



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Denizli İli, Güney İlçesi, Aydoğdu Yöresinde Yetiştirilen Denizli Kekığı (*Origanum onites* L.) Üzerindeki Böcek Türlerinin Belirlenmesi

Anıl Berke YILMAZ^{1*}, İsmail KARACA²

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü – Muğla-Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü – Isparta-Türkiye

*Sorumlu yazar: anilberkeyilmaz@mu.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 17/08/2024

Kabul tarihi: 30/10/2024

Anahtar Kelimeler: Denizli Kekığı,
Galeruca tanacetii, Tuzak, Zararlı

DOI: 10.55979/tjse.1532381

ÖZET

Çalışmada, Denizli Kekığı (*Origanum onites* L.) üretiminde stratejik öneme sahip olan Denizli'nin Güney ilçesindeki Denizli Kekığı alanlarında bulunan böcek türlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmalar, beş farklı orman sınırı bulunan ve iki farklı orman sınırı bulunmayan üretim alanlarında olmak üzere yedi farklı *O. onites* parselinde 15 günde bir arazi çıkışı yapılarak yürütülmüştür. Çalışmada renkli yapışkan tuzaklar, su tuzakları, sirke ve pekmezli besin tuzaklarının yanında atrap yöntemi de kullanılmıştır. Ayrıca, kekik bitkileri gözle muayene yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada bölge faunasında yaşayan böcek türlerinin yanında kekik ile doğrudan beslenen *Galeruca tanacetii* L. (Coleoptera: Chrysomelidae) saptanmıştır. *G. tanacetii* larvalarının bitkinin kök, kök boğazı, sap ve yeşil aksamında doğrudan beslendiği, tütün erginlerinin ise bitkinin sadece yeşil kısmı üzerinde beslendiği belirlenmiştir. Zararlı erginleri tuzaklarla yakalanmış, her 10 bitkinin altı tanesinde ortalama dört adet larva ve üç adet ergin birey kaydedilmiştir. *Galeruca tanacetii*'nin, kekikğin tüm vejetatif dönemlerinde toplamda %80'e varan ekonomik kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir.

Determination of Insect Species on Denizli Thyme (*Origanum onites* L.) Grown in Aydoğdu Region, Güney District, Denizli Province

ARTICLE INFO

Received: 17/08/2024

Accepted: 30/10/2024

Keywords: Denizli Thyme, *Galeruca tanacetii*, Trap, Harmful

DOI: 10.55979/tjse.1532381

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the insect species found in Denizli Thyme fields in Güney district of Denizli, which has strategic importance in Denizli Thyme (*Origanum onites* L.) production. The studies were carried out in seven different *O. onites* plots, five with forest boundaries and two without forest boundaries, by making field exits every 15 days. In addition to colored sticky traps, water traps, vinegar and molasses food traps, atrap method was also used. In addition, thyme plants were examined by visual inspection method. In the study, *Galeruca tanacetii* L. (Coleoptera: Chrysomelidae), which feeds directly on thyme, was found in addition to the insect species living in the fauna of the region. It was determined that *G. tanacetii* larvae fed directly on the root, root collar, stem and green parts of the plant, while the adults of the species fed only on the green parts of the plant. Pest adults were caught with traps, and an average of four larvae and three adults were recorded in six out of every 10 plants. It was determined *Galeruca tanacetii* economic losses up to 80% in all vegetative stages of thyme.

1. Giriş

Tıbbi ve aromatik bitkiler, eski çağlardan beri aromatik kokuları ve çeşitli (baharat, ilaç, merhem, içecek, parfüm, sabun, şampuan vs. gibi) kullanım alanları ile ön plana çıkan bitkilerdir. Bu özelliklerinin yanında bu bitkiler insanların ve hayvanların çeşitli ihtiyaçlarını karşılaması sebebiyle büyük önem arz etmekte ve toplayıcılığı halen yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Daha sonraki zamanlarda insanların tarıma geçmesiyle birlikte bu bitki türlerinin bir kısmı doğadan toplanmasına devam edilirken, bir kısmının da kültüre alınarak yetiştiriciliği yapılmaya başlanmıştır. İsminden de anlaşılacağı üzere tıbbi ve aromatik bitkiler, insan ve hayvan hastalıklarında tedavi amacıyla kullanılmış ve hala günümüzde de bu şekilde kullanılmaktadır. Tıbbi aromatik bitkilerin tedavi edici özelliklerinin keşfedilmesi M.Ö. 5 000'li yıllarda Mezopotamya'ya kadar dayanmaktadır. Bu dönemde yaklaşık 250 tedavi edici özelliği olan bitki parçasının

(drogun) insan ve hayvan hastalıklarını iyileştirmesi amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Demirezer, 2010).

