

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL BİLİMLER ANABİLİM DALI**

**ALAŞEHİR VE SARIGÖL (MANİSA) BAĞ ALANLARINDA
BULUNAN *Polyphylla fullo* (Linnaeus) (COLEOPTERA:
SCARABAEIDAE: MELOLONTHINAE) TÜRÜNÜN
MEVSİMSEL AKTİVİTESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Ömer Faruk ŞENTÜRK

**Danışman
Doç. Dr. Sinan ANLAŞ**



MANİSA-2018

Ömer Faruk
ŞENTÜRK

ALAŞEHİR VE SARIĞÖL (MANİSA) BAĞ ALANLARINDA BULUNAN *Polyphtylla fullo*
(Linnaeus) (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: MELOLONTHINAE) TÜRÜNÜN
MEVSİMSSEL AKTİVİTESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

2018

Tez Sırtı Örneği

TEZ ONAYI

Ömer Faruk ŞENTÜRK tarafından hazırlanan " **Alaşehir ve Sarıgöl (Manisa) bağ alanlarında bulunan *Polyphylla fullo* (Linnaeus) (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae) türünün mevsimsel aktivitesi üzerine araştırmalar**" adlı tez çalışması 24/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Doç. Dr. Sinan ANLAŞ
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Dinçer AYAZ
Ege Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Ersen Aydın YAĞMUR
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı'ndaki, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Ömer Faruk ŞENTÜRK



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	II
TABLO DİZİNİ	III
TEŞEKKÜR.....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
1. GİRİŞ	1
1.1. <i>Polyphylla fullo</i> (Linnaeus, 1758) türünün sistematikteki yeri	7
1.2. Hayat Evresi	10
1.3. Zarar şekli ve Ekonomik Önemi	11
1.4. Konukçuları	12
1.5. Doğal düşmanları ve Etkinlikleri	12
1.6. Genel Mücadelesi	12
2. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	15
2.1. Araştırma Alanının Yeri ve Özellikleri	15
2.1.1. Alaşehir.....	15
2.1.2. Sarıgöl.....	16
2.2. Örneklerin Toplanması ve Preparasyon	17
2.3. Işık Tuzağının Genel Yapısı ve Özellikleri	19
2.4. Işık Tuzağı Kurulan İstasyonlar ve Konumları	20
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	22
3.1. <i>Polyphylla fullo</i> Türünün Morfolojik Özellikleri	22
3.2. <i>Polyphylla fullo</i> Türünün Mevsimsel Aktivitesi	26
3.3. Ekolojik Gözlemler	30
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	32
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Alaşehir ilçesine ait yıllık ortalama yağış ve sıcaklık	16
Şekil 2.2. Sarıgöl ilçesi yıllık ortalama yağış ve sıcaklık	17
Şekil 2.3. Işık tuzağının genel görünüşü	19
Şekil 2.4. Alaşehir denemelerinin kurulduğu istasyonlar	21
Şekil 2.5. Sarıgöl denemelerinin kurulduğu istasyonlar	21
Şekil 3.1. <i>Polyphylla fullo</i> türünün dış görünüşü. A- dişinin dorsal görünüşü; B- dişinin ventral görünüşü; C- erkeğin dorsal görünüşü; D- erkeğin ventral görünüşü. Ölçek 1 cm (A-D).....	23
Şekil 3.2. <i>P. fullo</i> türüne ait A- dişi baş; B- erkek baş; C- dişi baş ve pronotum; D- erkek baş ve pronotum. Ölçek (A-B) 2 cm; (C-D) 1 cm	24
Şekil 3.3. <i>P. fullo</i> türüne ait A- dişi prothorasik bacak; B- erkek prothorasik bacak; C- dişi mesothorasik bacak; D- erkek mesothorasik bacak; E- dişi metathorasik bacak; F- erkek metathorasik bacak; G- dişi anten; H- erkek anten. Ölçek 1 cm (A-H).....	25
Şekil 3.4. <i>P. fullo</i> türünün Alaşehir’de kurulan istasyonlardaki mevsimsel aktivitesi	28
Şekil 3.5. <i>P. fullo</i> türünün Sarıgöl’de kurulan istasyonlardaki mevsimsel aktivitesi	29
Şekil 3.6. <i>P. fullo</i> türünün Alaşehir ve Sarıgöl istasyonlarındaki mevsimsel aktivitesi	30

TABLO DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Dünyadaki en çok bağ alanına sahip olan ve üzüm üretimi yapılan ülkeler.....	2
Tablo 1.2. 2011-2015 Yılları Manisa bağ alanları ve üzüm üretim miktarı.....	4
Tablo 1.3. 2011-2015 Yılları Alaşehir bağ alanları ve üzüm üretim miktarı.....	4
Tablo 1.4. 2011-2015 Yılları Sarıgöl bağ alanları ve üzüm üretim miktarı.....	5
Tablo 3.1. Tüm alanlarında kurulan istasyonlardaki ışık tuzaklarına düşen örnek sayısı	26



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans süresinin her aşamasında bana destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sinan ANLAŞ'a can-ı gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarım süresince destekleriyle yardımcı olan Manisa Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksekokulu öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Ersen Aydın YAĞMUR'a çok teşekkür ederim

Arazi çalışmalarım ve çeşitli konulardaki yardımlarından dolayı Sayın Semih ÖRGEL'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Her zaman yanımda olan hiçbir desteklerini esirgemeyen sevgili aileme en içten dileklerle teşekkür ederim.

Ömer Faruk ŞENTÜRK
Manisa, 2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Alaşehir ve Sarıgöl (Manisa) bağ alanlarında bulunan *Polyphylla fullo* (Linnaeus) (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae) türünün mevsimsel aktivitesi üzerine araştırmalar

Ömer Faruk ŞENTÜRK

**Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Sinan ANLAŞ

Polyphylla fullo (Linnaeus, 1758), bağ alanlarının çok önemli zararlılarından biridir. Bu türün larvası asmanın kökleri ile beslenir ve genellikle toprağın derinliklerinde yaşar. Bu nedenle, bu zararlıyı kontrol etmek çok zordur. Türün erginleri ise çam ağacının yeşil kısımları ile beslenmektedir.

Bu çalışmada, 16 Nisan- 24 Temmuz 2016 tarihleri arasında, Manisa ilindeki, Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde bulunan iki bağ alanında *P. fullo* türünün erginlerinin mevsimsel aktivitesi araştırılmıştır. Örnekler ışık tuzağı kullanılarak toplanmıştır. Tuzaklar haftada bir kontrol edilmiştir. Çalışma sonunda, 792 örnek değerlendirilmiştir. Bu örneklerden 199 tanesi Alaşehir’de kurulan ışık tuzaklarına, 593 tanesi ise Sarıgöl’deki tuzaklara düşmüştür. Her iki tuzak lokalitelerinde küçük farklılıklar olmasına rağmen, genel olarak bu türe ait örnek sayıları Haziran ayı itibari ile artmış, Haziran ayının ortası ve Temmuz ayının başında en yüksek seviyeye ulaşmış ve bu tarihten sonra düşmeye başlamıştır. Temmuz ayının ikinci yarısından sonra ise hiç örnek toplanamamıştır. Bunlara ek olarak bu türün hem erkek ve hem de dişisinin morfolojik özellikleri tanımlanarak resimlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Polyphylla fullo*, Scarabaeidae, Alaşehir, Sarıgöl, Manisa, Işık Tuzağı, Mevsimsel aktivite

2018, 38 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Studies on the seasonal activities of *Polyphylla fullo* (Linnaeus) in vineyards of Alaşehir and Sarıgöl (Manisa) districts

Ömer Faruk ŞENTÜRK

**Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Agricultural Sciences**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sinan ANLAŞ

Polyphylla fullo (Linnaeus, 1758) is one of the most important pests of vineyard. Larvae of this species feed on roots of vineyard. Ingenerally, the larvae is found under the soil. For that reason, control of this pest is very difficult . The adults mostly feed on pines foliage.

In this study, the seasonal activity of the adult beetles of *P. fullo* was studied between 16 April-24 July in 2016 in two vineyard locations situated in Alaşehir and Sarıgöl districts, Manisa province of Turkey. The specimens have been collected using light traps. The traps were checked at one week intervals. At the end of the study, 792 specimens of *P. fullo* were evaluated. Total 199 and 593 specimens were collected from the localities in Alaşehir and Sarıgöl respectively. Despite the small differences between trapping localities, generally their number start to increase from June, reaches a high level in mid-June and early July, and decreases from this time. It was never collected after second half of July. In addition, the morphological features of the species both male and female are described and illustrated.

Keywords: *Polyphylla fullo*, Scarabaeidae, Alaşehir, Sarıgöl, Manisa, light trap, seasonal activity

2018, 38 pages

1. GİRİŞ

Ziraat veya başka bir deyişle Tarım; bitkisel ve hayvansal materyalin üretilmesi, bu ürünlerin kalite ve verimliliğinin artırılması, uygun koşullarda korunması, işlenip değerlendirilmesi ve pazarlanmasını hedefleyen bir bilimdir [1].

Tarım sektörü, nüfusumuzun yaklaşık dörtte birini istihdam eden, tüketimde ise herkesi ilgilendiren ve ülkemizin en önemli sektörlerinden biridir. Türkiye, sahip olduğu coğrafi ve iklimsel çeşitlilik nedeni ile çok farklı tarımsal ürünlerin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çerçeveden bakıldığında, hemen hemen her bölge veya yörede kendine özgü ürünler yetiştirildiği görülmektedir. Örneğin; Ege Bölgesi'nde zeytin, üzüm, tütün, incir ve haşhaş tarımı ön plana çıkarken, Karadeniz Bölgesi'nde kenevir, fındık ve çay; Marmara Bölgesi'nde ayçiçeği, çeltik ve şeftali; İç Anadolu Bölgesi'nde şekerpancarı, tahıl ürünleri, patates ve nohut; Akdeniz Bölgesi'nde seracılık, narenciye, muz, sebzecilik, pamuk; Doğu Anadolu Bölgesi'nde kayısı, tahıl ürünleri ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde ise antepfıstığı, mercimek, pamuk ve keten üretimi daha çok yapılmaktadır [2].

Ege Bölgesi sahip olduğu iklimsel ve coğrafi özellikleri nedeni ile pek çok tarım ürününe ev sahipliği yapmakta olup, Türkiye ekonomisi açısından önemli bir yere sahiptir. Bölgenin orta ve batı kısmında bulunan verimli tarım arazileri ve uygun iklim şartları ticari tarımsal ürün çeşitliliğini arttırmıştır. Bunlar arasında üzüm üretimi bölgenin önemli bir tarımsal etkinliği olarak dikkat çekmektedir. Ege Bölgesi'ndeki bağcılık faaliyetleri incelendiğinde ise; Manisa ili ve bu ile bağlı Alaşehir ve Sarıgöl İlçeleri öne çıkmaktadır [3].

Dünyada bağcılığın önemi ve ülkemizdeki öneminden bahsedecek olursak;

Asma, dünya genelinde yetiştiriciliği yapılan en eski meyve türleri arasında yer alır. Dünyadaki bağcılığın tarihinin M.Ö 5000 yılına kadar dayandığı tahmin edilmektedir. Asmanın anavatanı Anadolu ve çevresini de içine alan bölgedir. Diğer meyvelerle kıyaslama yapıldığında en fazla ürün çeşitliliğine sahip meyve türlerinden

biri olduğu görülmektedir. Dünyada yaklaşık olarak 10.000 üzüm çeşidi olduğu tahmin edilmektedir. Dünyada bağcılığın üretiminin yapıldığı alanlar kuzey yarım kürede 20-52; güney yarım kürede 20-40 enlemleri arasındadır [4]. Türkiye’de 1.000’in üzerinde üzüm çeşidinin yetiştirilmektedir ve bunlar “Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Milli Koleksiyon Bağı” içerisinde korunmaktadır.

Asma çok yıllık bir bitki olup; ekonomik ömrü, bakım şartlarına göre değişmekle birlikte ortalama 40-50 yıl civarındadır. Bu derece uzun bir verim yaşına sahip bağda, yer seçiminden fidan dikinceye kadar pek çok konuda dikkatli davranmak gerekir [5]. Üzüm, dünya genelinde 9 milyon hektar alan içerisinde 65 milyon ton civarında toplam üretim miktarı ile ılıman iklim meyve türleri arasında en fazla üretim miktarına sahiptir [6].

Tablo 1.1. Dünyadaki en çok bağ alanına sahip olan ve üzüm üretimi yapılan ülkeler [7].

ÜLKELER	2012		2013		2014	
	ALAN (ha)	ÜRETİM (ton)	ALAN (ha)	ÜRETİM (ton)	ALAN (ha)	ÜRETİM (ton)
ÇİN	668.641	10.642.267	717.512	11.647.280	770.101	12.627.999
İTALYA	750.397	6.918.044	725.564	8.010.364	702.904	6.930.797
A.B.D	411.979	6.831.902	421.651	7.830.637	418.607	7.152.063
İSPANYA	947.096	5.332.163	946.970	7.482.539	931.065	6.222.584
FRANSA	760.804	5.384.561	760.546	5.540.833	757.948	6.172.557
TÜRKİYE	462.296	4.275.659	468.792	4.011.409	467.093	4.175.356
ARJANTİN	221.202	2.244.220	223.580	2.871.749	226.383	2.635.109
ŞİLİ	189.882	2.347.108	192.082	2.375.929	198.028	2.456.629

Dünya genelinde yıllara göre bağ alanları ve üzüm üretim miktarlarına karşılaştırıldığında; Çin’in en çok paya sahip olan ülke konumunda olduğu görülmektedir. Çin’i sırasıyla İtalya, A.B.D, İspanya, Fransa, Türkiye, Arjantin ve Şili takip etmektedir. Türkiye dünya ülkeleri sıralamasında altıncı sırada yer almaktadır. Yıllara göre değerlendirme yapıldığında üzüm üretim alanı ve miktarında değişiklikler görülmektedir. Tarım üretimi yapan çiftçilerin yeni bağ alanlarına yönelimi veya mevcut bağ alanlarının sökülmesi gibi durumlardan dolayı yıllara göre artış ve

azalışlar meydana gelmektedir. İklimsel olayların; yani olumsuz hava koşullarının bağ alanlarına verim bakımından ters yönde etki etmesinden dolayı üretim miktarında azalmalara neden olmaktadır.

