

Adıyaman İli Ticari Badem Bahçelerinde Badem İçkurdu (*Eurytoma amygdali* End.)' nun Pupa Gelişiminin ve Ergin Çıkış Zamanının Belirlenmesi

Öznur ÇAĞLAR^{1*}, Ali Arda IŞIKBER²

¹Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adıyaman, ²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş

¹<https://orcid.org/0000-0002-1101-8666>, ²<https://orcid.org/0000-0003-1213-3532>

✉: oznur.caglar@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmada; Adıyaman İlinde Besni (Merkez) ve Kahta (Tuğlu köyü ve Hacı Yusuf köyü) ilçelerinde bulunan badem bahçelerinde Badem İçkurdu (*Eurytoma amygdali* End. (Hymenoptera: Eurytomidae))'nün ergin çıkış zamanının ve pupa gelişme süresinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Badem İçkurdu'nun pupa gelişimini ve ergin çıkışlarını takip etmek amacıyla her bir badem bahçesinin farklı bölgelerinden badem ağaçları seçilmiş ve her bir ağacın güney, kuzey ve güney-batı yönlerinde bulunan dallara şifon dal kafesler yerleştirilerek içerine *E. amygdali* ile bulaşık mumyalanmış badem meyveleri konulmuştur. Çalışma sonucunda, üç farklı örnekleme yerindeki badem ağaçların farklı yönlerine (güneybatı, kuzey ve güney) yerleştirilen kafesler içerisinde bulunan *E. amygdali* ile bulaşık mumyalanmış badem meyveleri içerisindeki diyapozdaki larvaların ilk beyaz pupa ve ilk ergin çıkış tarihleri ve pupa ile ergin çıkış süreleri arasında istatistik olarak önemli farklılığın olmadığı görülmüştür ($P>0,05$). İlk beyaz pupa oluşumu Kahta ilçesi 1. bahçede (Tuğlu köyü), Kahta 2. bahçede (Hacıyusuf köyü) ve Besni ilçesindeki bahçede sırasıyla 26, 28 ve 26 Şubat'ta gerçekleşirken badem ağacı pembe çiçek tomurcuğu döneminde olduğu görülmüştür. İlk ergin çıkışı Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni ilçesindeki bahçede sırasıyla 27, 27 ve 24 Mart'ta gerçekleşirken badem ağaçları çağla mercimek iriliği döneminde olduğu belirlenmiştir. Ergin çıkış süresi Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni'deki bahçede sırasıyla 15, 15 ve 17 gün sürmüştür. Pupa süresi Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni ilçesindeki bahçede sırasıyla 34, 33 ve 31 gün olarak kaydedilmiştir. Kahta ilçesi 2. bahçede ve Besni ilçesindeki bahçede ilk beyaz pupa görülme tarihiyle ilk ergin çıkışının görüldüğü tarihler arasında (28 Şubat-27 Mart 2018) günlük ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 12.88 ve 14.05 °C olarak tespit edilmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 10.02.2021

Kabul Tarihi : 25.03.2021

Anahtar Kelimeler

Eurytoma amygdali

Badem İçkurdu

Badem

Ergin çıkışı

Adıyaman

Determination of the Pupal Development and Timing of Adult Emergence of Almond Seed Wasp (*Eurytoma amygdali* End.) in Commercial Almond Orchards of Adıyaman Province

ABSTRACT

In this study, the timing of adult emergence and pupal development time of almond seed wasp (*Eurytoma amygdali* End. (Hymenoptera: Eurytomidae)) at Besni and Kahta district (Tuğlu and Hacıyusuf village) of Adıyaman Province was determined. In order to observe pupal development and adult emergence of *E. Amygdali*, three almond trees at each orchard site were randomly selected and chiffon branch cages in infested fruits from previous year were placed on their twigs on different directions (north, south and south-west). As a result of the study, there were no statistically significant differences between the times of first white pupal formation, the first adult emergence and pupal development time of the diapause larvae in the chiffon branch cages placed at three different directions (south-west, north and south) of the almond trees at three different orchard sites ($P>0.05$).

Research Article

Article History

Received : 10.02.2021

Accepted : 25.03.2021

Keywords

Eurytoma amygdali

Almond seed wasp

Almond

Adult emergence

Adıyaman

The first white pupa formation was observed in 1st orchard (Tuğlu village), 2nd orchard (Hacıyusuf village) of Kahta district and in the orchard of Besni district on February 26, 28 and 26 respectively, where the almond trees were at the pink flower bud period. The first adult emergence was observed in the 1st, 2nd orchard of Kahta district and in the orchard in Besni district on March 27, 27 and 24 respectively where almond trees were at young almond fruit stage with the size of a lentil. The adult emergence period lasted 15, 15 and 17 days in the 1st orchard, 2nd orchard of Kahta district and in the orchard in Besni district respectively. Pupal development time was determined as 34, 33 and 31 days in the 1st, 2nd orchard of Kahta district and the orchard in Besni district respectively. Between the dates of first white pupa formation and first adult emergence (28 February-27 March 2018) in 2nd orchard of Kahta district and orchard of Besni district, the average daily temperatures were determined as 12.88 and 14.05 °C, respectively.

- Atıf İçin:** Çağlar Ö, Işıkbek AA 2021. Adıyaman İli Ticari Badem Bahçelerinde Badem İçkurdu (*Eurytoma amygdali* End.)'nin Pupa Gelişiminin ve Ergin Çıkış Zamanının Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24 (6): 1279-1289. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.878080>.
- To Cite:** Çağlar Ö, Işıkbek AA 2021. Determination of the Pupal Development and Timing of Adult Emergence of Almond Seed Wasp (*Eurytoma amygdali* End.) in Commercial Almond Orchards of Adıyaman Province. KSU J. Agric Nat 24 (6): 1279-1289. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.878080>.

GİRİŞ

Dünyada badem üretimi çoğunlukla Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde yoğunlaşmıştır. Dünya badem dikim alanlarının %61.63'ü Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde bulunmaktadır (FAO, 2018). Dünyada en fazla badem dikimi yapan ülkeler ise İspanya (544.518 ha), ABD (380.405 ha), Tunus (184.500 ha) ve Fas (165.817 ha)'tır. Bu ülkeleri 33 bin hektar ile Türkiye 7. sırada takip etmektedir (FAO, 2018). TÜİK (2018) verilerine göre, Adıyaman ili 5.843 hektar badem dikim alanı ile Türkiye'de ilk sırada yer almaktadır. Adıyaman ilinde badem ekim alanı sıralamasında Kahta ve Besni ilçeleri ön plana çıkmaktadır. Kahta ilçesi toplam dikim alanının % 48' lik kısmını ve Besni ilçesi ise % 21' lik dikim alanını oluşturmaktadır. Adıyaman ili ülkemizdeki toplam badem ekim alanlarının yaklaşık % 14' üne tekabül etmektedir. Adıyaman ili 2018 yılı ağaç başı verim ortalaması 10 kg' dır.