Dünya genelinde yetişen tıbbi ve aromatik bitki türlerinin sayısı 2021 yılı itibarıyla yaklaşık 28 000 olduğu bildirilmekte olup bu bitkilerden 1 100 kadarı ticari amaçlı olarak yetiştirilmektedir (Brinckmann vd., 2022).

Türkiye'de haşhaş, kimyon ve anasondan sonra üretim alanı en büyük olan tıbbi aromatik bitki kekiktir (*Origanum onites* Grown). Kekik bitkisi, odunsu bir gövde yapısına sahip olup, yapraklı, çiçekli, aromatik ve çok yıllık bir bitkidir. Kekik, çiçeklenme döneminde hasat edilmektedir. Bitki genel olarak hasat sonrası kurutularak değerlendirilmektedir. Tıbbi ve baharat amaçlı olarak kullanılan kekik bitkisi, genellikle saplarından ayrılarak kullanılmakta, hasat sonrasında farklı yöntemlerle işlenmektedir (BAKAP, 2023).

Labiaceae familyası içerisinde yer alan *Origanum* (L.), *Thymus* (L.), *Satureja*, *Coridothymus* (L.) ve *Thymbra* (L.) cinslerine ait bitki türleri, kekik olarak bilinmekte ve çok yıllık (7-10 yıl yaşayabilen) bitkilerdendir (Ceylan, 1995). Bu türler arasında Türkiye’de yetiştiriciliği ve toplayıcılığı yoğun bir şekilde yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerden birisi de *Origanum* cinsine ait türlerdir. Daha öncelerde "*Thymus*" ve "*Thymbra*" cinslerine bağlı türler insanlar tarafından değişik ihtiyaçlarını karşılamaları için doğadan direkt olarak toplanmaktaydı. Ancak insanlar daha sonraki zamanlarda ise bu ihtiyaçlarını karşılamak için "*Origanum*" cinsine bağlı türleri de kültüre alarak yetiştirmeye başlamışlardır.

Origanum cinsine bağlı türler uçucu yağ bakımından oldukça zengin olup, başta *O. onites* (L.) (Denizli Kekikiği, İzmir Kekikiği) olmak üzere, *O. vulgare* subsp. *hirtum* (L.) (İstanbul Kekikiği), *O. minutiflorum* (L.) (Yayla Kekikiği), *O. majorana* (L.) (Mercanköşk/ü, Beyaz Kekik, Alanya Kekikiği), *O. syriacum* var. *bevanii* (Labiaceae) (Dağ Kekikiği) tür ve alttürleri ihracatı en çok yapılan ve ekonomiye en fazla katkı sağlayan (ekonomik değerleri en fazla olan) kekik türleridir (TOB, 2022).

Türkiye’de yapılan kekik üretiminin yaklaşık %90’dan fazlası *O. onites* türüdür (Anonim, 2023). *Origanum* cinsine bağlı bu türlerden biri olan *O. onites* (L.), 1990 yılında Türkiye’de kültüre alınmış ve yetiştiriciliğine başlanmış olup Türkiye, bu türü yetiştiren önemli ülkeler arasında yer almıştır. Türkiye, 2016 yılı itibariyle, bu türün yetiştiriciliğinde dünyada lider konuma gelmiştir. Sonraki zamanlarda özellikle de 2019 yılında ihracatı yapılan bitkiler arasında kekik, 16 781 ton miktar ve 53.3 milyon dolarlık maddi değeriyle dünyada ikinci sırada yer aldığı bildirilmiştir (Boztaş vd., 2021). Çizelge 1’de Türkiye’de kekik üretiminin illere göre ekiliş alanı, üretim miktarı ve verimi sunulmuştur.

Çizelge 1’de görüldüğü üzere ülkemizde kekik üretiminin %90’dan daha fazlası Denizli ilinde yapılmaktadır. TÜİK verilerine göre Denizli’de kekik üretimi 2016 yılında, 12 624 ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıl Türkiye’deki kekik üretimi 14 724 tondur. 2016 yılında dünya kekik üretiminin yaklaşık 17 bin ton olup, Denizli ili Türkiye kekik üretiminin yaklaşık olarak %86’sını; dünya kekik üretiminin ise %75’ini tek başına karşılamıştır (Tunca vd., 2017). Denizli’nin ilçelerine göre kekik üretim miktarları Çizelge 2’de sunulmuştur.

Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden (2024 yılında) sözel olarak edinilen bilgilere göre Denizli kekik üretiminin yaklaşık %95’ini Denizli Kekikiği oluşturmaktadır. Geri kalan yaklaşık %5’ini başta *O. vulgare* olmak üzere doğadan toplanan diğer türler olduğu bildirilmiştir. Çalışmada, *Origanum* cinsi içerisinde yer alan *O. onites* L. (Denizli Kekikiği) türü ele alınmıştır.

Çizelge 1. Türkiye’deki kekik üretimin illere göre dağılımı (TOB, 2022)

Table 1. Distribution of thyme production in Turkey by province (TOB, 2022)

İller	Ekiliş Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
Denizli	145 280	15 729	108
Manisa	2 140	733	343
Uşak	3 575	670	187
Kütahya	1 721	254	148
Aydın	1 500	188	125
Antalya	663	142	214
Hatay	1 215	114	94
Muğla	292	53	182
Samsun	145	36	248
Afyonkarahisar	158	22	139
Eskişehir	40	10	250
Bursa	19	4	211
Isparta	18	3	167
Konya	275	3	11
Adana	5	1	200
Balıkesir	6	1	167
Düzce	16	1	63
Karaman	5	1	200
Şanlıurfa	1	0	0
Toplam	157 074	17 965	-

Çizelge 2. Denizli’de yıllara göre kekik üretimi (ton) (TÜİK, 2023)

Table 2. Thyme production in Denizli by year (tons) (TÜİK, 2023)

	Yıllar				
	2018	2019	2020	2021	2022
Pamukkale	4 798	5 000	8 457	6 162	15 650
Güney	4 226	4 645	4 284	4 896	12 240
Çal	2 641	2 904	4 050	3 285	6 125
Toplam	14 009	15 729	21 324	18 245	40 858

Denizli’de dış ticarete çok önemli bir yer tutması itibari ile ekonomik getirisi oldukça yüksek olan Denizli Kekikiği (*O. onites*) üretiminde kalite ve kantitesi artırılarak standart bir üretim yakalanmıştır. Ancak bu standart üretim 2020 yılından itibaren kültürü yapılan alanlarda ortaya çıkan zararlıların vermiş olduğu ekonomik kayıplar sebebiyle sektöre uğramıştır. Bahsi geçen bu ekonomik kayıpların çoğunlukla Denizli’nin Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesi’nde görüldüğü bildirilmiştir. Bu konu ile bağlantılı olarak Ege Bölgesi’nde yapılan bir çalışmada *O. onites* tarımının yaygınlaşmaya başlaması

ile zararlılar konusunda dikkatli olunması gerektiği bildirilmiştir (Tezcan vd., 2004).

Daha önce yapılan araştırmalarda, kekikten elde edilen çeşitli doğal bileşiklerin (ekstraktların, uçucu yağların vs.) tarım alanlarındaki ürünlerde ekonomik kayıplara neden olan hastalık ve zararlılara karşı etkileri ile ilgili pek çok çalışmaya rastlanırken, kekikte ekonomik kayıplar meydana getiren hastalık ve zararlı türler üzerinde kısıtlı sayıda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Tezcan vd. (2006), kekiğin faunasını ortaya koymaya yönelik Türkiye'deki çalışmaların sınırlı sayıda olduğunu vurgulaması da bu ifadeyi desteklemektedir. Bu sebeple çalışmada kekik üzerindeki faunistik çalışmaların çok sınırlı olmasının bir eksiklik olduğu kanaati hasıl olmuş ve Denizli Kekiki (*O. onites* L.) üzerinde görülen böcek türlerinin tespiti amaçlanmıştır. Denizli ilinde (Güney ilçesinde) yetiştirilen Denizli Kekiki alanlarındaki böcek türlerinin tespiti ile ilgili ilk kez böyle bir çalışmanın yürütülmesi, çalışmanın özgünlüğü bakımından önem taşımaktadır.