Gümrük ve Ticaret Bakanlığının 2013 yılı çekirdeksiz kuru üzüm raporuna göre; ülkemizde üretimi yapılan üzümlerin yaklaşık %30'u sofralık, %35'i kurutmalık %30'u pekmez, pestil, sucuk, şıra ve %5'i de şaraplık olarak çeşitli üretim alanlarında kullanılmaktadır.

Türkiye'de üzüm ihracatının %95'ini sultani çekirdeksiz üzüm oluşturmaktadır. Bugün ülkemizde ihracata yönelik üzüm üretimi bakımından ilk sırayı çekirdeksiz üzüm almaktadır. Üretilen sofralık yaş üzüm, başta; Rusya ve Almanya olmak üzere en çok Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilmektedir. Ülkemiz dünya genelinde en büyük çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısı konumundadır.

Dünyadaki çekirdeksiz kuru üzümün %40-45'inin ihracatını gerçekleştiren Türkiye, dünya çekirdeksiz kuru üzüm fiyatlarının belirlenmesinde önemli bir konuma sahiptir. Çekirdeksiz kuru üzümün dünya rekoltesi ortalama 930 bin ton civarında (Çin ve Hindistan'dan 2009 ve öncesinde sağlıklı veri alınamadığından rekolteye üretim miktarları dâhil edilmemiştir.) gerçekleşmekte olup, son üç yılda dünya rekoltesi Çin, Hindistan ve Özbekistan verileri de eklendiğinde 1 milyon tonun üzerine çıkmıştır.

Ülkemizde üretilen üzümün yaklaşık 2/3'si çekirdekli, 1/3'i ise çekirdeksiz üzümden oluşmaktadır. 2012/2013 sezonu verilerine göre, dünya çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin %27,45'ini Türkiye gerçekleştirmektedir. Ülkemizi sırasıyla takip eden ülkeler olarak ABD (%21,99), Çin (%13,29), İran (%11,96) ve Hindistan (%11,07) izlemektedir [8].

Tablo 1.2. 2011-2015 yılları Manisa bağ alanları ve üzüm üretim miktarları [9].

YILLAR	ALAN (da)	ÜRETİM (ton)
2011	731.916	1.401.259
2012	741.226	1.513.540
2013	754.009	1.163.899
2014	629.705	1.389.436
2015	784.300	1.271.393

Türkiye’deki bağlar incelendiğinde ise Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yer alan bağların en verimli bağlar olduğu görülmektedir. Ege bölgesinde Manisa ili özellikle Alaşehir ve Sarıgöl ilçeleri ise ilk sıralarda gelmektedir.

Manisa ilindeki yıllara göre bağ alanları ve üzüm üretim miktarına bakıldığında çeşitli farklılıklar görülmektedir. Buna göre, en fazla bağ alanı 2015 yılında, en fazla üretim miktarı ise 2012 yılında görülmektedir. Birim alanda en fazla üretim ise 2014 yılında yapılmıştır. Üzüm üretim miktarındaki dalgalanmalar bağ alanlarının azalıp artması ve olumlu-olumsuz iklim koşulları ile yakından ilişkidir. Olumsuz iklim koşulları olarak bağlarda verimi en çok don olaylarının görülmesi ve dolu yağışı etkilemektedir.

Tablo 1.3. 2011-2015 yılları Alaşehir bağ alanları ve üzüm üretim miktarı [9].

YILLAR	ALAN(da)	ÜRETİM(ton)
2011	190.960	399.940
2012	190.960	418.382
2013	190.960	274.034
2014	190.960	455.072
2015	200.960	494.481

Alaşehir ilçesinde 2011-2015 yılları arasındaki bağ alanları ve üzüm üretim miktarı incelendiğinde ise yine bir takım değişiklikler göze çarpmaktadır. Buna göre, en fazla bağ alanı ve en fazla üzüm üretim miktarı 2015 yılında gerçekleşmiştir. Birim alanda en fazla üretim ise yine aynı yıl yani 2015 yılında olmuştur. Değişken üretimin aynı şekilde hava şartlarına bağlı olduğu görülmektedir.

Tablo 1.4. 2011-2015 yılları Sarıgöl bağ alanları ve üzüm üretim miktarı [9].

YILLAR	ALAN(da)	ÜRETİM(ton)
2011	79.949	135.751
2012	81.049	178.695
2013	84.173	137.833
2014	90.238	136.221
2015	90.313	237.549

Sarıgöl ilçesindeki bağ alanlarının yıllara göre değişimi ve üzüm üretim miktarına bakıldığında Manisa ve Alaşehir’de olduğu gibi yine yıllar bazında çeşitli farklılıklar görülmektedir. Buna göre, en fazla bağ alanı ve üzüm üretim miktarı 2015 yılında görülmüştür. Tabloya göre dikkat çeken başka bir nokta ise her yıl bağ alanlarının artış göstermesidir. Üzüm üretim miktarları incelendiğinde ise 2013 ve 2014 yıllarında bağ alanlarının artmasına rağmen üretimde ciddi oranda azalma görülmektedir. Bunun sebebi olarak o yıllarda görülen ani ve olumsuz iklim değişiklikleridir.

Yetiştirilmekte olan bu ürünlere ekonomik düzeyde zarar veren pek çok etmen (hastalık, zararlı ve yabancı ot) bulunmaktadır. Bu etmenler, tarım ürünlerine önemli oranda zararlar vermekte ve hatta bunlara karşı mücadele yapılmadığı takdirde bazen zarar %100’e kadar ulaşabilmektedir. Bitkilerde oluşan hastalık ve zararlılara karşı yapılan mücadele yöntemleri belirlenirken, temel olarak geçmişten bugüne kadar yapılan araştırma sonuçları esas alınmaktadır. Aynı zamanda da çiftçilerin bilgi ve tecrübeleri zararlı ve hastalık mücadelesinde önem kazanmaktadır.

Zararlı ve hastalıklara karşı uygulanan mücadele yöntemleri genel olarak incelendiğinde; kültürel önlemler, fiziksel ve mekaniksel mücadele yöntemleri, zararlılarla biyolojik savaş, çeşitli biyoteknik yöntemler ve son olarak da kimyasal mücadele metotlarının uygulandığı görülmektedir.

Ülkemiz genelinde kolay ve hızlı sonuç alındığı için çoğunlukla kimyasal mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Dünyadaki tarımsal gelişmeler incelendiğinde ise 1970’li yıllara kadar zirai mücadelede kolay çözüm olarak görülen bu bitki koruma ürünleri, yan etkilerinin iyice anlaşılmasına başlamasından sonra daha dikkatli bir

şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Çünkü kullanılan pestisitlerin tüm canlıları ve doğal çevreyi olumsuz anlamda etkilediği görülmüştür. Özellikle son yıllarda tüketici bilinç düzeyinin gelişmesi ile birlikte bu durum daha da belirgin bir hale gelmiştir. Diğer taraftan, çok fazla pestisit kullanımı, zararlılarda çeşitli direnç mekanizmalarının gelişmesine sebep olmuştur. Tüm bu nedenlerden dolayı, zararlılara karşı mücadelede yukarıda sayılan alternatif metotların kullanılması ön plana çıkmıştır. Bu çerçevede, kimyasal mücadele yöntemlerinin en son çare olarak kullanılması ve ondan önce kültürel, fiziksel, mekaniksel, biyoteknik ve biyolojik mücadele yöntemlerine ağırlık verilmesi temel düşünce haline gelmiştir. Kimyasal mücadelenin gerektiği durumlarda ise; uygun zaman ve dozlarda kullanılması ve ayrıca insan, çevre sağlığının da gözetilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan kültür bitkilerinde günümüzde ekonomik düzeyde zarara neden olan toplamda 569 zararlı organizma tespit edilmiştir. Bitkisel üretimde hastalık ve zararlı etmenlerden dolayı yaklaşık %30-35, yoğun durumunda ise %100 oranında meydana gelmektedir. Bu nedenle bitki sağlığı önlemleri bir ülkede gıda güvenliğinin sağlanması bakımından son derece önemlidir. Bu zararlı organizmalar ile iklimsel koşullar; don, dolu, kuraklık ve buna benzer abiyotik stres koşullarına karşı yapılan tüm korunma faaliyetleri zirai mücadele olarak tarif edilir. Bitkisel üretimde ekonomik yönden oldukça yüksek seviyelere ulaşan bu kayıpların önlenmesi için bitki koruma çalışmalarına yeterli miktarda önem vermek gerekmektedir [10].

Bağlarda bulunan ve ekonomik kayıplara neden olan çok sayıda zararlı, hastalık ve yabancı ot bulunmaktadır. Bunlardan zararlılar incelendiğinde, bunlardan bir kısmının monofag yani sadece bağda zarar yaptığı; bir kısmının ise polifag yani bağın dışında başka kültür bitkilerinde de zarar neden olduğu görülmektedir.

Bağda bulunan en önemli zararlılar özel olarak incelendiğinde, karşımıza aşağıdaki zararlı türler çıkmaktadır:

Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Den.& Schiff)

Filoksera (*Vitis vitifolii* Fitch.)

Bağ Çadırtırtılı (*Arctia villica* L.)

Asma Ağustos Böceği (*Klapperichicem viridissima* Walk.)

İki Noktalı Kırmızı Örümcek (*Tetranychus urticae* Koch.)

Unlu Bit (*Planococcus citri* Risso)

Bağ üvezi (*Arboridia adanae* Dlab.

Bağ Yaprak Piresi (*Asymmetrasca decedens* Paoli)

Bağ Maymuncukları (*Otiorhynchus* spp.)

Bağ Göz Kurdu (*Theresimima ampelophaga* Bayle)

Haziran Böceği (*Polyphylla fullo* L.) türlerinin öne çıktığı görülmektedir.

Yukarıda sayılan türler arasında *Polyphylla fullo* (L.) türü hem Türkiye genelinde ve hem de Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerindeki bağlarda önemli oranda zarar yapan bir türdür.

1.1. *Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758) Türünün Sistematikteki Yeri

Regnum	: Animalia (Hayvanlar)
Phylum	: Arthropoda Latreille, 1829 (Eklem bacaklılar)
Classis	: Insecta Linnaeus, 1758 (Böcekler)
Ordo	: Coleoptera Linnaeus, 1758 (Kırankatlılar)
Superfamily	: Scarabaeoidea Latreille, 1802
Family	: Scarabaeidae Latreille, 1802 (Gübre Böcekleri)
Subfamily	: Melolonthinae Leach, 1819
Tribe	: Melolonthini Leach, 1819
Genus	: <i>Polyphylla</i> Harris, 1841 (Haziran Böceğigiller)

Species : *Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758) (Haziran Böceği)

Löbl & Smetana (2006), *Polyphylla fullo* türü Avrupa'dan Kafkaslara ve Kuzey Afrika'ya kadar geniş bir yayılım göstermektedir [11]. Ülkemizde yaygın olarak, "Haziran Böceği" olarak isimlendirilmektedir. Ancak bu böcek yöresel olarak "Manas", "Kadı Lokması", "Halkalı Şeker" gibi adlarla da anılmaktadır. Geçmiş yıllarda birçok araştırmacı *Polyphylla fullo* türü üzerinde taksonomik ve ekolojik çalışmalar yapmış aynı zamanda da tarımsal zararları üzerinde durmuşlardır. Bu çalışmalardan en önemlileri tarihsel sırayla aşağıda belirtilmiştir:

Stelwaag (1928), *P. fullo* türünün Avrupa'da ve ayrıca Güney Rusya ve Macaristan'da bir bağ zararlısı olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda bu türün Orta Amerika'da zararlı bir tür olduğunu ve erginlerin Haziran ve Temmuz aylarında topraktan çıktığını bildirmiş, toprağa bırakılan yumurtalardan ağustos ayında ortaya çıkan larvaların köklerde beslendiğini belirtmiştir. Diğer taraftan bu larvaların pupa olmak için de toprağı 1 metre kazarak aşağıya indiğini bildirmiştir [12].

Priniz (1933), yaptığı çalışmada, bu türün asmanın kökünü yiyerek ve kemirerek zarar yaptığını bildirmiştir [13].

Türkmenoğlu (1967), yayınında Printz (1938)'e atfen, *Polyphylla fullo* larvalarının pH'ı 7-8 olan toprak kısımlarını daha çok tercih ettiğini belirtmiştir [14].

Bir Türk entomolog olan İyriboz (1942), yaptığı yayında, bu türün yeni tesis edilen bağlardaki fidanlara önemli derecede zarar verdiğini ve ayrıca Ege Bölgesinin kumlu ve alüvyonlu topraklarında ve aynı zamanda bazı yaşlı bağlarda zarar yaptığını gözlemlemiştir [15].

Bodenheimer (1958), *Polyphylla fullo* erginlerinin Orta Anadolu'da Mayıs'tan Temmuz ayına kadar bulunduğunu, larvaların erginleşmek için ortalama 1 yıl toprak içinde vakit geçirdiğini bildirmiştir [16].

Aynı yıl, Ritcher (1958), yaptığı çalışmada bu türün biyolojisi ve hayat döngüsü ile ilgili bilgilere yer vermiştir [17].

Başka bir çalışmada Balachowsky (1962), bu türün Fransa'da ergin duruma 3 yılda geçtiğini ve yayılışında en önemli noktanın toprak yapısı olduğunu rapor etmiştir. Aynı zamanda bu zararlının en çok sahil bölgeler, ırmak ve nehir kıyılarındaki vadiler ve dağlık bölgelerde bulunan kumul yerler olduğunu bildirmiştir [18].

Karahan & Velibeyoğlu (1963), İç Anadolu'da yaptığı çalışmada, *M. anisopliae* adlı parazit mantar türünün *Polyphylla fullo* türünün larvalarını öldürdüğünü ve dolayısı ile bu zararlı ile mücadelede kullanılabileceğini rapor etmiştir [19].

Petrovitz (1965), ise İzmir ilinin Menemen ilçesinden alınarak gönderilen örneklerin *Polyphylla fullo turkmenoglu* alttürüne ait olduğunu belirtmiştir [20].