Badem İçkurdu, *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae), Yunanistan, Bulgaristan, Sırbistan, Kıbrıs, Türkiye, Lübnan, Suriye, Ürdün ve İsrail gibi Güneydoğu Avrupa'daki ve Ortadoğu'daki farklı ülkelerde badem ağaçlarında görülen önemli bir zararlıdır. Bu zararlı türün Fransa, Ermenistan, Azerbaycan ve Gürcistan'daki badem bahçelerinde de bulunduğu bildirilmiştir (Plaut, 1973, 1975; Zerova ve Fursov, 1991). Badem İçkurdu, Türkiye'de badem bahçelerinde önemli zarar oluştururken badem yetiştirilen tüm alanlarda görülmektedir (Nizamlıoğlu, 1962; Günaydın ve Ekici, 1969; Barut, 2007; Yeşilyaprak, 2015). Günaydın ve Ekici (1969), Elazığ, Mardin, Tunceli, Bingöl illerinde yürüttükleri çalışmalarda badem ağaçlarının ortalama % 51.4 Badem İçkurdu ile bulaşık olduğu, ağaç başına verim kaybının 5.75 kg olduğu ve bu

verimin % 48.8'ne denk geldiğini yıllık verim kaybının ekonomik değeri ise 2.016,000 ₺ olduğunu tespit etmişlerdir.

Badem İçkurdu, Türkiye'nin her yerinde yılda tek döl veren (univoltine) monofag bir zararlıdır. Kışı yere düşen bulaşık badem meyveleri içerisinde veya ağacın üzerinde mumyalaşmış bulaşık badem meyvelerinin içerisinde olgun larva döneminde geçirir. Türkiye'de bulaşık meyve içerisindeki kışı geçiren olgun larvalar baharda pupa olmaya başlarken bulaşık meyvelerden erginlerin çıkışı delik açarak bahar ortasında (Nisan) başlayıp erken baharın sonlarına (Mayıs) kadar devam ettiği görülmektedir (Barut, 2007; Yeşilyaprak, 2015). Ergin dişiler, ovipozitörlerini kullanarak genç badem meyvelerinin (çağla) ekzo ve mezokarpı (meyve eti) delerek endokarpın iç kısmına yumurta bırakırlar. Her dişinin 80 yumurta bıraktığı bilinmektedir (Özbek ve ark., 1998). Meyve etinin içerisindeki yumurtadan çıkan larva meyve özüne (embriyo) inerek meyvenin içini tamamen tahrip eder. Meyve özünü tamamen yiyen larvalar yazın sonunda olgun larva dönemine ulaştıktan sonra sonbaharda zarar görmüş meyve içerisinde kışı geçirmek üzere diyapoz girerler. Zarar görmüş meyveler ağaç üzerinde kalarak sağlam meyvelerden daha erken sararmakta, sonbahar ve kışın ağaç üzerinde kalarak siyahlaşmaktadır.

Badem İçkurdu'nun mücadelesine yönelik bir strateji geliştirilmesi, zararlının biyonomisi (biyolojisi ve ekolojisi) hakkında bilgi sağlayarak başarılıdır (Rozsypal ve ark., 2013). Bu zararlının gelişmesi ve hayatta kalması çevresel faktörlerle özellikle sıcaklıkla yakından ilişkilidir. Sıcaklık özellikle birinci ve ikinci (son) diyapoz larva dönemlerinin tamamlanması veya sonlandırılmasında önemli bir etkiye sahiptir (Tzanakakis ve ark., 1992, 1994).

Birinci diyapoz larva döneminin tamamlanması için ılıman sıcaklığa (19-20 °C) gereksinim duyarken ikinci (son) diyapoz larva dönemi ise daha düşük sıcaklığa (9-10 °C) ihtiyaç duymaktadır (Tzanakakis ve ark., 1991). Bu bağlamda bulaşık meyvelerdeki olgun larvaların diyapozu tamamlanarak ergin çıkış zamanlarının belirlenmesi kimyasal mücadelenin başarısında büyük öneme sahiptir.

Türkiye’de badem üreticilerinin Badem İçkurdu’nun kimyasal mücadelesinde çoğunlukla başarısız olduğu görülmektedir. Bunun en önemli sebebi zararlının farklı biyolojiye, ekolojiye ve zarar şekline sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Badem bahçelerinde olgun diyapoz larvaları içeren bir yıl önce bulaşık bademlerden bahar ayında ergin çıkış zamanlarının doğru olarak belirlenmesi kimyasal mücadelenin başarısında kritik öneme sahiptir. Bulaşık bademlerden ergin çıkışlarının başlamasına takiben ilaçlamanın yapılmaması veya geç ilaçlama yapılması erginlerin taze badem meyvesinin içerisine yumurta bırakılmasına imkan sağlamaktadır. Bu aşamadan sonra zararlının larva dönemi badem meyvesinin içerisinde gerçekleşirken bu zararlıya ruhsatlı insektisitlerin tümü deyme (kontakt) yoluyla etkiye sahip olması sebebiyle bundan sonra yapılacak ilaçlama zararlının kontrolünü imkansız hale getirmektedir. Bu durum Türkiye’de badem bahçelerinde Badem İçkurdu’ndan kaynaklanan önemli ekonomik verim kayıplarını beraberinde getirmektedir (Günaydın ve Ekici, 1969). Entegre Mücadele uygulamaları çerçevesinde Badem İçkurdu’nun mücadelesinin daha etkin bir şekilde yapılması için bahar aylarında ergin dişilere karşı kimyasallar en uygun zamanda uygulanması gerekmektedir. Ancak sıcaklığa bağlı olarak ergin çıkış zamanları ve dolayısıyla ilaçlama zamanları ve ilaçlama sayıları badem yetiştirilen bölgelere göre önemli farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada Adıyaman ilinde üç farklı badem bahçesinde ergin çıkış zamanlarının ve pupa gelişme sürelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Denemelerde kullanılan böcek materyali:

Çalışmanın böcek materyali Badem İçkurdu (*Eurytoma amygdali* Enderlein)’nun erginlerinden ve diğer dönemlerini (diyapozdaki larva, beyaz krem pupa (erken dönem pupa) ve siyah pupa (geç dönem pupa)) içeren bir yıl önceden (2017) kalan bulaşık badem meyvelerinden oluşmuştur. Bulaşık mumyalaşmış badem meyveleri Adıyaman ilinin Kahta ve Besni ilçelerindeki badem bahçelerinde hasattan sonra ağacın üzerinden veya toprak yüzeyinden toplanmıştır. Badem İçkurdu’nun ergin bireyleri ve pupaları bu mumyalaşmış badem meyvelerinden elde edilmiştir.