Denizli Kekikiindeki böcek türlerinin tespit edilmesi ve Denizli Kekikiinde beslenen böcek türlerinin tespitinde öncelikle zararlıların tanınması ve ihracatta oldukça hassas bir bitki olması (ürün üzerinde hiçbir kimyasal kalıntısına tolerans gösterilmemesi) *O. onites*'e özel olarak mücadele yönteminin belirlenmesi ve geliştirilmesi mutlak suretle gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada, Denizli Kekiki (*O. onites*) bitkisi üzerinde bulunan böcek türlerinin ve Denizli Kekikiinde önemli ekonomik kayıplara neden olan zararlıların tespit edilmesi ve kayıt altına alınması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Denizli iline bağlı Güney ilçesinde, Aydoğdu Mahallesiindeki ormanlık alana sınırı bulunan beş farklı üretim sahasındaki Denizli Kekiki (*Origanum onites* L.) ve bunun üzerinde bulunan böcek türleri oluşturmaktadır. Seçilen bu üretim sahaslarının sahipleri olan çiftçiler ile iş birliği yapılarak, kekik yetiştirilen alanlara zararlı türleri toplamak için çeşitli tuzaklar kurulmuştur.

2.1.1. Çiftçiler ile görüşmeler

Origanum onites üretim sahaslarında böcek türlerinin doğru bir şekilde tespit edilebilmesi amacıyla Denizli'nin Güney ilçesinde böcekler sebepli ekonomik kayıp yaşayan çiftçiler ve çalışmanın yürütüleceği arazilerin sahipleri ile görüşülmüştür.

Görüşmeler, arazilere tuzaklar kurulmadan önce yapılmış olup, arazi sahibi çiftçilerden çalışmaların tarlalarında yürütülmesi konusunda rızaları ve görüşleri alınmıştır. Buna ek olarak ise, arazilerinde böcekler kaynaklı zarar oluşan çiftçilerle böcekler hakkında bir ön fikir alışverişi yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde üretim sahaslarındaki bu böceklerin kekikte ekonomik kayba neden olduğu zararlıların bitkiyi tamamen yeme sureti ile ortadan kaldırdığı, tarlaya hiç kekik dikilmemiş gibi (%100'e

yakın ekonomik kayıp görüntüsü) bir görüntü oluştuğu yönünde bilgiler alınmıştır.

2.1.2. Çalışmanın yürütüldüğü sahalalar

Çalışmanın yürütüldüğü saha, *O. onites* yetiştiriciliğinde böcekler tarafından ciddi ekonomik kayıpların meydana geldiği Denizli'nin Güney ilçesindeki Aydoğdu Mahallesi'dir. Çalışma, beş farklı *O. onites* üretim parselinde yürütülmüştür. Bu parseller 2021-2022 yıllarında yüksek ekonomik kayıpların görüldüğü ada içerisindeki ormana sınırı bulunan ve rastgele seçilen kekik sahalarıdır. Buna ilaveten, iki parsel de kontrol amaçlı olarak önceki yıllarda sağlıklı bir şekilde *O. onites* yetiştiriciliğinin yapılabildiği, ormana sınırı bulunmayan parsellerdir. Bu parseller ciddi ekonomik kayıpların görüldüğü adalar içerisinde rastgele seçilen orman sınırında bulunmayan ekim veya dikim alanlarıdır.

Tuzakların kurulduğu üretim sahaslarının lokasyonu, arazi koordinatları, kullanılan tuzaklar ve orman sınırı varlığına dair özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir.

2.2. Metot

Bu çalışmada yöntem, Denizli'nin Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesiindeki Denizli Kekiki üretim sahaslarında çiftçilerle iş birliğine gidilerek, Denizli Kekiki üretim sahaslarındaki böcek türlerinin tespit edilmeleri amacıyla çeşitli tuzakların kurulmasıdır. Kekik üretim sahaslarına farklı içeriklere sahip çeşitli çukur tuzaklar kurma, renkli yapışkan tuzaklar asma, toprak sathına su tuzakları kurma ve her arazi çıkışında 100 kez atrap sallayarak toplama yöntemleri kullanılmıştır.

2.2.1. Tuzakların kurulması

Çalışmanın yürütüldüğü yerden farklı olarak düşük rakımlı bölgelerde bitki fenolojisi dormansi döneminden yeşil aksam dönemine Şubat ayı içerisinde geçmektedir. Ancak çalışmaların yürütüldüğü Denizli'nin Güney ilçesinde bulunan kekik sahasları 850-1 000 metre rakım arasında yer almaktadır (Denizli Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2023). Bu nedenle bitki fenolojik olarak dormansiden yeşil aksam dönemine geçişi Mart ayı içerisinde gerçekleşmektedir. Toprak sıcaklığının 10°C'nin üzerine çıktığı, saçaklanma (sürgün çıkışının), görüldüğü bitki fenolojisinin dormansi halinden vejetatif olarak yeşil aksam dönemine geçmeye başladığı, 2023 yılının Mart ayı başından itibaren tuzakların temin edilmesi ile birlikte tuzaklar çalışma alanlarına yerleştirilmeye başlanmıştır. Arazilere görsel olarak cezbedici yapışkan özellikli mavi ve sarı renkli olanların yanında içerisinde sirke ve pekmez bulunan besin tuzakları ve su tuzakları kurulmuştur. Bununla birlikte çalışmanın yürütüldüğü her üretim sahasına ortalama 15 günde bir gidilerek, 100'er kez atrap sallanarak örnekler toplanmıştır.