Türkmenoğlu (1967), “Haziran Böceği, *Polyphylla fullo turkmenoglu* Pet. Üzerine araştırmalar” adlı yayınında, bu tür ile ilgili önemli bilgilere yer vermiştir. Bu çalışmada özetle, bu alttürün Ege Bölgesi'ndeki farklı kültür bitkilerinde ancak daha çok bağlarda zarar yaptığını bildirmiştir. Ayrıca *P. fullo turkmenoglu* türünün zarar şekilleri ve ekonomik önemleri, morfolojik özellikleri, fenolojileri ve mücadelesi hakkında bilgiler vermiştir [14].

Yürüten (1969), yaptığı yayında, Marmara Bölgesi'ndeki *Polyphylla fullo* türünün yayılışı, zararları, hayat döngüsü, morfolojik karakterleri ve mücadelesi üzerinde durmuştur [21].

Vereecken & Carriere (2003), ve Vuts et al. (2012), yaptıkları çalışmalarda bir parazitik arı familyası olan Scoliidae (Hymenoptera) türlerinin bazı Scarabaeidae türlerinin ektoparaziti olduğunu belirterek, bu türlerden *Polyphylla fullo* türünün de adını saymışlardır [22, 23].

Al-Qura'n (2010), yaptığı çalışmada ise *Polyphylla fullo* türünün bazı bitki türleri üzerindeki polinatörlük yani tozlaşma özelliklerini gözlemlemiştir [24].

Karagöz et al (2011), yayınlarında *Microphthalma europaea* Egger (Diptera: Tachinidae) adlı at sineği türünün *Polyphylla fullo* türünün larvasının endoparazitoidi (iç paraziti) olduğunu tespit etmişlerdir [25].

Demir (2012), yaptığı yüksek lisans tezinde ve Demir et al. (2015) yayınlarında, çeşitli entomopatojen nematod türlerinin *Polyphylla fullo* türüne karşı etkinliklerini incelemiştir [26, 27].

Asan (2014), yüksek lisans tezinde *Polyphylla fullo* larvalarına karşı entomopatojen nematod, entomopatojen fungus ve bunların kombinasyonlarının etkinliği test edilmiştir [28].

Son olarak, Erler & Ateş (2015), çalışmalarında, iki potansiyel entomopatojenik mantar türünün Haziran böceğine karşı biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir [29].

Konu ile ilgili literatür genel olarak incelendiğinde özellikle son yıllarda bu türe karşı biyolojik mücadele yöntemlerinin öne çıktığı ve incelendiği görülmektedir.

1.2. Hayat Evresi

Polyphylla fullo türü doğada hem larva ve hem de ergin olarak bol ve yaygın bulunduğundan iyi bilinen bir türdür. Bu nedenle bazı bilim adamları tarafından biyolojileri ve hayat döngüleri araştırılmıştır. Bu nedenle diğer böcek türlerine göre hayat devreleri daha iyi bilinmektedir. Önemli bir zararlı olduğundan zirai mücadele teknik talimatlarında da hayat evresi, biyolojisi, zarar şekli ve mücadelesine yer verilmiştir. Bu tür, tüm kınkanatlılarda olduğu gibi “Holometabol” yani tam başkalaşım göstermekte olup 4 evre geçirmektedir. Bu evreler, yumurta, larva, pupa ve ergin olarak adlandırılmaktadır.

Zirai Mücadele Teknik Talimatlara göre (Anonim, 2008), bu böcek türü önemli bir zararlı olup biyolojisi az da olsa bilinmektedir. Bu teknik talimatlara ve gözlemlerime göre bu türün hayat evresi aşağıdaki gibi kısaca özetlenmiştir:

Bu böceğin ilk yaşam evresi olan yumurtaların renkleri ilk zamanlarda doğru mat krem renginde olup, zaman geçtikçe yumurtanın rengi pembemsi krem rengini alır. Dişilerin yumurtalarını ilk bıraktığı zaman büyüklükleri 2.6-3.2 mm olmasına rağmen açılmaya başladığı son dönemde bu büyüklük 2 katına kadar ulaşır.

Bir süre sonra yumurtadan çıkan larvaların en önemli özelliği “C” harfi şeklinde olmalarıdır. Bu haliyle tipik bir “Manas” tipi larvadır. Larvalar aynı zamanda iri ve kirli sarımsı renktedir. Aynı zamanda üzerinde dikkat çekici şeklide ince ve seyrek kıllar bulunur. Larvanın baş kısmı kahverengimsi-bal renktedir. Göğüs bölgesinde gelişmiş ancak iyi hareket edemeyen üç çift bacak mevcuttur. Bu bacaklar daha çok toprağı kazmaya özelleşmiştir. Karın kısmının son segmenti ise belirgin olarak diğerlerine göre daha büyüktür. İlk dönem larvalar Temmuz sonlarına doğru görülürler. Ağustos ve Eylül’de ikinci dönem larva meydana gelir. Mayıs ayının sonları ve haziran başlarında üçüncü dönem larva olur.

Son dönemdeki larva 7-8 cm büyüklükte olup topraktan ördüğü bir yuva içinde prepupa ve pupa olur. Pupanın boyu ise 4-5 cm boyunda ve koyu kahverengidir.

Bundan sonra ise ergin evre gelir. Pupadan çıkan erginlerde eşeyssel dimorfizm görülür. Dişiler yaklaşık 4 cm boyunda ve antenlerinin ucu topuz şeklindedir. Erkekler ise daha küçük olup, 2,5-3 cm civarındadır. En dikkat çekici özellikleri ise antenleridir. Bunlar yedi parçalı yelpaze şeklindedir. Yine teknik talimatlara göre (Anonim, 2008), erginlerin hareketleri Haziran ayının ikinci yarısı ile Temmuz ayının ilk yarısı başlar. Bu erginlerin uçuşları ise akşamüzeri gün batımından sonra gerçekleşir. Bu arada eşeyler çiftleşir ve tekrar toprağı girerler. Çiftleşen dişi bireyler yumurtalarını toprağın altına gruplar halinde bırakır. Bırakılan yumurtalar ise Temmuz sonlarına doğru açılırlar. Bu tür, ortalama 2-2.5 yılda bir döl verir [2].

1.3. Zarar Şekli ve Ekonomik Önemi

Polyphyllo fullo türünün larvaları hemen hemen tüm meyve fidanlarında ve bağda zarar yapabilmektedir. Bu türün asıl zararı bitkilerin köklerini kemirmeleri ve delip geçmeleridir. Türkmenoğlu (1967)’ye göre ise bu türün larvalarının en büyük zararı asma köklerinde görülür. Özellikle üçüncü yani son dönem larvaları kumsal topraklara dikilmiş asmaları kemirerek önemli derecede zarar yaparlar. Böylelikle bu çubuklar tutmaz, özellikle yeni tesis edilen bağlarda zararı çok fazladır. Öyle ki bazen zarar oranı % 50-80 kadar olabilmektedir. Türkmenoğlu (1967), yayınında ayrıca bu türün kumsal, ince kumlu ve alüvyon toprakları daha çok tercih ettiğini ve buralarda yetiştirilen kültür bitkilerinin köklerinde ekonomik düzeyde zarar yaptığını bildirmiştir. Ayrıca, Ege Bölgesinde Haziran böceğinin Nazilli (Aydın), Denizli

Merkez İlçe, Edremit (Balıkesir), Manisa Merkez İlçe, Akhisar, Alaşehir, Sarıgöl, Saruhanlı, Turgutlu (Manisa) ve Köyceğiz (Muğla) yörelerinde bulunduğunu rapor etmiştir [14].

1.4. Konukçuları

Polyphyla fullo türü daha önce de bahsedildiği gibi polifag bir zararlıdır. Bu çerçevede temel olarak meyve ağaç ve fidanları olmak üzere tek yıllık bitkilerde de zarar yaparlar. Yürüten (1964)'e göre bu tür, yer fıstığı, patates, elma, erik, kiraz, ayva, pancar, mısır ve kavak gibi bitkilerin yumru, kök boğazı ve köklerini kemirerek ekonomik zararlar yapar [21].

1.5. Doğal Düşmanları ve Etkinlikleri

Bu böceğin en bilinen predatörleri başta kuşlar olmak üzere sürüngen ve karıncalardır. Aynı zamanda Hymenoptera takımına bağlı Scoliidae (Mahmuzlu arıları) türleri de bu böceklerin ektoparazitleridir [30].

1.6. Genel Mücadelesi

Bu türe karşı yapılan mücadeleyi üç ana başlık halinde toplamak mümkündür. Bunlar:

Kültürel Önlemler başlığı altında;

Bu böceklerin saklanma ve kışlamasını engellemek amacıyla yabancı ot temizliğinin yapılması, toprak işlemeye önem verilmesi ve zamanına dikkat edilmesi, bu böceklerle bulaşık toprakların sürülerek ters yüz edilmesi ile böylelikle larvaların güneşte kuruması ve avcılara yem olmasının sağlanması maddeleri sayılabilir.

Kimyasal Mücadele başlığı altında;

Yeni tesis edilecek bağ alanlarında şubat ve mart aylarında fidan dikimi ile beraber ilaçlama yapılması, diğer bağ alanlarında zararlıya karşı sonbahar ve ilkbahar aylarında toprak yüzeyine ilaçlama yapılması, granül ilaçlamalarında dikim

çukurlarının kapatılması ve %10 Ethoprophos aktif madde kullanımı önerilmektedir [31].

Biyolojik Mücadele başlığı altında;

Bu zararlının düşmanı olan entomopatojen nematodların ve parazitoidi olan Scoliid türlerinin korunması önerilmektedir. Özellikle Scoliidae türlerinin korunması için bahçe kenarlarına bu türlerin erginlerinin besleneceği çiçekli bitkilerin (özellikle böğürtlen, Hayıt gibi) ekilmesi önemlidir. Bu arıların *Polyphylla fullo* gibi Manas (Scarabeid) tipi larvaların ektoparazitliğini nasıl yaptığı ise aşağıda özetlenmiştir:

Scoliid türlerinde de *Polyphylla fullo* türünde olduğu gibi belirgin şekilde eşeysel dimorfizm görülür. Bacakları sık kıllı ve dikenlidir. Dişiler erkeklerden daha iri, antenleri rulo gibi kıvrıktır. Erkek anteni ise daha uzun ve düzdür, renklenmeleri de genellikle farklıdır. Scoliid dişiler yumurta bırakma zamanı gelince toprak üzerinde alçak uçuş yaparak Scarabaeid larvası ararlar bunları bulduklarında torağın içine inerek bu larvaları yakalayıp, sıkıca kavrar ve zehirlerini verirler. Bu arada bacakları yardımıyla zehirlerinin daha hızlı yayılmasını sağlarlar. Daha sonra felç olan bu larvalara yumurtalarını yapıştırırlar. Bir süre sonra yumurtadan çıkan arı larvaları konukçusu ile beslenir. Böylece, konukçunun bütün organlarını yiyerek geriye sadece içi boş bir deri tabakası kalmasına neden olurlar. Böylelikle bu arılar çok sayıda zararlı Manas tipi larvayı yok etmiş olurlar.

Alaşehir ve Sarıgöl yöresinde “Halkalı Şeker” olarak aldandırılan ve kumlu-gevşek bünyeli topraklarda çoğalma eğiliminde olan *Polyphylla fullo* larvaları, ayrıca bol gübreli ve organik topraklarda ve yabancı otların bol olarak bulunduğu bağlarda daha yaygındırlar. Alaşehir ve Sarıgöl bağ alanlarında yaygın olarak bulunan bu böcek, önemli oranda zararlara neden olarak, asmanın köküne zarar vererek bitkinin zayıflamasına ve tamamen kurumasına neden olur. Daha önce de belirtildiği üzere bu türün biyolojisi yeterince olmasa da bilinmektedir. Ancak bugüne kadar hem dünyada ve hem de Türkiye’de bu türün mevsimsel aktivitesi direk olarak çalışılmamıştır. Bugüne kadar bu türle ilgili sadece gözlemsel veriler ışığında mevsimsel aktivitesi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Bu nedenle, bu türün önemli oranda bağ alanı bulunan bir bölge olan Alaşehir ve Sarıgöl yörelerindeki mevsimsel aktivitesinin ortaya çıkarılmasına karar verilmiştir. Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinin ülkemiz üzüm üretiminin çok önemli bir kısmını gerçekleştirmeleri ve adeta merkezi olması nedeni ile bu araştırma bulgularının *P. fullo* türünün mücadelesindeki bazı bilgi eksikliklerini gidereceği öngörülmüştür. Böylelikle, “ Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde *P. fullo* türünün mevsimsel aktivitesinin bilinmesi ile türün erginlerinin mevsim ve aylara göre hareketliliğinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.” İklim şartlarına göre belirlenecek mevsimsel aktivite türün sonraki nesillerinin izlenmesi bakımından önemlidir. Böylelikle bu türün mücadelesi için faydalı olabilecek bilgiler elde edilmesi de amaçlanmıştır.



2. MATERYAL VE YÖNTEMLER

2.1. Araştırma Alanının Yeri ve Özellikleri

2.1.1. Alaşehir

Coğrafi konum: Alaşehir ilçesi; Ege Bölgesi'nde Bozdağların kuzeye bakan tarafında üç tepeler üzerinde kurulmuştur. Yüzölçümü 977 km²'lik bir alana sahiptir. Doğusunda Sarıgöl ve Eşme ilçeleri, Batısında Salihli, Kuzeyinde Kula, Güneyinde Nazilli ve Kuyucak ilçeleri ile çevrilidir. Deniz seviyesinden yüksekliği 189 metredir. İl merkezine uzaklığı ise 110 km'dir. Alaşehir ovası tektonik hareketler sonucu oluştuğundan yer sarsıntılarıyla karşılaşmaktadır [32].