Denemelerde kullanılan badem materyali

Ergin çıkış zamanının ve pupa gelişme süresinin belirlenmesi ile ilgili denemelerde kullanılan *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış bademler (*Prunus amygdalus* (L.) Batsch.) Adıyaman ilinde Kahta ve Besni ilçelerinde yaygın olarak üretimi yapılan Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinden toplanarak elde edilmiştir.

Denemede kullanılan kafesler:

Badem İçkurdu’nun ergin çıkışlarını takip etmek amacıyla 50X60X60 cm (en - yükseklik - boy) boyutlarında alt tarafı sunta, etrafı tül ve sinek teliyle kaplı böcek kültür kafesleri kullanılmıştır. Ağaç yönünün ergin çıkış zamanına ve pupa gelişimine etkisini belirlemek için badem ağacının dallarında şifon dal kafesler kullanılmıştır. Şifon dal kafesler, 30 cm çaplı 2 adet paslanmaz çelik tele geçirilerek silindirik bir şekilde 110 cm uzunluğunda ve tellerin etrafı tamamen tüllerden oluşmuştur.

Sıcaklık kayıt edici cihaz:

Badem İçkurdu’nun pupa gelişiminin ve ergin çıkış zamanının belirlendiği badem bahçelerinde ortamın hava sıcaklığını kayıt etmek için Hobo Onset dış mekan sıcaklık/Nem kaydedici Datalogger (Hobo U12-013 Sıcaklık/Nispi nem Dış Mekan Data Logger, Onset Computer Corporation, Bourne, MA) kullanılmıştır.

Metot

Badem içkurdu’nun pupa gelişiminin ve ergin çıkış zamanının belirlenmesi:

Badem İçkurdu’nun pupa gelişimi ve ergin çıkış zamanının belirlenmesine yönelik çalışmalar 2018 yılında Adıyaman İlinde bulunan üç farklı badem bahçelerinde yürütülmüştür. Badem bahçeleri Adıyaman İlini temsil edecek şekilde Kahta ilçesinden iki ve Besni ilçesinden bir bahçe olmak üzere belirlenmiştir. Kahta ilçesindeki birinci badem bahçesi (Tuğlu Köyü) 800 dekar 5-7 yaşında Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinden, Kahta ilçesindeki ikinci badem bahçesi (Hacıyusuf köyü) 130 dekar 5-6 yaşında Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinden ve Besni ilçesindeki üçüncü badem bahçesi (Konuklu köyü) 100 dekar 10-11 yaşında Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinden oluşmaktadır. Tüm bahçeler damlama sulama sistemi ile sulanmaktadır. Adıyaman İlinin Kahta ve Besni ilçelerindeki badem bahçelerinden bir yıl önce badem içkurdu ile bulaşık olduğu tahmin edilen badem meyveleri toplanmıştır. Badem İçkurdu’nun ergin çıkışlarını ve pupa gelişimini takip etmek amacıyla her bir badem bahçesinden rastgele 3 badem ağacı seçilmiştir. Her bir ağacın güney, kuzey ve güney-batı yönlerinde bulunan dallara şifon dal kafesler yerleştirilmiştir. Her deneme bahçesinde toplam 3 ağaçta 9 adet şifon

dal kafes kullanılmıştır. Bu dal kafeslerin her birinin içerisine bir yıl önce Badem İçkurdu ile bulaşık 200 adet mumyalaşmış badem meyveleri konulmuş ve ağızları kalın ip ile kapatılmıştır. Böylece her badem ağacına üç farklı yöndeki dalına toplam 600 adet bulaşık badem meyvesi yerleştirilmiştir. Her badem bahçesinde 3 badem ağacında, her ağaçta 600 adet toplamda 5.400 adet badem içkurdu ile bulaşık mumyalaşmış meyve yerleştirilmiştir. Dal kafesler içerisinde mumyalaşmış bademlerin içerisindeki badem içkurdunun diyapoz larvalarının pupa olma durumu ve ergin çıkışları mart ayına kadar iki haftada bir kez, mart ayından sonra haftada bir kez kontrol edilmiş ve pupa durumu ile çıkan ergin sayıları kayıt edilmiştir. Bulaşık badem meyvelerinden pupa oluşumu ve erginlerin çıkış dönemi ile ağacın fenolojisi arasında ilişki olup olmadığını araştırmak için ağacın fenolojik dönemleri (çiçek tomurcuğu, çiçeklenme başlangıcı ve sonu, genç meyve oluşum dönemi, meyve gelişme dönemleri) de kayıt edilmiştir. Denemelerin yürütüldüğü Kahta 2. Bahçe (Hacıyusuf köyü) ve Besni ilçesindeki ticari badem bahçesine 01 Şubat 2018 tarihinde itibaren birer adet HOB0 sıcaklık/nem Datalogger yerleştirilmiş ve birer saat aralıklarla günlük sıcaklık değerlerini kaydedecek şekilde ayarlanmıştır. HOB0'ların kaydedeceği iklim verileri bilgisayar ortamına aktarılarak, her güne ait en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri kullanılmak suretiyle, günlük ortalama sıcaklık değerleri hesaplanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analizler