Çizelge 3. Tuzakların kurulduğu üretim sahalarına ait özellikler

Table 3. Characteristics of the production areas where traps are set up

No	Lokasyon	Arazi Koordinatları ve Büyüklüğü	Kullanılan Tuzaklar	Ormana Sınırı
1	Denizli ili, Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesi	38°07'21.4"K 28°56'33.7"D (3 Dekar)	SMY, SPB, Su Tuzakları, Atrap	Var
2	Denizli ili, Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesi	38°07'30.0"K 28°56'45.6"D (3 Dekar)	SMY, SPB, Su Tuzakları, Atrap	Var
3	Denizli ili, Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesi	38°08'49.2"K 28°58'05.5"D (3 Dekar)	SMY, SPB, Su Tuzakları, Atrap	Var
4	Denizli ili, Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesi	38°08'37.0"K 28°58'40.8"D (3 Dekar)	SMY, SPB, Su Tuzakları, Atrap	Var
5	Denizli ili, Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesi	38°08'51.7"K 28°58'05.9"D (3 Dekar)	SMY, SPB, Su Tuzakları, Atrap	Var
6	Denizli ili, Güney ilçesi, Aydoğdu Mahallesi	38°09'29.2"K 28°57'39.6"D (3 Dekar)	SMY, SPB, Su Tuzakları, Atrap	Yok
7	Denizli ili, Güney İlçesi, Aydoğdu Mahallesi	38°09'13.7"K 28°57'43.9"D (3 Dekar)	SMY, SPB, Su Tuzakları, Atrap	Yok

*SMY: Sarı ve Mavi Yapışkan Tuzaklar

*SPB: Sirke ve Pekmezli Besin Tuzakları

*SMY: Yellow and Blue Sticky Traps

*SPB: Vinegar and Molasses Food Traps

2.2.1.1. Renkli yapışkan tuzaklar

Seçilen arazilerdeki *O. onites* üretim alanlarındaki böcek türlerinin tespit edilmesi amacıyla 15 × 20 cm boyutlarında renkli yapışkan tuzaklar parsellere yerleştirilmiştir. Seçilen her bir araziye iki renkten, kekik sahasının orman sınırına güneye bakacak şekilde toplamda 210 adet tuzak, yerden 15 cm yüksekliğe bitki

üzerlerine arazileri temsil edecek şekilde eşit olarak asılmıştır. Kurulan tuzaklara ait fotoğraf Şekil 1 ve Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 1. Kurulan renkli yapışkan tuzaklar
Figure 1. Colorful sticky traps set up



Şekil 2. Kurulan renkli yapışkan tuzaklar
Figure 2. Colorful sticky traps set up

2.2.1.2. Sirke ve pekmezli besin tuzakları

Seçilen arazilerdeki *O. onites* üzerindeki böcek türlerinin tespiti amacıyla her araziye 10 adet, yedi tarlaya ise toplamda 70 adet sirke ve pekmezli besin tuzakları kurulmuştur. Tuzaklar toprak yüzünde, üstü açık şekilde arazileri eşit olarak temsil edecek şekilde yerleştirilmiştir. Bunu destekler nitelikte, Tezcan vd. (2004), böcekleri tuzaklara çekmek amacıyla 1 litrelik kaplarda, tuzak içerisine sirke ve pekmez koyarak, besin tuzakları hazırlamışlar ve çalışmalarını bu şekilde yürütmüşlerdir. Buna ek olarak çeşitli kombinasyonlardaki (2 ve 3 numaralı sirke ve pekmezli tuzakları) besin tuzakları da arazilere yerleştirilerek zararlının mücadelesinde kullanılabilecek uygun besin tuzağı içerikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Sirke ve pekmezli besin tuzaklar ve içerikleri Çizelge 4, Çizelge 5 ve Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 4. Sirke ve pekmezli besin tuzağı-1