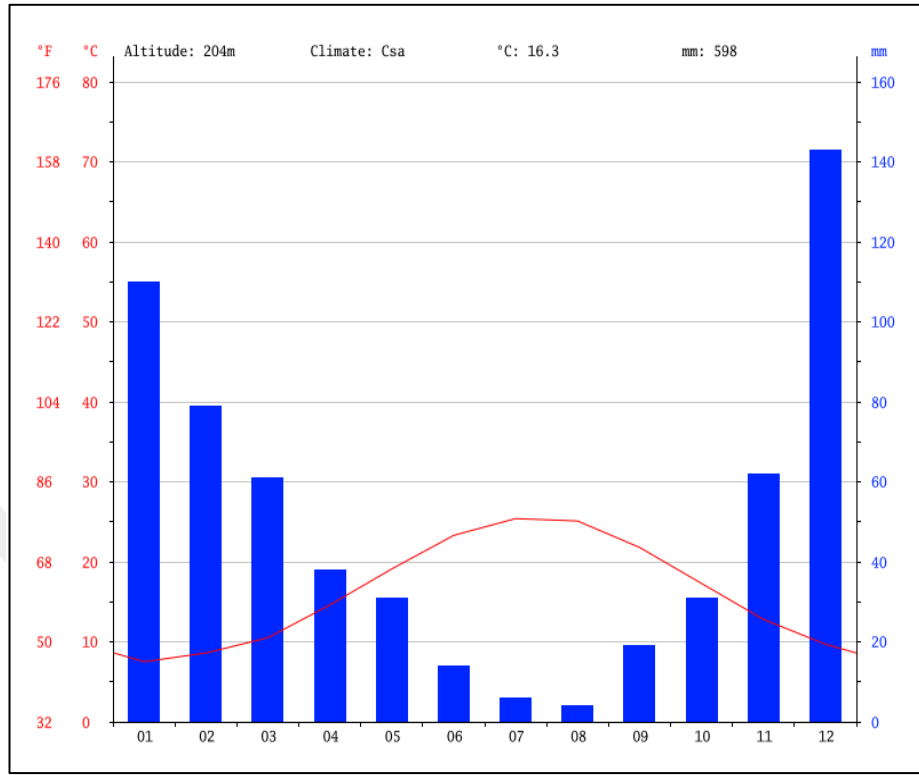
İklim ve Bitki Örtüsü: Genel itibari ile Akdeniz iklimi görülür. En fazla yağış kış aylarında görülür. Yıllık yağış ortalaması 540 m³'tür. Karaçam, Kızılcı, Meşe gibi ağaçlık alanlara sahiptir .[32].

Jeolojik ve Coğrafi Özellikler: Gediz Nehri'nin bir kolu olan Alaşehir Çayı ilçenin güneydoğusunda bulunan Çal Dağı'ndan doğar. Alaşehir çayının yatağı suyla rahat taşınabilen çok ince taneli maddelerden oluşmaktadır. Alaşehir Çayı üzerinde kurulan Afşar Barajı, Alaşehir ve Sarıgöl İlçelerinin ortasında bulunmaktadır. Sulama amacıyla kurulan Afşar Barajı'nın su kapasitesi 23 Milyon m³'tür. Barajdan 130 bin hektar alan sulanmaktadır [32].

Ekonomi ve Tarımsal faaliyetler İlçe ekonomisi genellikle tarıma dayalıdır. Tarım arazilerinin ortalama yarısı bağ alanlarından oluşur. İlçede Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm üretimi tarımsal faaliyetler alanında önemli bir konuma sahiptir. İlçe sulama imkânlarını sondaj suları yanı sıra Afşar Barajı'ndan karşılamaktadır. Ayrıca ilçede çekirdeksiz kuru üzüm üretimi yapılmaktadır. İlçede en önemli sanayi sektörü Tariş Entegre Üzüm Üretim Tesisi' dir.

Ayrıca ilçede uygun iklim şartlarına göre yörede sebze - meyve üretimi de yapılmaktadır. İlçede kurulan yaş sebze ve meyve işleme merkezleri Alaşehir için iyi bir ekonomik geçim kaynağıdır. Yaş olarak işlenen başta dünyaca ünlü sultani olmak üzere sebze ve meyveler Avrupa ülkelerine ve hemen hemen tüm dünyaya

ulaşmaktadır. Ayrıca; Kiremit fabrikaları ve tavuk çiftlikleri de ilçe ekonomisinde katkı sağlamaktadır [32].



Şekil 2.1. Alaşehir ilçesine ait yıllık ortalama yağış ve sıcaklık (<https://tr.climate-data.org/location/21640/>).

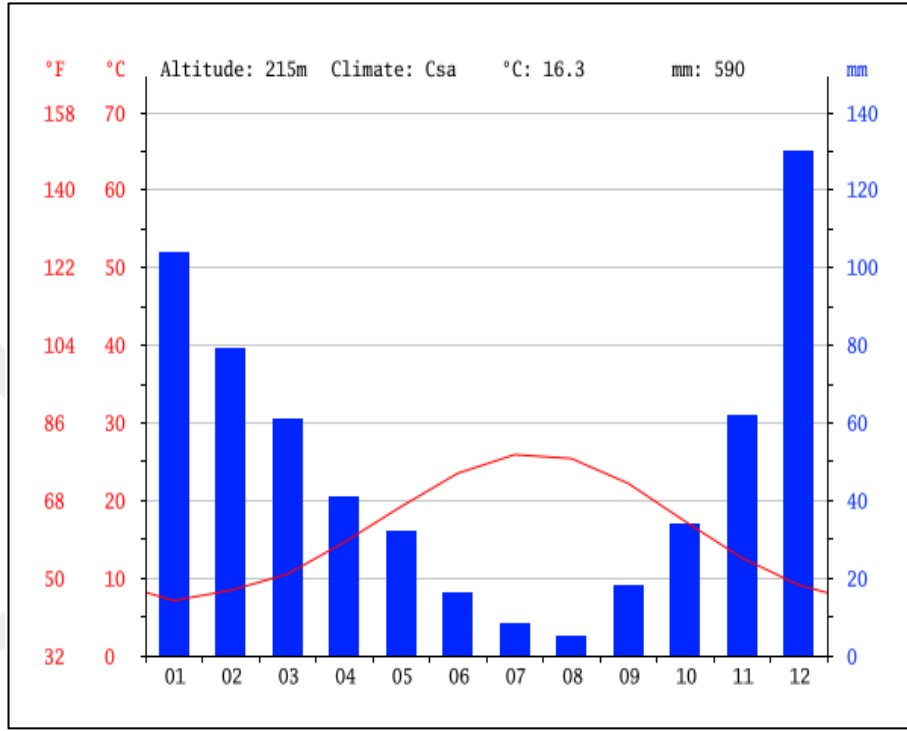
2.1.2. Sarıgöl

Coğrafik konum: Manisa'nın güneydoğusunda yer alan Sarıgöl ilçesi, Gediz Ovası'nın son bölümünde Manisa-Denizli karayolu üzerinde bulunur. Yüz ölçümü 423 km² alana sahiptir. İlçenin denizden yüksekliği 320m'dir [33].

İklim ve Bitki örtüsü: Genellikle Akdeniz iklimi özelliği yaygındır. İlçe iç batı ve güney Ege arasında yer alan bir geçiş iklimine sahiptir. Çalı, Çam, Meşe, Yabani palamut, Kavak, Söğüt vb. ağaçlık alanlara sahiptir. Ayrıca; Alaşehir ilçesiyle arasında kurulan Afşar Barajı'na sahiptir [33].

Ekonomi ve Tarımsal Faaliyetler: İlçede tarımsal alanda çoğunlukla Çekirdeksiz Üzüm yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca, Tütün yetiştiriciliği de

yaygındır. Uygun iklim şartlarına göre yörede sebze-meyve üretimi de yapılmaktadır. İlçe sulama imkânlarını sondaj suları yanı sıra Afşar ve Derbent (Buldan) barajlarından karşılamaktadır. Tarımsal üretim faaliyetleri ilçe ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır. İlçede yöresel el sanatları dokuma ve ev atölyeleri bulunmaktadır. Bunlar da ilçe ekonomisine ticari anlamda fayda sağlar [33].



Şekil 2.2. Sarıgöl ilçesine ait yıllık ortalama yağış ve sıcaklık (<https://tr.climate-data.org/location/21639/>).

2.2. Örneklerin Toplanması ve Preparasyonu

Bu çalışmada, *Polyphylla fullo* türüne ait örneklerin yakalanması için ışık tuzağı yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde Manisa'nın Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde seçilen birer bağ alanının içine 2016 Nisan-Temmuz dönemlerini kapsayacak şekilde ikişer tane ışık tuzağı düzeneği kurulmuştur. Seçilen bağ alanları her bir yöreyi (Sarıgöl ve Alaşehir) temsil edecek şekilde seçilmiştir. Denemenin kurulmasından önce seçilen alanlarda bazı ön çalışmalar yapılmıştır. Bu çerçevede, belirlenen alanlara önceden gidilerek bu böceğin aktivitesinin olup olmadığı gözlemlerle saptanmaya çalışılmıştır. Nitekim 2015 yılında Sarıgöl ilçesindeki aynı bağ alanına deneme amaçlı

olarak kısa süreli ışık tuzağı kurulmuştur. Ayrıca her iki deneme alanına gidilerek topraktaki larvalar saptanmıştır.

Işık tuzağı yöntemi, birçok böceğin akşam ve gece saatlerinde ışığa yönelme içgüdülerinden yararlanarak kullanılmaktadır (Tezcan & Anlaş, 2009; Özgen et al. 2010), *Polyphylla fullo* türünün de ışığa yönelme davranışı bulunmaktadır [34, 35].

Işık tuzağı düzeneğinin ilk olarak belirlenen alanlara kurulma tarihi 16 Nisan 2016'dır. 24 Temmuz 2016 tarihinde ise artık örnek düşmeyeceği anlaşıldığından düzenek kaldırılmıştır. Tuzaklar bir hafta ara ile ziyaret edilerek kontrol edilmiştir. Ayrıca haftanın belirli günlerinde elektrik kesintisi olup olmadığı anlamak için ayrıca tuzakların durumunu takip etmek amaçlı kontroller yapılmıştır. Işık tuzağının haznesine düşen tüm materyal arazide içinde %70'lik alkol bulunan kavanozlara alınarak laboratuvara getirilmiştir. Arazide toplanan örneklerin konulduğu kavanozların içine denemenin olduğu bağın adı ve tarihini içeren etiketler konulmuştur.

Laboratuvara getirilen ve içinde böcek örnekleri bulunan kavanozlar öncelikle tabla şeklinde beyaz geniş bir alana dökülmüştür. Işık Tuzağı ile diğer gruplara ait çok sayıda örnek toplandığından hedef türe yani *Polyphylla fullo* türüne ait örnekler ayrılarak sayılmış ve farklı kavanozlara konularak etiketlenmiştir. Ayrılan örnekler yumuşak bir resim fırçası ile üzerlerine yapışan çeşitli toz ve maddelerden temizlenmiştir. Bundan sonra tüm örnekler mikroskop altında morfolojik olarak incelenmiştir. Morfolojik varyasyonlara dikkat edilerek özellikleri ayrıntılı olarak kaydedilmiştir. Araştırma materyali tanılanırken, Alaşehir Entomoloji Müzesinin koleksiyonunda bulunan karşılaştırma örneklerinden ve (Anonim, 2008)'den yararlanılmıştır.

Tanısı yapılan örneklerle şekil verilerek, kurutulmuş ve iğnelenerek standart müze materyali haline getirilmiştir. Bu örneklerle lokalite ve tanı etiketi de eklenmiştir. Daha sonra, bu materyal daimi olarak Manisa Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Zooloji Müzesinde (AZMM) koruma altına alınmıştır. Örneklerin tanılanması ve morfolojik incelenmesi için Carl Zeiss Stemi 2000c marka 50x büyütmeli stereoskopik

mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflar için yine aynı mikroskoba takılı olan Zeiss Axio Cam ERc5s marka mikroskop kamerası kullanılmıştır.

2.3 Işık Tuzağının Genel Yapısı ve Özellikleri

Işık Tuzağı temel olarak dört kısımdan oluşmaktadır. Bunlar:

Tuzağın sacayağı, onun üzerinde örneklerin birikeceği 5 litre civarında hacmi olan toplayıcı hazne, üst kısmında ampulünde bulunduğu huni şeklindeki kısım ve ampulü yağmurdan korumak için en üstte bulunan şapka şeklindeki kısım.



Şekil 2.3. Işık tuzağının genel görünüşü.

Sac ayağı kısmı ışık tuzağını rüzgârdan devrilmesini engellemek amacıyla yapılmış olup, üçlü demir çubuk şeklinde ayaklardan meydana gelmiştir. Bunun üstündeki hazne ise örneklerin birikmesini ve toplanmasını sağlayan kısımdır. Bu hazne kapaklıdır. Bu haznenin içinde üst kapağı çok sayıda delinmiş bir kavanoz bulunmaktadır. Kavanozun içine ise $\frac{1}{4}$ oranına kadar talaş doldurulmuş ve bunun içine insektisid (chlorpyifos-ethyl) konmuştur. Kavanozun içine talaş konmasının sebebi böcek ilacının yavaş yavaş buharlaşmasını sağlamaktır. Bu kısmın üstünde ise

ampülün de bağlı olduğu huni şeklinde bir yapı mevcuttur. Geceleyin ışığa gelen böcekler ampul etrafında dönerken veya hareket ederken aşağıdaki haznede bulunan kavanozdan buharlaşan böcek ilacından etkilenirler. Bunun sonucunda, bu huniden aşağıya düşerek alttaki hazneye düşerler. Ampülün üst kısmında ise alttaki kısma 4 tane ince teneke çubukla birleşmiş halde şapka şeklinde olan bir bölüm bulunmaktadır. Bu bölüm ampülün yağmurdan etkilenmemesi için yapılmıştır.

Kullanılan ampul 125w değerindedir. Ek olarak tuzağın gündüz saatlerinde gereksiz olarak çalışmasını engellemek amacı ile tuzağın sadece gün batımı ve gün doğumu zaman aralığında çalışması için her tuzakta bir tane zaman ayarını sağlayıcı anahtar kullanılmıştır. Böylelikle, bu anahtar önceden kurularak, ışık tuzağının sadece karanlık saatlerde çalışması sağlanmıştır. Ayrıca, örnekleri toplama dönemleri dışında da ışık tuzakları sık şekilde kontrol edilmiştir. Böylece elektrik kesintileri veya başka bir sebeple durmuş veya bozulmuş olan anahtar ayarları sürekli kontrol edilmiştir.