Her sayımda her şifon dal kafeste bulunan bir yıl önce bulaşık meyvelerdeki diyapoz larvaların krem beyaz pupa ve siyah pupa olma oranları ve ergin çıkış oranları hesaplanmıştır. Meyvelerdeki krem beyaz pupa (erken dönem pupa) ve siyah pupa (geç dönem pupa) olma oranları ve ergin çıkış oranları çıkış olan meyve sayısının toplam bulaşık meyve sayısına bölünüp 100 ile çarpılması ile hesaplanmıştır. Böylece gözlem yapılan her badem bahçesi ve her sayım tarihi için krem beyaz pupa, siyah pupa olma oranları ve ergin çıkış oranları belirlenmiştir. Üç bahçedeki her gözlem tarihinde ağaçların farklı yönlerine yerleştirilen mumyalaşmış badem meyvelerindeki diyapoz larvaların krem beyaz pupa, siyah pupa olma oranlarına ve ergin çıkış oranlarına ayrı ayrı Arcsin transformasyonu uygulandıktan sonra SAS 9 (SAS Ins. 2009) istatistik programı kullanılarak tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. Krem beyaz pupa, siyah pupa olma oranlarına ve ergin çıkış oranlarına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar % 5 önem seviyesinde Tukey testi kullanılarak belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapılan varyans analizi sonucunda çalışmanın

yürütüldüğü üç badem bahçesinde tüm gözlem sürelerinde ağacın farklı yönlerine yerleştirilen kafesler içerisinde bulunan *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerdeki diyapoz larva, krem beyaz pupa, siyah pupa ve ergin olma oranları arasında istatistiksel olarak önemli farkın olmadığı görülmüştür ($P>0.05$, Çizelge 1, 2, 3). Bu sonuçlar aynı ağacın farklı yönlerine (Güneybatı, kuzey ve güney) yerleştirilen *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerde diyapoz larva, pupa gelişimine ve ergin oluşumuna önemli etkiye sahip olmadığını göstermiştir.

İlk gözlem tarihi 12-14 Şubat'ta çalışmanın yürütüldüğü üç badem bahçesinde de badem ağaçları çiçek tomurcuğu döneminde olduğu ve kontrol edilen bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerin tümünde (%100) diyapoz larvaların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1, 2, 3). Badem ağaçlarının pembe çiçek tomurcuğu dönemindeki 26-28 Şubat tarihinde Tuğlu köyü (Kahta), Hacıyusuf köyü (Kahta) ve Besni'deki badem bahçelerinde diyapoz larvaların büyük oranda (sırasıyla %74, %63.9 ve %70.4) krem beyaz pupaya dönmeye başladığı tespit edilmiştir. Çiçek açma başlangıç dönemindeki 8 Mart'taki sayımda Tuğlu köyündeki (Kahta) badem bahçesinde diyapoz larvaların tamamen (%100) krem beyaz pupaya döndüğü gözlenirken (Çizelge 1) Hacıyusuf köyü (Kahta) ve Besni'deki badem bahçelerinde ise sırasıyla diyapoz larvaların %97.2 ve %74'nin krem beyaz pupaya döndüğü görülmüştür (Çizelge 2, 3). Çalışmanın yürütüldüğü üç badem bahçesinde de krem beyaz pupalardan ilk siyah pupaların oluşumu 14-16 Mart'ta gerçekleşirken bu tarihte badem ağaçları %20-%70 çiçek açma döneminde olduğu görülmüştür.

Eurytoma amygdali ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerde ilk ergin çıkışları çalışmanın yürütüldüğü üç badem bahçesinde 24-27 Mart'ta gözlenmiştir. İlk ergin çıkışları badem ağacının mercimek iriliğindeki çağla dönemine denk geldiği gözlenmiştir. Bu tarihte Tuğlu köyü (Kahta), Hacıyusuf köyü (Kahta) ve Besni'deki badem bahçelerinde bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerin sırasıyla %72.2', %77.8 ve %12.9'unda ergin çıkışları gerçekleşmiştir (Çizelge 1, 2, 3). Çağlalar nohut iriliğine ulaştığı 3 Nisan'daki gözlemlerde Tuğlu köyü (Kahta), Hacıyusuf köyü (Kahta) ve Besni'deki badem bahçelerinde bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerinden ergin çıkış oranlarının sırasıyla %90.7, %86.1 ve %94.4'e yükseldiği görülmüştür. 11 Nisan'da ise bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerin tümünde (%100) ergin çıkışları tamamlanırken çağlalar beklenen meyve büyüklüğüne ulaşmıştır. Bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerinden ergin çıkışları 15-17 gün sürmüştür. Genellikle bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerinden ilk çıkış yapan erginlerin erkek bireyler olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Adıyaman ilinin Kahta ilçesindeki (Tuğlu köyü) birinci ticari badem bahçesinde belli gözlem sürelerinde badem ağaçlarının farklı yönlerine yerleştirilmiş kafesler içerisinde bulunan *Eurytoma amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyveler içerisinde diyapoz larva, krem beyaz pupa, siyah pupa ve ergin olma oranları

Table 1. The rates of diapause larva, cream white pupa, black pupa and adult emergence in mummified almond fruits infested by *Eurytoma amygdali* in the cages placed in different directions of almond trees at certain observation periods at the first commercial almond orchard in Kahta district (Tuğlu village) in Adıyaman province

Gözlem tarihi (Observation date)	Ağacın yönü (Direction of tree)	Böcek döneminin oranı (Rate of insect stage) (%)				Ağacın Fenolojisi (Phenology of tree)
		Diyapozdaki larva (Diapause larva)	Krem beyaz pupa (Cream white pupa)	Siyah Pupa (Black pupa)	Ergin (Adult)	
12 Şubat (February) 2018	Güneybatı (South-West)	100±0	0±0	0±0	0±0	Çiçek Tomurcuk Dönemi (Flower bud stage)
	Güney (South)	100±0	0±0	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	100±0	0±0	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	-	-	
26 Şubat (February) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0 A	100±0 A	0±0	0±0	Pembe Çiçek Tomurcuk Dönemi (Pink flower bud stage)
	Güney (South)	16.67±16.67 A	83.33±16.67 A	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	11.1±11.1 A	88.87±11.13 A	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	F _{2,6} = 0.54 P=0.610	F _{2,6} = 0.54 P=0.610	-	-	
8 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	100±0	0±0	0±0	Çiçek Açma Başlangıç Dönemi (Beginning of flowering stage)
	Güney (South)	0±0	100±0	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	0±0	100±0	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	-	-	
14 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	91.67± 8.33 A	8.33±8.33 A	0±0	%20 Çiçek Açma Dönemi (20% Blooming stage)
	Güney (South)	0±0	83.33±16.67 A	16.67±16.67A	0±0	
	Kuzey (North)	0±0	91.67± 8.33 A	8.33±8.33 A	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	F _{2,6} = 3.39 P=0.104	F _{2,6} = 3.39 P=0.104	-	
27 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	27.77±14.69 A	72.2±14.70A	Çağla Mercimek İriliği Dönemi (Young almond fruit stage with the size of a lentil)
	Güney (South)	0±0	0±0	25.0±14.43 A	75.0±14.43A	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	30.53±19.42 A	69.43±19.45A	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	F _{2,6} = 0.03 P=0.972	F _{2,6} = 0.03 P=0.972	
03 Nisan (April) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	16.67±8.33 A	83.33±8.33 A	Çağla Nohut İriliği Dönemi (Young almond fruit stage with the size of a chickpea)
	Güney (South)	0±0	0±0	8.33±8.33 A	91.67±8.33 A	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	16.67±16.67 A	83.33±16.67A	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	F _{2,6} = 0.17 P=0.815	F _{2,6} = 0.17 P=0.815	
11 Nisan (April) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	0±0	100±0	Çağla Dönemi (Developed almond fruit stage)
	Güney (South)	0±0	0±0	0±0	100±0	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	0±0	100±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	-	-	