2.4. Işık Tuzağı Kurulan İstasyonlar ve Konumları

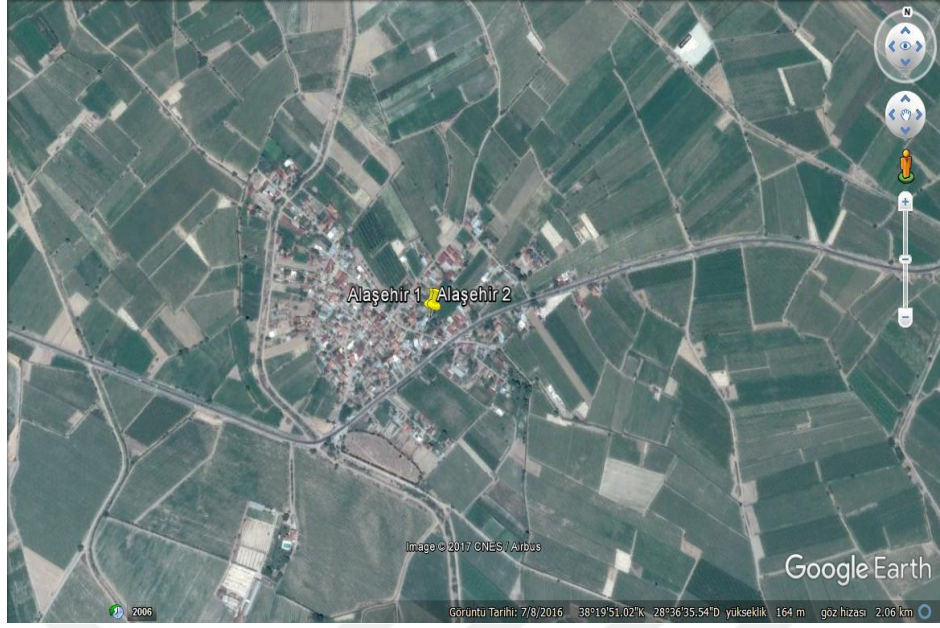
Polyphylla fullo türünün mevsimsel aktivitesini belirlemek amacı ile kurulan dört adet ışık tuzağının yeri aşağıda sunulmuştur:

Alaşehir 1 istasyonu: 38°19'50.35"K enlem, 28°36'31.36"D boylam

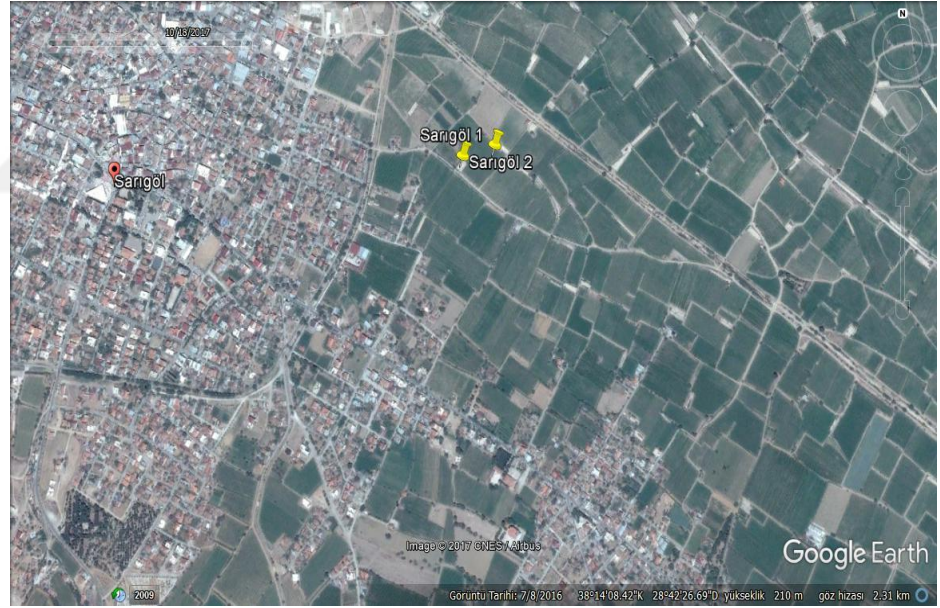
Alaşehir 2 istasyonu: 38°19'50.36"K enlem ve 28°36'30.95"D boylam

Sarıgöl 1 istasyonu: 38°14'18.93"K enlem ve 28°42'25.35"D boylam

Sarıgöl 2 istasyonu: 38°14'19.57"K enlem ve 28°42'29.38"D boylam



Şekil 2.4. Alaşehir denemelerin kurulduğu istasyonlar.



Şekil 2.5. Sarıgöl denemelerin kurulduğu istasyonlar.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

16 Nisan 2016 ile 24 Temmuz 2016 tarihleri arasında Manisa'nın Sarıgöl ve Alaşehir ilçelerinde belirlenen bağ alanlarına ikişer tane ışık tuzağı kurulmuş ve toplam olarak 792 *Polyphylla fullo* örneği toplanmıştır.

3.1. *Polyphylla fullo* Türünün Morfolojik Özellikleri

Arazide toplanan örneklerin tümü laboratuvara getirilerek morfolojik olarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Türün erkek ve dişileri arasında eşeysel dimorfizm yani cinsiyetler arasında farklılıklar olduğundan her iki eşey de ayrı ayrı aşağıda tanımlanmıştır.

DİŞİ: ♀: Vücut ortalama 3-3.5 cm civarındadır. Genel Renklenme: Dorsalden bakıldığında, baş; koyu kahverengi, pronotum; koyu kahverengi elitra; kırmızı-kahverengi antenler; kahverengi-kızıl ve bacaklar açık kahverengi renktedir. Ventralden bakıldığında ise vücut; kahverengi renkte olarak görünmektedir.

Baş; koyu kahverengi zemin üzerinde sık noktacıklar halinde rengi beyazdan altın sarısına kadar değişen pulcuklarla kaplı (Şekil 7A); bu pulcuklar başın ön ve arka kısımlarında daha sık, yan taraflarda daha seyrek halde; ön kısımdaki bu yapılar noktacıktan ziyade kalın bir kıl çıkışını andırmaktadır. Ayrıca başın yan tarafında bulunan girintili - çıkıntılı yapılarda açık kahverengi kıllar mevcuttur (Şekil 7C).

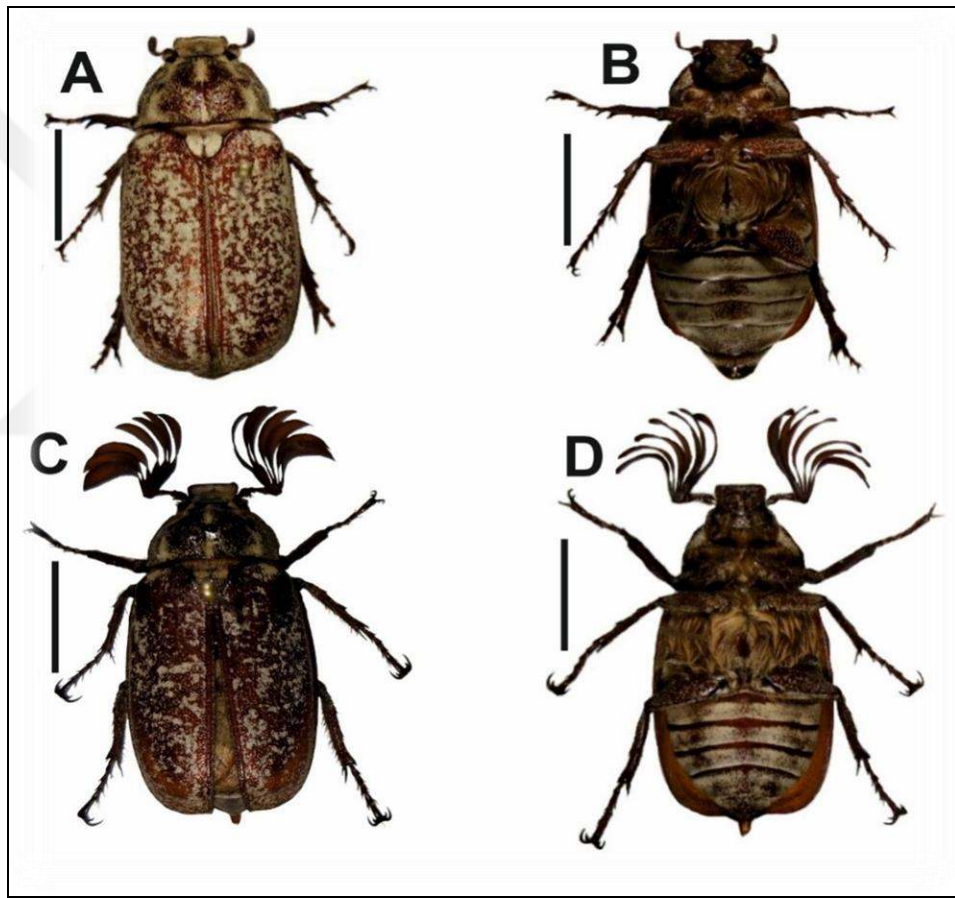
Anten 10 segmentten oluşmuş; beş yapraklı ve ucu topuz şeklinde; rengi koyu kahverengiden kızılımsı renge kadar değişir. Antenin birinci segmentinin yan taraflarında sık olarak beyazımsı altın renkte kıllar mevcut; bu yapılar antenin uç kısımlarına doğru gidildikçe tedrici olarak değişerek seyrekleşmiş haldedir (Şekil 8G).

Gözler; siyah renkte ve bu rengin üst kısmında kirpik şeklinde altın sarısı yapılar mevcuttur (Şekil 7A).

Pronotum tek bir sklerit ile örtülü; kenarları testere dişli girintili-çıkıntılı haldedir (Şekil 7C).

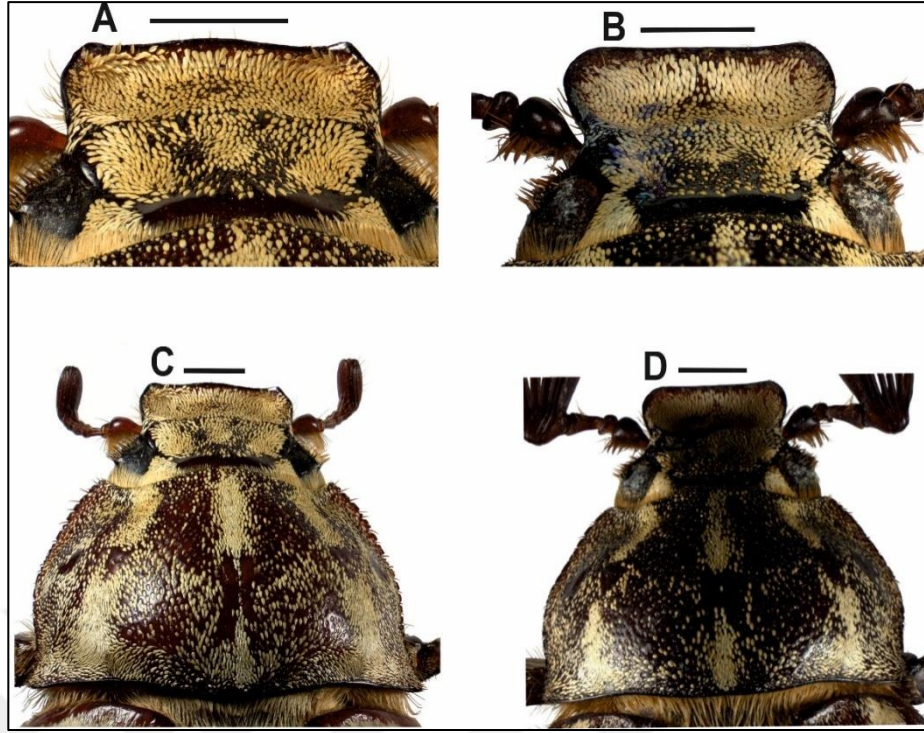
Elitra; kırmızı-kahverengi zemin üzerinde sık olmak üzere beyazdan altın sarısına kadar değişen pulcuklarla kaplı; dikiş kısımlarda ise bu pulcuklar daha sık halde ve yanlara doğru gidildikçe daha seyrek haldedir (Şekil 6A).

Bacaklar; açık kahverengi renkte; koksanın olduğu kısımlarda seyrek sarımsı kıllar mevcut; birinci çift bacağın femur kısmında siyah tırmık şeklinde çıkıntılar var; bu bacağın tarsusun son kısmında kanca şeklinde tırnaklar bulunur (Şekil 8A); ikinci ve üçüncü çift bacaklarda femur kısmında bu yapılar birinci çift bacağına göre çok küçüktür (Şekil 8C, E).



Şekil 3.1. *Polyphylla fullo* türünün dış görünüşü. A- dişinin dorsal görünüşü; B- dişinin ventral görünüşü; C- erkeğin dorsal görünüşü; D- erkeğin ventral görünüşü. Ölçek 1 cm (A-D).

Ventralden bakıldığında ise abdomen altı görünen segmentli olup üzeri ince küçük beyaz kıllarla kaplı; iki ve üçüncü çift bacak arasında bu kıllar sık olarak görülmektedir (Şekil 6B).