*Verilere tek yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde Tukey testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda benzer harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 2. Adıyaman ilinin Kahta ilçesindeki (Hacıyusuf köyü) ikinci ticari badem bahçesinde belli gözlem sürelerinde badem ağaçlarının farklı yönlerine yerleştirilmiş kafesler içerisinde bulunan *Eurytoma amygdali* ile bulaşık mumyalanmış badem meyveler içerisinde diyapoz larva, krem beyaz pupa, siyah pupa ve ergin olma oranlar

Table 2. The rates of diapause larva, cream white pupa, black pupa and adult emergence in mummified almond fruits infested by *Eurytoma amygdali* in the cages placed in different directions of almond trees at certain observation periods at the second commercial almond orchard in Kahta district (Hacıyusuf village) in Adıyaman province

Gözlem tarihi (Observation date)	Ağacın yönü (Direction of tree)	Böcek döneminin oranı (Rate of insect stage) (%)				Ağacın fenolojisi (Phenology of tree)
		Diyapozdaki larva (Diapause larva)	Krem beyaz pupa (Cream white pupa)	Siyah pupa (Black pupa)	Ergin (Adult)	
14 Şubat (February) 2018	Güneybatı (South-West)	100±0	0±0	0±0	0±0	Çiçek Tomurcuk Dönemi (Flower bud stage)
	Güney (South)	100±0	0±0	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	100±0	0±0	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	-	-	
28 Şubat (February) 2018	Güneybatı (South-West)	22.2±7.84 A	77.73±11.13 A	0±0	0±0	Pembe Çiçek Tomurcuk Dönemi (Pink flower bud stage)
	Güney (South)	44.43±3.94 A	55.53±5.53 A	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	11.1±7.85 A	88.87±11.13 A	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	F _{2,6} = 3.12 P=0.118	F _{2,6} = 3.12 P=0.118	-	-	
8 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0 A	100±0 A	0±0	0±0	Çiçek Açma Başlangıç Dönemi (Beginning of flowering stage)
	Güney (South)	8.33±8.33 A	91.67±8.33 A	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	0±0 A	100±0 A	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	F _{2,6} = 1 P=0.422	F _{2,6} = 1 P=0.422	-	-	
16 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	100±0 A	0±0 A	0±0	%20 Çiçek Açma Dönemi (20% Blooming stage)
	Güney (South)	0±0	91.67±8.33 A	8.33±8.33 A	0±0	
	Kuzey (North)	0±0	100±0 A	0±0 A	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	F _{2,6} = 1 P=0.422	F _{2,6} = 1 P=0.422	-	
27 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	25.0±0.0 A	75.0±0.0 A	Çağla Mercimek İriliği Dönemi (Young almond fruit with the size of a lentil period)
	Güney (South)	0±0	0±0	25.0±14.43A	75.0±14.43A	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	16.67±16.67 A	83.33±16.67A	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	F _{2,6} = 0,14 P=0.870	F _{2,6} = 0,14 P=0.870	
03 Nisan (April) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	16.67±8.33 A	83.33±8.33 A	Çağla Nohut İriliği Dönemi (Young almond fruit with the size of a chickpea period)
	Güney (South)	0±0	0±0	0±0 A	100±0 A	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	11.13±11.13 A	88.87±11.13A	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	F _{2,6} = 1.12 P=0.386	F _{2,6} = 1.12 P=0.386	
11 Nisan (April) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	0±0	100±0	Çağla Dönemi (Developed almond fruit stage)
	Güney (South)	0±0	0±0	0±0	100±0	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	0±0	100±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	-	-	

*Verilere tek yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde Tukey testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda benzer harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Kahta ilçesi 2. bahçede ve Besni'deki bahçede ilk beyaz pupa oluşumunun görüldüğü 14-28 Şubat tarihleri arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 8.64 ve 9.33 °C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). İlk siyah pupa oluşumu Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni'deki bahçede sırasıyla 14, 16 ve 16 Mart'ta

gerçekleşirken badem ağacı %20, %70 ve %70 çiçek açma döneminde olduğu belirlenmiştir. Kahta ilçesi 2. bahçede ve Besni'deki bahçede ilk siyah pupa oluşumunun görüldüğü 08-16 Mart tarihleri arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 12.6 ve 14.26 °C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Adıyaman ilinin Besni ilçesindeki ticari badem bahçesinde belli gözlem sürelerinde badem ağaçlarının farklı yönlerine yerleştirilmiş kafesler içerisinde bulunan *Eurytoma amygdali* ile bulaşık mummulaşmış badem meyveler içerisinde diyapoz larva, krem beyaz pupa, siyah pupa ve ergin olma oranlar

Table 3. The rates of diapause larva, cream white pupa, black pupa and adult emergence in mummified almond fruits infested by *Eurytoma amygdali* in the cages placed in different directions of almond trees at certain observation periods at the commercial almond orchard in Besni district in Adıyaman province