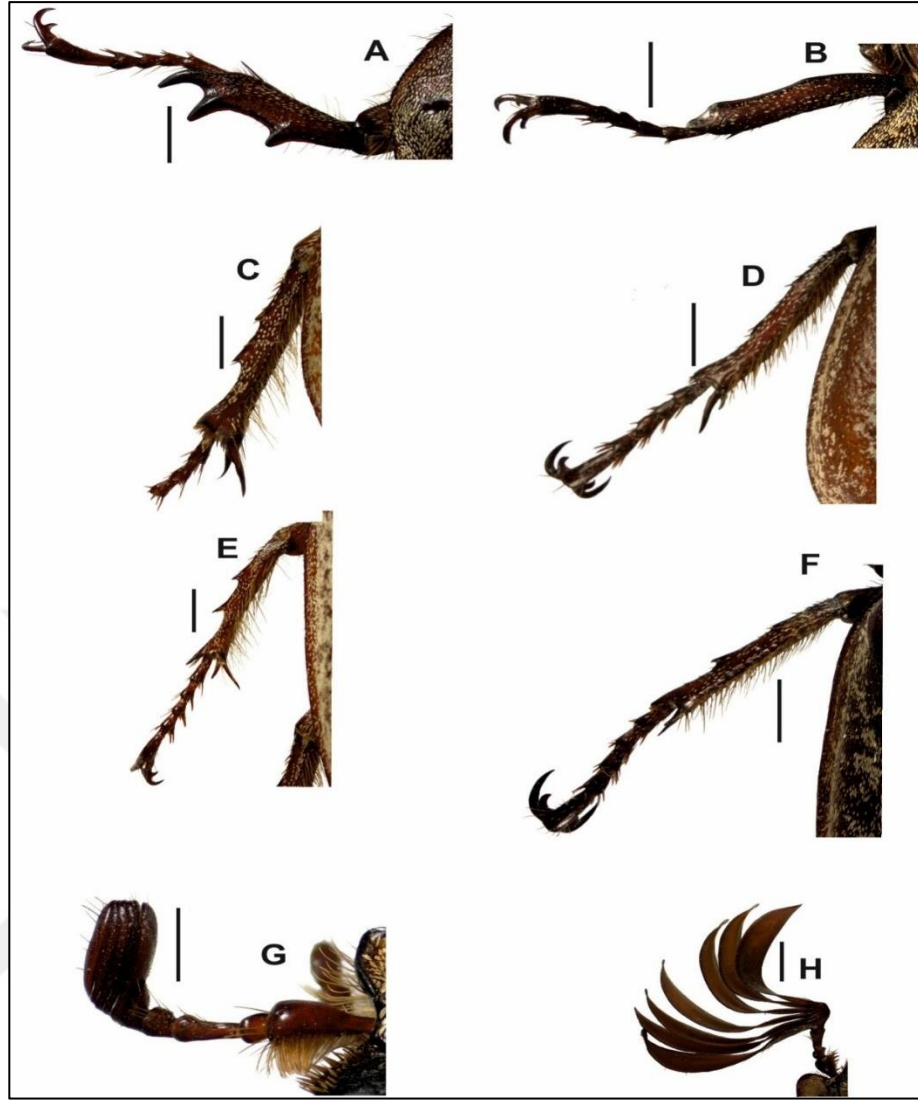
Şekil 3.2. *P. fullo* türüne ait A- dişi baş; B- erkek baş; C- dişi baş ve pronotum; D- erkek baş ve pronotum. Ölçek (A-B) 2 cm; (C-D) 1 cm.

ERKEK: ♂: Vücut ortalama 3.0 - 3.5 cm civarındadır. Genel Renklenme: Dorsalden bakıldığında, baş; koyu kahverengi pronotum; koyu kahverengi, elitra; koyu kahverengi, antenler; koyu kahverengi ve bacaklar; koyu kahverengi renktedir. Ventralden bakıldığında ise vücut; kahverengi renkte olarak görünmektedir.

Baş koyu kahverenginden siyaha kadar değişir ve üzerinde altın sarısı noktacıklar ile birlikte beyaz pulcuklarla kaplı, geriye doğru olan kısımlarda ve gözün bulunduğu taraflarda bu yapılar daha sık haldedir (Şekil 7B).

Antenler göze çarpıcı şekilde yelpaze şekilli olup yedi yapraklı durumda; bu yelpazeler üzerinde seyrek kıllar mevcuttur (Şekil 8H). Birinci segmentinde sık olarak yan tarafında açık kahverengiye benzeyen kıllar vardır (Şekil 8H).

Gözler siyah renkte ve bu rengin üst kısmında kirpik şeklinde altın sarısı yapılar mevcut; bu yapılar antenlere doğru gidildikçe sık ve belirgin haldedir (Şekil 7B).



Şekil 3.3. *P. fullo* türüne ait A- dişi prothorasik bacak; B- erkek prothorasik bacak; C- dişi mesothorasik bacak; D- erkek mesothorasik bacak; E- dişi metathorasik bacak; F- erkek metathorasik bacak; G- dişi anten; H- erkek anten. Ölçek 1 cm (A-H).

Pronotum tek bir sklerit plaktan oluşmuş ve dişiye göre kenarlarında bulunan girintili-çıkıntılı yapılar daha az sayıdadır (Şekil 7D).

Elitra; koyu kahverengi zemin üzerinde beyaz noktacıklar halinde yapılar bulunmaktadır (Şekil 6C).

Bacaklar dişiye göre daha az gelişmiş halde, renklenmesi koyu kahverengi ve tarsusa doğru giderek koyulaşarak siyah renge dönüşmüş halde; femur sık şekilde altın sarısı renkte kıllarla kaplı; birinci çift bacağın femurunun sonunda tek bir çıkıntı

mevcut; tarsusun sonunda ise kanca şeklinde yapı var (Şekil 8B); ikinci ve üçüncü çift bacakta ise bu kancalar içe doğru kıvrık halde (Şekil 8D, F).

Ventralden bakıldığında, abdomen altı görünen segmentli olup üzeri ince beyaz kıllarla kaplı. Dişi bireylerde olduğu gibi ikinci ve üçüncü çift bacakların arasında bu kıllar daha sık şekilde görülür (Şekil 6D).

3.2. *Polyphylla fullo* Türünün Mevsimsel Aktivitesi

Tezin ana hedefi olan *Polyphylla fullo* türünün mevsimsel aktivitesini belirlemek için 16 Nisan 2016 - 24 Temmuz 2016 tarihleri arasında Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde belirlenen iki bağ alanına dört adet ışık tuzağı düzeneği kurulmuştur. Çalışma sonucunda toplam 792 örnek kurulan tuzaklara düşmüştür. Bu örneklerden 199 tanesi Alaşehir’de kurulan ışık tuzaklarına, 593 tanesi ise Sarıgöl’deki tuzaklara düşmüştür. Her iki ilçede de ikişer tane ışık tuzağı kurulmuş olup, bu istasyonlara düşen örnek sayılarında farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre; Çalışma süresi boyunca, Alaşehir-1 istasyonuna 116 örnek; Alaşehir-2 istasyonuna 83 örnek; Sarıgöl-1 istasyonuna 274 örnek ve son olarak da Sarıgöl-2 istasyonuna 319 tane örnek düşmüştür. Buna göre en çok örnek bolluğunun görüldüğü istasyonun 319 örnekle Sarıgöl-2 istasyonu olduğu saptanmıştır. Bundan sonra ise en çok örnek 274 ile Sarıgöl-1 istasyonuna düşmüştür (Tablo 5).

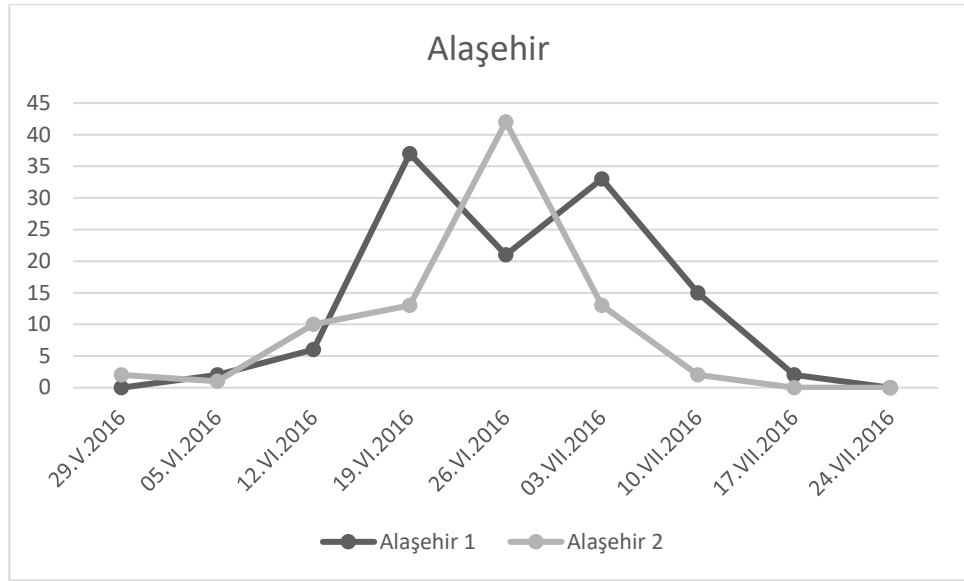
Tablo 3.1. Tüm alanlarında kurulan istasyonlardaki ışık tuzaklarına düşen örnek sayısı.

Tarih	Alaşehir 1	Alaşehir 2	Sarıgöl 1	Sarıgöl 2	TOPLAM
22.V.2016	-	-	-	-	-
29.V.2016	-	2	-	1	3
05.VI.2016	2	1	5	10	18
12.VI.2016	6	10	36	33	85
19.VI.2016	37	13	87	159	296
26.VI.2016	21	42	47	30	140
03.VII.2016	33	13	96	85	227
10.VII.2016	15	2	2	1	20
17.VII.2016	2	-	1	-	-
24.VII.2016	-	-	-	-	-
TOPLAM	116	83	274	319	792

Alaşehir-1 istasyonuna düşen örnek sayıları ve türün bu alandaki mevsimsel aktivitesi değerlendirildiğinde toplam 116 örneğin toplandığı görülmektedir. Tuzağın kurulmasından sonraki ilk kontrol tarihinde yani 22.V.2016'da hiç örnek toplanamamıştır. Kurulan ışık tuzağına ilk defa 05.VI.2016 tarihinde iki adet örnek düşmüştür. Daha sonra ise yani 12.VI.2016 tarihindeki ışık tuzağı kontrollerinde tuzağa düşen örnek sayısı altı olarak gerçekleşmiştir. 19.VI.2016'da ise Alaşehir-1 tuzağına en yüksek sayıda yani 37 örnek düşmüştür. Bu tarihten sonra örnek sayısı 26.VI.2016'da 21'e düşmüş, 03.VI.2016'da ise tekrar artarak 33'e çıkmış ve sonrasında ise yani 10.VII.2016 tarihinde 15 örnek ile tekrar bir azalış görülmüştür. Bu tuzağa düşen son örnekler ise 17.VII.2016'da iki birey olarak görülmüştür. 24.VII.2016 tarihinde ise Alaşehir-1 istasyonundaki tuzakla hiç örnek toplanamamıştır (Tablo 5; Şekil 9).

Alaşehir-2 istasyonuna düşen örnek sayıları ve türün bu alandaki mevsimsel aktivitesi değerlendirildiğinde toplam 83 örneğin toplandığı görülmektedir. Tuzağın kurulmasından sonraki ilk kontrol tarihinde yani 22.V.2016'da hiç örnek toplanamamıştır. Kurulan ışık tuzağına ilk defa 29.V.2016 tarihinde iki adet örnek düşmüştür. 05.VI.2016 tarihinde bir örnek toplanmıştır. 12.VI.2016 tarihinde 10 örnek ile artış göstermiş, 19.VI.2016 tarihinde ışık tuzağında 13 örnek düşmüştür. Alaşehir-2 tuzağına en yüksek sayıda yani 26.VI.2016'da 42 örnek görülmüştür. 03.VII.2016 tarihinde ise tuzaktaki örnek sayısı 13'e düşmüştür. Bu tuzağa düşen son örnekler ise 10.VII.2016'da iki birey olarak görülmüştür. 17.VII.2016 tarihinde Alaşehir-2 istasyonundaki tuzakta hiç örnek toplanamamıştır (Tablo 5; Şekil 9).

Alaşehir-1 ve Alaşehir-2 istasyonlarına düşen örnek sayılarına bakıldığında, Alaşehir-2 istasyonuna düşen örnek sayısının 83 ile Alaşehir-1 istasyonuna düşen örnek sayısından (116 örnek) daha az olduğu görülmüştür. Ayrıca, Alaşehir-1 istasyonuna düşen ilk örnekler 05.VI.2016 tarihinde olmuşken, Alaşehir-2 istasyonuna düşen ilk örnekler bir hafta önce yani 29.V.2016 tarihinde toplanmıştır. Buna karşın, Alaşehir-1 istasyonunda en son yakalanan örnekler 17.VII.2016 tarihinde iken diğerinde ise bir hafta önce gerçekleşmiştir. Sonuç olarak her iki tuzak da çok yakın yerlere kurulduğundan hemen hemen yakalanan örneklerin mevsimsel aktivitesi çok benzer olarak gerçekleşmiştir (Tablo 5; Şekil 9).

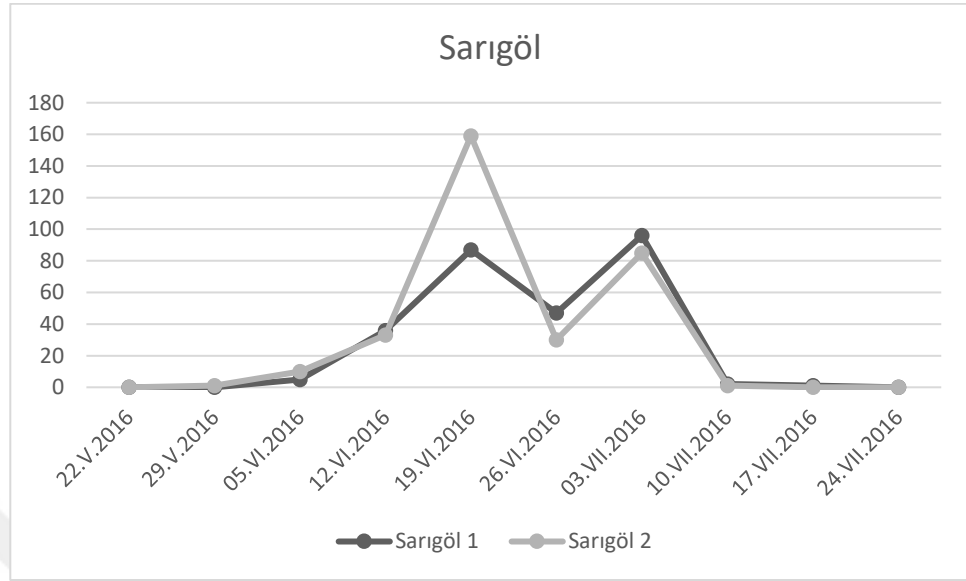


Şekil 3.4. *P. fullo* (Linnaeus) türünün Alaşehir’de kurulan istasyonlardaki mevsimsel aktivitesi.