Gözlem tarihi (Observation date)	Ağacın yönü (Direction of tree)	Böcek döneminin oranı (Rate of insect stage) (%)				Ağacın fenolojisi (Phenology of tree)
		Diyapozdaki larva (Diapause larva)	Krem beyaz pupa (Cream white pupa)	Siyah Pupa (Black pupa)	Ergin (Adult)	
14 Şubat (February) 2018	Güneybatı (South-West)	100±0	0±0	0±0	0±0	Çiçek Tomurcuk Dönemi (Flower bud stage)
	Güney (South)	100±0	0±0	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	100±0	0±0	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	-	-	
26 Şubat (February) 2018	Güneybatı (South-West)	19.43±10.01 A	80.53±10.03 A	0±0	0±0	Pembe Çiçek Tomurcuk Dönemi (Pink flower bud stage)
	Güney (South)	36.1±7.35 A	63.87±7.35 A	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	33.3±0 A	66.6±0 A	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	F _{2,6} = 1.55 P=0.287	F _{2,6} = 1.55 P=0.287	-	-	
8 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	19.43±10.01 A	80.53±10.03 A	0±0	0±0	Çiçek Açma Başlangıç Dönemi (Beginning of flowering stage)
	Güney (South)	27.77±2.77 A	72.20±2.80 A	0±0	0±0	
	Kuzey (North)	30.53±2.77 A	69.40±2.80 A	0±0	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	F _{2,6} = 0.87 P=0.467	F _{2,6} = 0.87 P=0.467	-	-	
16 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	63.86±7.35 A	36.10±7.35 A	0±0	%20 Çiçek Açma Dönemi (20% Blooming stage)
	Güney (South)	0±0	77.73±11.13 A	22.20±11.1 A	0±0	
	Kuzey (North)	0±0	83.33±11.67 A	16.67±16.67 A	0±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	F _{2,6} = 0.66 P=0.550	F _{2,6} = 0.66 P=0.550	-	
24 Mart (March) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	8.33±8.33 A	75.0±14.43 A	16.67±16.67 A	Çağla Mercimek İriliği Dönemi (Young almond fruit with the size of a lentil period)
	Güney (South)	0±0	0±0 A	88.87±11.13 A	11.11±11.11 A	
	Kuzey (North)	0±0	8.33±8.33 A	80.53±10.03 A	11.11±11.11 A	
	F ve P değeri* (F and P value)	0±0	F _{2,6} = 0.50 P=0.630	F _{2,6} = 0.34 P=0.726	F _{2,6} = 0.06 P=0.943	
03 Nisan (April) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	8.33±8.33 A	91.67±8.33 A	Çağla Nohut İriliği Dönemi (Young almond fruit with the size of a chickpea period)
	Güney (South)	0±0	0±0	8.33±8.33 A	91.67±8.33 A	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	0±0 A	100±0 A	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	F _{2,6} = 0.50 P=0.630	F _{2,6} = 0.50 P=0.630	
11 Nisan (April) 2018	Güneybatı (South-West)	0±0	0±0	0±0	100±0	Çağla Dönemi (Developed almond fruit stage)
	Güney (South)	0±0	0±0	0±0	100±0	
	Kuzey (North)	0±0	0±0	0±0	100±0	
	F ve P değeri* (F and P value)	-	-	-	-	

*Verilere tek yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde Tukey testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda benzer harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

İlk ergin çıkışı Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni'deki bahçede sırasıyla 27, 27 ve 24 Mart'ta gerçekleşirken badem ağacı çağa mercimek iriliği döneminde olduğu görülmüştür. Kahta ilçesi 2. bahçede ve Besni'deki bahçede ilk ergin çıkışının görüldüğü 16-27 Mart tarihleri arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 14.93 ve 16.51 °C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Ergin çıkış süresi Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni'deki bahçede sırasıyla 15, 15 ve 17 gün sürmüştür. Pupa süresi Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni'deki bahçede sırasıyla 34, 33 ve 31 gün olarak belirlenmiştir. Kahta ilçesi 2. bahçede ve Besni'deki bahçede ilk beyaz pupa görülme tarihiyle ilk ergin çıkışının (pupa açılışının) görüldüğü tarihler arasında

(Kahta ilçesi ikinci bahçe için 28 Şubat-27 Mart ve Besni'deki bahçe için 26 Şubat-24 Mart) günlük ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 12.88 ve 14.05 °C olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar üç farklı lokasyondaki badem ağaçlarına yerleştirilen kafesler içerisinde bulunan *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyveler içerisindeki diyapoz larvaların ilk beyaz pupa, ilk siyah pupa olma ve ilk ergin çıkış tarihleri ve pupa ile ergin çıkış süreleri arasında büyük farklılığın olmadığı görülmüştür. İlk beyaz pupa oluşumu Kahta ilçesi 1., 2. bahçede ve Besni'deki bahçede sırasıyla 26, 28 ve 26 Şubat'ta gerçekleşirken badem ağacı pembe çiçek tomurcuğu döneminde olduğu görülmüştür (Çizelge 5).

Çizelge 4. Adıyaman ili Kahta 2. Bahçe (Hacıyusuf köyü) ve Besni ilçesindeki ticari badem bahçesinde her gözlem tarihi aralığındaki günlük ortalama sıcaklık ve maksimum- minimum sıcaklık değerleri

Table 4. Daily average temperature and maximum-minimum temperature values in each observation date interval in the commercial almond orchard at Kahta (Hacıyusuf village) and Besni district in Adıyaman province

Gözlem tarihi (Observation date)	Bahçe lokasyonu (Orchard location)			
	Kahta 2. Bahçe (Hacıyusuf Köyü)		Besni	
	Günlük ortalama sıcaklık (Daily mean temperature) (°C) ± S.hata	Maksimum (Maximum)- Minimum sıcaklık (Minimum temperature) (°C)	Günlük ortalama sıcaklık (Daily mean temperature) (°C) ± S.hata	Maksimum (Maximum)- Minimum sıcaklık (Minimum temperature) (°C)
01-14 Şubat (February) 2018	9.04±0.33	1.17-19.04	9.56±0.33	-1.06-23.63
14-28 Şubat (February) 2018	8.64±0.29	2.39-19.31	9.33±0.43	1.17-24.79
28 Şubat (February) – 08 Mart (March) 2018	11.12±0.83	3.31-21.71	11.39±0.74	2.89-25.17
08-16 Mart (March) 2018	12.60±0.41	5.4-24.79	14.26±0.48	4.15-29.5
16-27 Mart (March) 2018	14.93±0.61	4.99-27.91	16.51±0.34	7.03-29.9
27 Mart (March)- 03 Nisan (April) 2018	15.51±0.47	5.4-27.91	16.16±0.31	5.4-30.31
03-11 Nisan (April) 2018	17.44±0.88	5.4-33.59	18.77±0.69	3.74-34.85

Çizelge 5. Adıyaman ilinde üç farklı lokasyondaki badem bahçesinde badem ağaçlarına yerleştirilen kafesler içerisinde bulunan *Eurytoma amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyveler içerisindeki diyapoz larvaların ilk beyaz pupa, ilk siyah pupa olma ve ilk ergin çıkış tarihleri ve pupa ile ergin çıkış süreleri