Sarıgöl-1 istasyonuna düşen örnek sayıları ve türün bu alandaki mevsimsel aktivitesi değerlendirildiğinde toplam 274 örneğin toplandığı görülmektedir. Tuzağın kurulmasından sonraki ilk kontrol tarihinde yani 22.V.2016’da ışık tuzağında hiç örnek toplanamamıştır. Kurulan ışık tuzağına ilk örnek 05.VI.2016 tarihinde beş tane düşmüştür. 12.VI.2016’da artış göstererek 36 örnek toplanılmıştır. 19.VI.2016 tarihinde ışık tuzağında bir önceki haftaya göre yaklaşık iki kat daha fazla artış göstererek 87 örnek düşmüştür. 26.VI.2016’da 47’ye düşmüş, 03.VII.2016 tarihinde tekrar artarak 96’ya çıkarak Sarıgöl-1 tuzağında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 10.VII.2016’da tekrar azalarak iki birey, 17.VII.2016 tarihinde ise bir örnek görülmüştür. 24.VII.2016 tarihinde ise Sarıgöl-1 istasyonundaki tuzakta hiç örnek toplanamamıştır (Tablo 5; Şekil 10).

Sarıgöl-2 istasyonuna düşen örnek sayıları ve türün bu alandaki mevsimsel aktivitesi değerlendirildiğinde toplam 319 örnek toplanılmıştır. Tuzağın kurulmasından sonraki ilk kontrol tarihinde yani 22.V.2016’da ışık tuzağında hiç örnek toplanamamıştır. İlk örnek düşümü 29.V.2016 tarihinde bir adet görülmüştür. 05.VI.2016 tarihinde tuzağa düşen örnek sayısı 10 olarak gerçekleşmiştir. 12.VI.2016 tarihinde 33 örnek ile artış göstermiş, 19.VI.2016 tarihinde ise Sarıgöl-2 tuzağında en yüksek seviye ulaşarak 159 örnek görülmüştür. Bu tarihten sonra örnek sayısı 26.VI.2016’da 30’a düşmüş, 03.VII.2016’da tekrar artarak 85’e çıkmıştır. 10.VII.2016

tarihinde tuzakta bir örnek görülmüştür. 17.VII.2016 tarihinde ise Sarıgöl-2 istasyonundaki tuzakta hiç örnek toplanamamıştır (Tablo 5; Şekil 10).

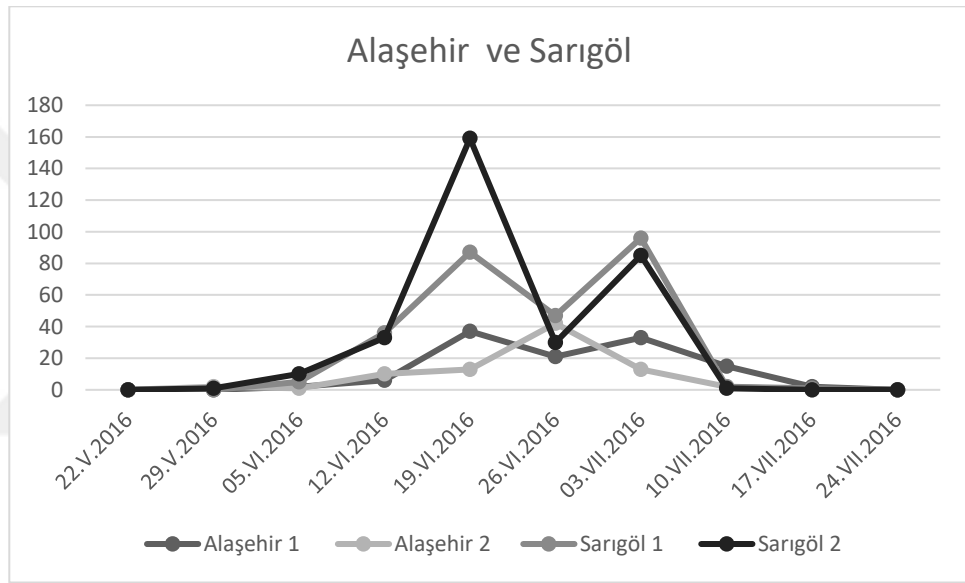


Şekil 3.5. *P. fullo* türünün Sarıgöl’de kurulan istasyonlardaki mevsimsel aktivitesi.

Sarıgöl-1 ve Sarıgöl-2 istasyonlarına düşen örnek sayılarına bakıldığında Sarıgöl-2 istasyonuna düşen örnek sayısının 319 ile Sarıgöl-1 istasyonuna düşen örnek sayısından (274 örnek) daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca, Sarıgöl-1 istasyonuna düşen ilk örnekler 05.VI.2016 tarihinde olmuşken, Sarıgöl-2 istasyonuna düşen ilk örnekler bir hafta önce yani 29.V.2016 tarihinde toplanmıştır. Bunun yanı sıra Sarıgöl-1 istasyonunda en son yakalanan örnekler 17.VII.2016 tarihinde iken diğerinde ise bir hafta önce gerçekleşmiştir. Sonuç olarak her iki tuzakta toplanan örnek sayıları birbirine yakın olarak seyretmiş, dolayısıyla örneklerin mevsimsel aktivitesi benzer olarak gerçekleşmiştir (Tablo 5; Şekil 10).

Çalışma süresi boyunca, Alaşehir-1 istasyonuna 116 örnek; Alaşehir-2 istasyonuna 83 örnek; Sarıgöl-1 istasyonuna 274 örnek ve son olarak da Sarıgöl-2 istasyonuna 319 tane örnek düşmüştür. Buna göre en çok örnek bolluğunun görüldüğü istasyonun 319 örnek ile Sarıgöl-2 istasyonu olduğu saptanmıştır. Bundan sonra ise en çok örnek 274 ile Sarıgöl-1 istasyonuna düşmüştür. Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerindeki bağ alanlarına kurulan ışık tuzaklarına düşen örnek sayılarına bakıldığında belirgin olarak Sarıgöl’deki istasyonlara daha fazla örnek düştüğü gözlenmiştir. Buna göre Sarıgöl-1 ve Sarıgöl-2 istasyonuna toplam olarak 593 örneğin düştüğü görülmüşken

Alaşehir-1 ve Alaşehir-2 istasyonlarından ise toplam 199 örnek elde edilmiştir. Buna göre, Sarıgöl istasyonlarındaki ışık tuzağından toplanan örnek sayıları Alaşehir’deki istasyonlardaki ışık tuzağına oranla yaklaşık üç katı olarak gerçekleşmiştir. Türün popülasyon dinamiği incelendiğinde ise, türün ergininin ilk ortaya çıkmasının Mayıs sonu civarında olduğu görülmüştür. Ardından ise sayıları hızla artmaya başlamış ve 12.VI.2016-03.VII.2016 tarihleri arasında popülasyonları en yüksek düzeye ulaşmıştır. Bu tarihten sonra ise popülasyon yoğunlukları giderek azalmıştır. 17.VII.2016 tarihindeki tuzak kontrollerinde az sayıda örnek yakalandığı ancak bu tarihten sonra tuzaklardan hiç birine örnek düşmediği saptanmıştır (Tablo 5; Şekil 11).



Şekil 3.6. *P. fullo* türünün Alaşehir ve Sarıgöl istasyonlarındaki mevsimsel aktivitesi.

3.3. Ekolojik Gözlemler

Işık tuzağı kurulan lokalitelerde ek olarak ekolojik veriler elde etmek amacıyla gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemlere göre, *Polyphyla fullo* bireylerinin en çok 20:30 ile 21:30 saatleri arasında uçtuğu ve ışığa doğru yöneldiği görülmüştür. Belirtilen saat aralığı ve uçuş yoğunluğunun, havanın rüzgârlı, yağmurlu ve serin olmasına bağlı olarak değiştiği de gözlenmiştir. Buna göre havanın yağmurlu olması uçuşları tamamen engellerken, serin ve rüzgârlı hava ise türün uçan popülasyonunun yoğunluğunu azaltmıştır. Türe ait bireylerin çiftleştikten sonra tekrar toprağa girdikleri saptanmıştır. Bundan sonra, çiftleşen dişi bireyler yumurtalarını toprağın 10-20 cm

altına 20-28 tanelik gruplar halinde bıraktıkları görülmüş olup, yumurtlama dönemlerinin bir haftayı bulduğu da görülmüştür.

Tüm bunların yanında, az da olsa uçuşma ve çiftleşmeden sonra ergin örneklerin bir kısmının çevredeki yabancı otlar arasında saklandıkları da gözlenmiştir. Erginler korunmuş oldukları alanlarda rahatsız edildiklerinde halk arasında “cızık” diye adlandırılan karakteristik bir ses çıkararak bulunduğu ortamdan uzaklaşmaktadır. Ek olarak, Alaşehir’de kurulan denemenin yerleşim alanına yakın olması sebebiyle haziran böceğinin akşam saatlerinde çeşitli evlerin önlerinde yanan lambalar civarında da uçtuğu görülmüştür. Sarıgöl’deki istasyonların Alaşehir’dekilere göre yerleşim merkezine uzak olması nedeni ile böceğin gece uçuşları sadece tuzaklarımızın etrafında gerçekleşmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Polyphylla fullo (Linnaeus) tüm kınkanatlılarda olduğu gibi başkalaşım gösteren bir türdür. Bu türün larva evresi çok sayıda kültür bitkisinde zarar yapar. Bu kültür bitkilerinin başında da bağ gelmektedir. Bu türün zararı, kültür bitkilerinin köklerini kemirmesi ve delmesinden sonucunda gerçekleşmektedir. Bu nedenle, bu tür üzerinde bilim insanları tarafından bugüne kadar çok sayıda araştırma yapılmıştır. Türün erginlerinin kültür bitkilerinde zararı bilinmemekte olup çam yeşillikleri ile beslenmektedir.

Bir tarım zararlısı ile mücadele ederken, öncelikle bu türün biyolojisi ve ekolojisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu çerçevede, zararlı türün fenolojisinin tespit edilmesi mücadele zamanının belirlenmesi ve etkili şekilde uygulanabilmesi açısından son derece önemlidir. Türün mevsimsel aktivite ve yoğunluğu ise fenolojisinin saptanmasındaki önemli adımlardan biridir.

Türkiye, sahip olduğu iklimsel ve coğrafik özellikleri nedeni ile çok sayıda ve çeşitte tarım ürününe ev sahipliği yapmaktadır. Bunların içinde ise asma yetiştiriciliği önemli bir yere sahiptir. Türkiye, dünyada en çok üzüm üretimi yapılan altıncı ülke olup çok sayıda çiftçi bundan geçimini sağlamaktadır [7]. Bununla birlikte ülkemizin tarım ürünleri ihracatında üzüm çok önemli bir yere sahiptir. Ülkemizdeki en önemli bağ alanlarının başında ise özellikle sofralık ve kuru üzüm üretiminde önemli yere sahip iki ilçe öne çıkmıştır. Bunlar, Manisa iline bağlı Alaşehir ve Sarıgöl ilçeleridir. Her iki ilçede de neredeyse en önemli ekonomik faaliyet asma yetiştiriciliğidir.

Her tarım ürününde olduğu gibi asma bitkisinin de çok sayıda zararlısı bulunmaktadır. Bu zararlılardan biri de *P. fullo* olup, bu türün larvası özellikle yeni tesis edilmiş ve genç fideler için son derece zararlıdır. Alaşehir ve Sarıgöl yöresinde “Halkalı Şeker” olarak aldandırılan bu böcek, bölgede kumlu ve gevşek bünyeli topraklarda çoğalma eğilimindedir. Ayrıca bol gübreli ve organik topraklarda ve yabancı otların bol olarak bulunduğu bağlarda daha yaygın olarak bulunmaktadır. Alaşehir ve Sarıgöl bağ alanlarında yaygın olarak bulunan bu böcek, önemli oranda zararlara neden olarak, asmanın köküne zarar vererek bitkinin zayıflamasına ve tamamen kurumasına neden olmaktadır. Ancak entegre mücadele yöntemleri

çoğunlukla başarılı olamamakta veya en azından istenen sonuç tam olarak alınamamaktadır. Türün larvalarının toprağın derinliklerinde bulunması kimyasal mücadelenin etkinliğini azaltmaktadır.

P. fullo türünün erginlerinin asmaya zararı bulunmamaktadır. Ancak, belirtildiği gibi bu türün larvasının genellikle toprak altında bulunması nedeniyle mücadelesi zordur. Bu nedenle, türün ergini ile mücadele larvasına göre daha kolaydır. Ergin mücadelesinde ise yukarıda değinildiği üzere, biyoloji ve fenolojisinin bilinmesi mücadeleyi kolaylaştırmaktadır. Böylece, bu türün erginlerinin mevsim ve aylara göre hareketliliği belirlenecektir. Bunun sonucunda da *P. fullo* türünün sonraki nesillerinin izlenmesi mümkün olacaktır.

Bu bakış açısı ile ülkemizin en önemli bağ alanlarına sahip Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerindeki seçilen iki bağ alanında bu türün mevsimsel aktivitesinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, 16 Nisan 2016 - 24 Temmuz 2016 tarihleri arasında Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde belirlenen iki bağ alanına dört adet ışık tuzağı düzeneği kurulmuştur. Çalışma sonucunda toplam 792 örnek toplanmış ve türün mevsimsel aktivitesi belirlenmeye çalışılmıştır. Tuzaklara düşen örneklerin 199 tanesi Alaşehir'deki 593 tanesi ise Sarıgöl'deki tuzaklar tarafından elde edilmiştir. Görüldüğü gibi Sarıgöl bağ alanında kurulan tuzaklara Alaşehir'dekilerin neredeyse üç katı kadar örnek düşmüştür. Bunun nedeninin Sarıgöl'deki bağ alanının Alaşehir'deki bağ alanına göre daha genç olmasıdır. Çünkü bu böceğin larvalarının Sarıgöl'deki genç asma fidelerin kökleri ile daha iyi şeklide beslenme imkânları bulunmaktadır. Nitekim gözlemlerimize göre, Sarıgöl'deki bağ alanlarında asmanın yeşil aksam ve genç fidelerinde kurumalar belirlenmiştir. Bunun yanında, Sarıgöl ilçesindeki denemelerin yerleşim yerine daha uzak olması da türün yoğunluğunun daha fazla olmasının bir nedeni olarak yorumlanmıştır.