Table 5. The dates of the first white pupa, the first black pupa, the first adult emergence and the time of pupa and adult emergence of diapause larvae inside mummified almond fruits infested by *Eurytoma amygdali*, in cages placed on almond trees at three different locations of Adıyaman province

Bahçe lokasyonu (Orchard location)	İlk beyaz pupa tarihi (Date of first white pupa)	Ağacın fenolojik dönemi (Phenology of the tree)	İlk siyah pupa tarihi (Date of first black pupa formation)	Ağacın fenolojik dönemi (Phenology of the tree)	İlk ergin çıkış tarihi (Date of first adult emergence)	Ağacın fenolojik dönemi (Phenology of the tree)	Pupa süresi (Pupal period) (gün) (day)	Ergin çıkış süresi (Period of adult)
Kahta 1. Bahçe	26 Şubat 2018	Pembe çiçek tomurcuk	14 Mart 2018	%20 çiçek açımı	27 Mart 2018	Çağla mercimek iriliği	34	15
Kahta 2. Bahçe	28 Şubat 2018	Pembe çiçek tomurcuk	16 Mart 2018	%70 çiçek açımı	27 Mart 2018	Çağla mercimek iriliği	33	15
Besni	26 Şubat 2018	Pembe çiçek tomurcuk	16 Mart 2018	%70 çiçek açımı	24 Mart 2018	Çağla mercimek iriliği	31	17

SONUÇ ve ÖNERİLER

Denemelerin yürütüldüğü Adıyaman iline Besni ilçesinde bir ve Kahta ilçesinde iki toplamda üç badem bahçesinde tüm gözlem sürelerinde ağacın farklı yönlerine yerleştirilen kafesler içerisinde bulunan *E.*

amygdali ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerdeki diyapoz larva, krem beyaz pupa, siyah pupa ve ergin olma oranları arasında istatistiksel olarak önemli farkın olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar aynı ağacın farklı yönlerine (güneybatı, kuzey

ve güney) yerleştirilen *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerde diyapoz larva, pupa gelişimine ve ergin oluşuma önemli etkiye sahip olmadığını göstermiştir.

Denemelerin yürütüldüğü üç bahçede de 12-14 Şubat tarihine kadar *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerin tümünde diyapoz larvaların bulunduğu görülürken ilk pupa oluşumu 26-28 Şubat tarihinde, badem ağaçlarının pembe çiçek tomurcuğu döneminde gerçekleşmiştir. 6-8 Mart tarihinde badem ağaçları çiçek açma dönemine ulaştığında bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerinde ilk siyah pupalar görülmüştür. *Eurytoma amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerde ilk ergin çıkışları 24-27 Mart'ta gözlenmiştir. İlk ergin çıkışları badem ağacının mercimek iriliğindeki çağla dönemine denk geldiği tespit edilmiştir. 11 Nisan'da ise bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerin tümünde (%100) ergin çıkışları tamamlanırken çağlalar beklenen meyve büyüklüğüne ulaşmıştır. Bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerinden ergin çıkışları yaklaşık 15-17 gün sürmüştür. Katsoyannos ve ark. (1992), 1986-1989 tarihleri arasındaki 4 yıl süresince Yunanistan'ın Selanik Bölgesi'nde yürüttükleri çalışmada, Retsou badem çeşidindeki zarar görmüş bademlerden ergin çıkışını tespit etmişlerdir. 4 yıllık çalışmanın başlangıcından itibaren yakalanan erginlerin ilk olarak 13-24 Nisan tarihleri arasında ortaya çıktığı ve maksimum seviyeye 17 Nisan-11 Mayıs tarihleri arasında ulaştığını belirlemişlerdir. Ergin çıkış zamanının mevcut çalışmada daha geç dönemde olması iklimsel farklılık veya badem çeşidi farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Türkiye'de Kahramanmaraş ilindeki 2005 yılında badem bahçesinde yürütülen çalışmalarda ilk ergin çıkışlarının çağlalar yaklaşık 7-8 mm büyüklüğe ulaştığında, 15 Nisan'da gerçekleştiğini ilk ergin çıkışını takiben 5 gün sonra ergin çıkışı en üst düzeye ulaştığı ve ergin çıkışlarının 19 Mayıs'ta tamamlandığı bildirilmiştir (Barut, 2007). Yeşilyaprak (2015), 2014-2015 yıllarında, Şanlıurfa ilinin Bozova (Ürünlü), Merkez (İlhan) ve Karaköprü (Çıralı) ilçelerindeki badem bahçelerinde yürütülen çalışmada *E. amygdali*'nin ilk ergin çıkışı nisanın ikinci haftasında gerçekleştiğini ve en yüksek ergin çıkışının nisanın üçüncü haftasında ve son ergin çıkışının mayısın üçüncü haftasında olduğunu belirlemiştir. Ergin çıkış zamanının mevcut çalışmada daha geç dönemde olması iklimsel farklılık veya badem çeşidi farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Üç farklı lokasyondaki badem ağaçlarına yerleştirilen kafesler içerisinde bulunan *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyvelerindeki diyapoz larvaların ilk beyaz pupa ve ilk ergin çıkış tarihleri ve pupa ile ergin çıkış süreleri arasında büyük farklılık olmadığı görülmüştür. İlk beyaz pupa oluşumu Kahta ilçesi 1. bahçede (Tuğlu köyü), Kahta 2. bahçede