Türün çalışma yapılan alanlardaki mevsimsel aktivitesi küçük değişiklikler göstermesine rağmen genel olarak çok benzerdir. Buna göre, türün sayısı Haziran ayı itibari ile artmış, Haziran ayının ortası ve Temmuz ayının başında en yüksek seviyeye ulaşmış ve bu tarihten sonra düşmeye başlamıştır. Temmuz ayının ikinci yarısından sonra ise hiç örnek toplanamamıştır.

Bugüne kadar Türkiye ve dünyada *P. fullo* türünün mevsimsel aktivitesi ile ilgili olarak ışık tuzağı yardımı ile yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönü ile bu tezde ilk defa *P. fullo* türünün mevsimsel aktivitesi belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak yapılan literatür çalışmasına göre bu türün aktivitesi ile ilgili gözlemsel bazı çalışmalar mevcuttur. Bunlardan biri olan Türkmenoğlu (1967)'ya göre, türün ergin çıkışı Haziran ortasından Temmuzun ilk haftası sonuna kadar devam etmekte olup, ergin sayısı 20 Haziran'da en yüksek seviyeye ulaşmaktadır [14]. Bizim bulgularımıza göre ise, türün ergin çıkışı Mayıs sonu itibari ile gerçekleşmektedir. Bununla birlikte, tuzaklarımıza düşen en çok örnek ise 12-19 Haziran arasında 296 sayısı ile gerçekleşmiştir. Daha sonraki hafta örnek sayısında düşüş gözlenmiştir. Ardından ise, yani 26 Haziran-03 Temmuz aralığında ikinci bir üst seviye görülmüştür. Bu haftada tuzaklara 227 örnek düşmüştür.

Yine aynı çalışmada, Türkmenoğlu (1967)'ya göre, türün erginlerinin güneş battıktan ortalama 40 dakika sonra topraktan çıktığı ve yine ortalama olarak 40 dakika süresince uçuş ve çiftleşme yaparak, sonrasında da yine toprağa girdikleri belirtilmiştir [14]. Çalışma yapılan bağ alanlarındaki yapılan gözlemler, türün erginlerinin güneş battıktan yarım ile bir saat sonrasında maksimum uçuşmaya başladıklarını göstermektedir. Ancak, bunun dışında türün erginlerinin gecenin geç saatlerine kadar az da olsa uçuştukları saptanmıştır.

Arılardan Scoliidae (Hymenoptera) familyasına bağlı bazı türlerin *Polyphylla fullo* türünün ektoparaziti olduğu [22] ve bu familyaya bağlı türlerin bol olarak Manisa ilinde bulunduğu bilinmektedir [36].

Sonuç olarak; zararlının bulunduğu bölgelerde bağ, meyve bahçesi vb. tarım alanları oluşturulmadan önce tedbirler alınmalıdır. Haziran böcekleri genelde yumurtalarını otları alanlara bıraktıkları için bulaşık alanlar otlardan temizlenmeli, larvaların hareketli olduğu aylarda uygun toprak işleme yapılarak larvalar güneş ışığına ve predatörlerin etkisine bırakılarak popülasyon etkinliği azaltılmalıdır. Ayrıca toprak işleme sonrasında çukurlara kireç uygulaması yapılmalıdır. Uçuş saatlerini takibe alarak yoğun olduğu dönemde bağ oluşturulacak fide çukuru alanlarında mümkün olduğu sürede zararlılar elle toplanılmalıdır. Haziran böceğinin mevsimsel aktivitesini dikkate alarak zararlının yoğun olduğu alanlara ışık tuzağı kurulmalıdır.

Çünkü kurmuş olduğum denemede zararlının ışığa yönelim göstermesi ve insektisit zararlı üzerinde olumsuz etki göstermiştir. Dolayısıyla takibe aldığım haftalık periyotlar süresinde ışık tuzağına haziran böceğinin erginleri düşüşü gözlemlenmiştir. Bu uygulama sayesinde ergin popülasyonunun kontrol altına alınması, ayrıca çiftleşmeyi engelleyerek yumurta oluşumu ve larvanın meydana gelmesi engellenebilir. Ek olarak, yeni tesis edilecek bağ alanlarında fide dikimi ile beraber dikim çukurlarına ve kurulu bağ alanlarında ilkbaharda ortaya çıkan zararlının faaliyetleri başlamadan önce %10 Ethoprophos etkili aktif maddeli kimyasal ilaçlar kullanılmalıdır. Ayrıca, Hymenoptera takımına bağlı Scoliid türlerinin zararlı ile etkin şekilde mücadelesini sağlamak amacı ile bu arıların beslendiği çiçekli bitkiler bağ kenarlarına dikilmelidir. Tüm sayılan mücadele önerilerinin dışında, zararlı ile etkin bir mücadele için doğru zaman, doğru teşhis, doğru doz ve doğru ilaçlama yöntemlerine de dikkat edilmelidir.

Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde zararlı ile mücadele zamanı belirlenirken öncelikle zararlının çiftleşmesini engellemek amacıyla erginlerinin yoğun olduğu Haziran ayı ortasında ve Temmuz ayı başlarında ışık tuzağı kurulmalıdır. Bu sayede erginlerin yakalanmasını sağlayarak yumurta oluşumunu ve ileriki dönemlerde larva zararını engellemek mümkündür. Nitekim, 2015 yılında Sarıgöl’de kurulan ışık tuzağında toplanan örnek sayısı 2016 yılına göre düşüş göstermiş ve asma çubuklarındaki zararlarda azalmalar meydana gelmiştir.

Bu araştırmada *Polyphylla fullo*’nun ortaya çıktığı zaman ve yoğunlaştığı dönemler saptanmaya çalışılmıştır. Çıkan sonuçlar ışığında zararlıyla mücadelenin kolaylaştırılması amaçlanmıştır. Çünkü erken teşhis yapıldığında *Polyphylla fullo*’nun vereceği zarar engellenebilir veya minimum seviyeye düşürülebilir. Bunun için, İl ve İlçe tarım müdürlükleri tarafından günümüzde bazı hastalık ve zararlılar için kullanılan Tahmin ve Erken Uyarı sistemi aracılığı ile zararlının yoğun olduğu dönemlerde bölgedeki çiftçiler bilinçlendirilmelidir. İleriki zamanlarda bu zararlı üzerinde yapılacak detaylı çalışmalar sayesinde feromonlarının belirlenip yapay olarak üretilmesi etkin mücadeleye önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Doğan, Z., Arslan, S., Berkman, A. N. Türkiye’de tarım sektörünün iktisadi gelişimi ve sorunları: Tarihsel bir bakış. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 2015, 8 (1), 29-41.
2. Anonim. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, “Haziran Böceği, *Polyphylla* spp.” 171-172s.(4), 388s. Ankara, Editör: M. Aydemir, 2008. (web erişim adresi: <https://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Teknik%20tal%C4%B1matlar%202008/C%C4%B0LT%203.pdf>).
3. Anonim. Türkiye’de üretilen tarım ürünleri ve ekonomik yeri. 2008, <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-99.pdf> (erişim tarihi: 15.03.2017).
4. Uzun, İ., Bağcılık. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl., Yayın No: 69, Antalya. 1996, 156 s.
5. Barış, C., Yeni Bir Bağın Kurulması ve Aşılması. Tekirdağ Bağcılık Araş. Ens. Yayınları. Tekirdağ. 1983, 24 (3), 36 s.
6. Kara, Z., Sabır, A., Akın, A. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül, 2013, Konya (Bildiri Özetleri Kitabı, 98 s.)
7. FAO. Dünya’da üzüm üretimi. 2017, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (erişim tarihi:15.03.2017).
8. Anonim. 2013 Yılı Çekirdeksiz Kuru Üzüm Raporu, T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2013, 12 s.
9. TUIK. Manisa ili, Alaşehir ve Sarıgöl ilçeleri, bağ alanı ve üzüm üretim miktarı. 2017, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (erişim tarihi:18.03.2017).
10. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Bağ Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele Kitabı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2010, 56 s.
11. Löbl, I. & Smetana, A., Catalogue of Palaearctic Coleoptera: Vol. 3: Scarabaeoidea- Scirtoidea- Dascilloidea-Buprestoidea and Byrrhoidea. Apollo Books, Stenstrup. 2006, 690 s.
12. Stellwaag F., Die Weinbauinsecten der Kulturländer. P. Parey (Ed.) Berlin. 1928, 884 s.
13. Priniz, J., (Der julikafer *Polyphylla oliverli* Lap. Als Rebaschadlîng in Transkaukaisen), Anzeiger für Schädlingkunde, Paul Partey, Berlin.1933. IX, 8, 97-104.
14. Türkmenoğlu, H., Haziran Böceği *Polypylla fullo tuerkmenoglui* Petr. üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. 1967, 7 (2): 67-77.
15. İyriboz, N., Bağ Hastalıkları. Bornova Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları. İzmir, 1942, 232 s.
16. Bodenheimer, F.S., Türkiye’de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüd, Ankara, 1958, 347 s.
17. Ritcher P. O.,Biology of Scarabaeidae. Annual Review of Entomology. 1958, 3: 311-334.
18. Balachowsky, A., Mesnil, L., Les Insectes Nuisibles aux Plantes Cultivees. Paris, 1935, 1921 s.
19. Karahan, O & Velibeyoğlu, Ş. Manas (*Polyphylla* spp.) larvalarının parazit mantarı üzerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni. 1963, 3 (3), 166-173.
20. Petrovitz, R. von. Drei neue palaearktische Melolonthinae: Reichenbachia, Zeitschrift für taxonomische Entomologiedes Staatliches Museumfür Tierkunde in Dresden, 1965, 5 (21), 191-195.

21. Yürüten, O. Marmara Bölgesi'nde Alaböcek (*Polyphylla fullo* L.) yayılışı, zararı, yaşayışı ve mücadele imkânları üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. 1969, 9 (1): 50-67.
22. Vereecken, N. & Carriere, J. Contribution to the ethological study of the French scoliid wasp (scarab-hunterwasp) *Megascolia maculata flavifrons* (F., 1775) (Hymenoptera, Scoliidæ) in the French Mediterranean area. *Notesfauniques de Gembloux*. 2003, 53: 71–80.
23. Vuts, J., Razov, J., Kaydan, M. B. & Toth, M. Visual and Olfactory Cues For Catching Parazitic Wasps (Hymenoptera: Scoliidæ). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 2012, 58 (4): 351–359.
24. Al-Qura'n S. Pollen Characteristics of Three Papaver Species and The Observation of *Polyphylla fullo* as The Main Pollen Collector, *Pakistan Entomologist*. 2010, 32 (2), 116-124.
25. Karagöz, M., Aksu, S., Gözüağık, C. and Kara, K. *Microphthalma europaea* Egger (Diptera: Tachinidae), a new record for Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. 2011, 35: 887-889.
26. Demir, S. Entomopatojen Nematod (Steinernematidae ve Heterorhabditidae) Tür Kombinasyonlarının *Curculio elephas* (Col: Curculionidae) ve *Polyphylla fullo* (Col: Scarabaeidae) Larvalarına Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Aydın, 2012, 81 s. (Yüksek Lisans Tezi).
27. Demir, S., Karagoz, M., Hazir, S. and Kaya, H.K. Evaluation of entomopathogenic nematod esand their combined application against *Curculio elephas* and *Polyphylla fullo* larvae. *Journal of Pest Science*. 2015, 88: 163–170.
28. Asan, C., *Polyphylla fullo* (Coleoptera: Scarabaeidae) ve *Curculioelephas* (Coleoptera: Curculionidae) Larvaları ile Mücadelede Entomopatojen Nematod ve Fungusların Etkinliğinin Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Aydın, 2014, 53 s. (Yüksek Lisans Tezi).
29. Erler, F. And Ozgur Ates, A. Potential of two entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, as biological control agents against the June beetle (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Insect Science*. 2015, 15: 44.
30. Özbek H., and Anlaş, S., Distribution of Scoliidæ (Hymenoptera: Aculeata) of Turkey with their zoo geographic characterization *Turkish Journal of Entomology*. 2011, 35 (4) 627-639.
31. T.C Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, <https://bku.tarim.gov.tr/> (erişim tarihi: 24.03.2017).
32. Alasehir Belediyesi Hakkında, Alasehir Belediyesi, <http://www.alasehir.bel.tr/kategori/alasehir-hakkinda> (erişim tarihi: 24.03.2017).
33. Sarıgöl Ziraat Odası, Sarıgöl İlçemiz Tarihçesi, Coğrafyası, Ekonomisi, Sosyal Yapısı, http://www.sarigolziraat.org.tr/Ozel_Sayfalar.aspx?id=1 (erişim tarihi: 24.03.2017).
34. Tezcan S., and Anlaş, S., Notes on the light trap collecte drove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) of the integrated cherry orchards of western Turkey. *Turkish Journal of Entomology*. 2009, 33: 3-11.
35. Özgen İ., Anlaş, S., and Eren S. Contribution to the knowledge of Staphylinidae (Coleoptera) fauna of cotton and pistachio fields in Southeastern Anatolia. *Journal of Anatolian Natural Sciences*. 2010, 1 (1) 9-16.
36. Anlaş, S., Çevik, İ. E. Manisa ilindeki Scoliidæ (Hymenoptera) familyası türleri üzerine faunistik araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 2004, 28 (3): 221-228.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ömer Faruk ŞENTÜRK
Doğum Yeri ve Yılı : Manisa, 1990
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : faruksenturk1990@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Alaşehir Atatürk Lisesi, 2007
Lisans : Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 2014
Yüksek Lisans : Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı, 2018

Mesleki Deneyim

Kurum bilgisi	Zirai İlaç Bayi	2015-2017
Kurum bilgisi	Hazır Yemek Hizmeti	2017-...