(Hacıyusuf köyü) ve Besni ilçesindeki bahçede sırasıyla 26, 28 ve 26 Şubat'ta gerçekleşirken badem ağaçlarının pembe çiçek tomurcuğu döneminde olduğu görülmüştür. İlk ergin çıkışı Kahta ilçesi 1. bahçede (Tuğlu köyü), Kahta 2. bahçede (Hacıyusuf köyü) ve Besni ilçesindeki bahçede sırasıyla 27, 27 ve 24 Mart'ta gerçekleşirken badem ağaçlarının çağla mercimek iriliği döneminde olduğu görülmüştür. Ergin çıkış süresi Kahta ilçesi 1. bahçede (Tuğlu köyü), Kahta 2. bahçede (Hacıyusuf köyü) ve Besni ilçesindeki bahçede sırasıyla 15, 15 ve 17 gün sürmüştür. Kahta ilçesi 2. bahçede ilk beyaz pupa oluşumunu ve ilk ergin çıkışının Besni'deki bahçeye göre 2-3 gün geç olduğu görülmüştür. Bunun en önemli sebebinin bu iki lokasyondaki sıcaklık değerlerindeki farklılıktan olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Kahta ilçesi 2. Bahçedeki gözlem tarihleri aralığında günlük ortalama sıcak değerlerinin Besni ilçesindeki bahçeye göre 1-1.5 °C daha düşük olduğu görülmüştür. Pupa süresi Kahta ilçesi 1. bahçede (Tuğlu köyü), Kahta 2. bahçede (Hacıyusuf köyü) ve Besni ilçesindeki bahçede sırasıyla 34, 33 ve 31 gün olarak belirlenmiştir. Besni ilçesindeki bahçede pupa gelişme süresinin Kahta 2. bahçeye (Hacıyusuf köyü) göre 2-3 gün daha kısa olması Besni ilçesindeki bahçede günlük ortalama sıcaklık değerlerinin 1-1.5 °C daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İbrahim (2008) tarla koşullarında pupa gelişimini 35.9 günde tamamladığını bildirmiştir. Bu çalışmadaki pupa gelişme süresinin mevcut çalışmamızdaki pupa gelişme sürelerinden 2-5 gün daha uzun olması yine sıcaklık değerlerindeki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak bu çalışmada Adıyaman ilinde farklı lokasyondaki badem bahçelerindeki badem ağaçlarına yerleştirilen kafesler içerisinde bulunan *E. amygdali* ile bulaşık mumyalaşmış badem meyveler içerisinde diyapoz larva, krem beyaz pupa, siyah pupa ve ergin olma oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılığın olmadığı görülmüştür. İlk ergin çıkışlarının badem meyvesinin mercimek iriliğindeki 24-27 Mart tarihlerinde olduğu ve ergin çıkışlarının 15-17 gün sürdüğü belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda her yılki sıcaklık değerlerine göre ergin çıkış tarihlerinin değişebileceği göz önüne alındığında *E. amygdali* ile kimyasal mücadelede ilk ilaçlamanın ilk ergin çıkışlarının olduğu badem ağacın fenolojik durumuna (badem meyvesinin mercimek iriliğinde) göre yapılmasının mümkün olabileceği önerilebilir. İlaçlama sayısının ise ergin çıkışlarının 14-17 gün sürdüğü düşünüldüğünde ve seçilecek insektisit etki süresine bağlı olarak bir veya iki kez yapılmasının uygun olabileceği düşünülmektedir. Bundan sonraki çalışmaların farklı lokasyonlardaki badem bahçelerinde sıcaklığa bağlı olarak *E. amygdali*'nin ergin çıkış zamanlarının gün-derece modeline esas etkili sıcaklıklar toplamı değerlerinin, ergin çıkış

zamanlarına bağlı olarak ilaçlama zamanlarının, ergin çıkış süresine göre ilaçlama sayısını ve yapılan ilaçlamaların badem iç kurduna karşı etkinliklerinin belirlenmesine yönelik olması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale birinci yazarın Yüksek Lisans tez çalışmasının bir bölümü olup, KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (Proje No: 2018/2-12 YLS) tarafından desteklenmiştir

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Barut GB 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Bademlerde Zararlı Badem İçkurdu, (*Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)'nın Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 25 sy.
- FAO 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Alınma Tarihi: 08.12.2020).
- Günaydın T, Ekici V 1969. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da (*Eurytoma amygdali* Enderlein) Üzerinde Araştırmalar. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Bitki Koruma Bülteni Supplement 1: 1-28.
- İbrahim MY 2008. Biological and Ecological Studies on The Almond Fruit Wasp, *Eurytoma amygdali* End., (Hymenoptera:Eurytomidae) at Homs Governorate-Syria. Jordan Journal of Agricultural Science 4(1): 103-114.
- Katsoyannos BI, Kouloussis NA, Bassiliou A 1992. Monitoring Populations of The Almond Seed Wasp, *Eurytoma amygdali*, with Sex Pheromone Traps and Other Means, and Optimal Timing of Chemical Control. Entomologia Experimentalis et Applicata 62 (1): 9-16.

- Nizamhoğlu K 1962. Türkiye Ziraatına Zararlı Olan Böcekler ve Mücadelesi Fasikül 4: 63 - 65.
- Özbek H, Güçlü Ş, Hayat R, Yıldırım E 1998. Meyve, Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi (İkinci Baskı), Erzurum, 272-273.
- Rozsypal J, Kostal V, Zahradnickov H, Simek P 2013. Overwintering Strategy and Mechanisms of Cold Tolerance in The Codling Moth (*Cydia pomonella*). PLoS ONE 8: 1–11.
- Plaut HN 1975. The contents of Mummified "Sticktight" Almond Fruit and Its Relevance to The Control of The Almond Wasp (*Eurytoma amygdali* End.). Hassadeh 55(8): 1294-1296.
- Plaut HN, Mansour F 1973. Studies of The Behaviour, Dispersal, and Damage Potential of The Almond Wasp, *Eurytoma amygdali*. Entomologia Experimentalis et Applicata 16(4): 415-421.
- SAS Institute Inc. 2009. SAS / STAT R User's Guide, Version 6, 4th Ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- TÜİK 2019. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Alınma Tarihi: 08.12.2020).
- Tzanakakis ME, Karakassis EJ, Tsaklidis G, Karabina EC, Argalavini IC, Arabatzis G 1991. Diapause Termination in The Almond Seed Wasp, *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hym., Eurytomidae), in Northern Greece and Under Certain Photoperiods and Temperatures. J. Appl. Entomol. 111: 86–98.
- Tzanakakis ME, Veenendaal RL, Veerman A 1992. Effects of Photoperiod and Temperature on The Termination of Diapause in The Univoltine Seed Wasp *Eurytoma plotnikovi*. Physiol. Entomol. 17: 176–182.
- Tzanakakis ME, Veerman, A 1994. Effect of Temperature on The Termination of Diapause in The Univoltine Almond Seed Wasp *Eurytoma amygdali*. Entomologia Experimentalis et Applicata 70(1): 27-39.
- Yeşilyaprak M 2015. Şanlıurfa İli Badem Bahçelerinde Zararlı Olan Badem İçkurdu [(*Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)]'nin Yaygınlığı ve Zarar Durumunun Tespiti. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 36 sy..
- Zerova MD, Fursov V.N 1991. The Palaearctic Species of *Eurytoma* (Hymenoptera: Eurytomidae) Developing in Stone Fruits (Rosaceae: Prunoideae). Bulletin of Entomological Research 81(2): 209-219.