Table 4. Vinegar and molasses food trap-1

İçerik	Miktar
Pekmez	80 mL
Su	720 mL
Sirke	20 mL
Şeker	20 g

Çizelge 5. Sirke ve pekmezli besin tuzağı-2
Table 5. Vinegar and molasses food trap-2

İçerik	Miktar
Pekmez	80 mL
Su	720 mL
Sirke	20 mL
Antifreez	20 mL

Çizelge 6. Sirke ve pekmezli besin tuzağı-3
Table 6. Vinegar and molasses food trap-3

İçerik	Miktar
Pekmez	80 mL
Su	720 mL
Sirke	20 mL
Şarap	20 mL

Farklı içeriklere sahip besin tuzakları Şekil 3'te verilmiştir



Şekil 3. Kurulan çeşitli içeriklerdeki besin tuzakları
Figure 3. Food traps with various contents installed

2.2.1.3 Su tuzakları

Arazilerdeki *O. onites* alanlarındaki böcek türlerinin tespit edilmesi amacıyla toplamda 35 adet su tuzağı toprak yüzeyinde (toprak yüzeyi ile aynı seviyede) olacak şekilde kurulmuştur. Kurulan tuzaklar Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Örnekleme yapılan alanlara kurulan su tuzakları
Figure 4. Water traps set up in the sampling areas.

2.2.1.4. Atrap ile yapılan örnekleme

Seçilen arazilerdeki *O. onites* üretim sahalarında böcek türlerinin belirlenmesi amacıyla diğer tuzaklar

kurulduktan sonra toplamda yapılan 13 arazi çıkışının her birinde, her arazide, 100 kez atrap sallanarak çeşitli böcek türleri yakalanmıştır.

2.2.2. Çalışmanın değerlendirilmesi

Çalışmalarda, 210 adet sarı-mavi yapışkan tuzak, 35 adet su tuzağı, 70 adet sirke ve pekmezli besin tuzakları ve 9100 kez atrap sallanarak örnekleme yapılmıştır. Toplamda 13 kez arazi çıkışı yapılmıştır.

2.2.3. Örneklerin laboratuvarında incelenmesi

Örnekler, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Biyolojik Mücadele ve Araştırma Laboratuvarlarında; aynı araziden köklenerek getirilen *O. onites* bitkisi üzerinde gözlemlenmiştir. Bu noktada amaç zararlıların doğal ortamında beslenerek gelişmesinin sağlanmasıdır. Araziden alınan örnekler Şekil 5'te sunulmuştur.



Şekil 5. Arazilerden alınan örnekler
Figure 5. Samples taken from the fields

3. Bulgular ve Tartışma

Örnekleme yapılan alanlarda 6 takım ve 8 familyaya bağlı türler yakalanmıştır. Hymenoptera takımına bağlı farklı arı türleri (*Apis* spp.), karasinek bireyleri (*Musca domestica* L.) (Diptera: Muscidae) sarı ve mavi yapışkan tuzaklarla yakalanırken, su tuzakları ve sirke ve pekmezli tuzaklarla ise Scarabaeidae familyasına bağlı farklı Coleoptera türleri, kulağakaçan (*Forficula auricularia* L.) (Dermaptera: Forficulidae) bireyleri, Mantodea familyasına bağlı peygamber devesi bireyleri, Blattodea familyasına bağlı hamam böceği türleri bireyleri ve *Coccinella septempunctata* L. ve *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) türleri yakalanmıştır. Tür ve cins düzeyindeki teşhisler Prof. Dr. İsmail KARACA tarafından yapılmıştır. Bulunan bu canlı türlerine dair görseller Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6. Arazilerde tuzaklara yakalanan böcekler
Figure 6. Insects caught in traps in the fields

Yakalanan bu türler, çalışmaların yürütüldüğü tüm arazilerde farklı tuzaklara yakalanmıştır. Bu türlerin bölge ekosisteminde yaşayan *O. onites* (L.)'te ekonomik kayıp meydana getirmeyen türler olduğu orman sınırı bulunmayan iki alanda ekonomik anlamda kayıp yaşanmayıp, haziran ayının ilk haftasında sorunsuz bir şekilde hasat edilmesi ile anlaşılmıştır. Çalışma süresi boyunca yapılan arazi çıkışlarında bu böceklerin *O. onites* üzerinde beslenmediği de tespit edilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı ormana sınırı bulunan beş arazide bulunan kekik bitkilerinin, ormana sınırı bulunmayan iki araziye kıyasla orman sınırı bulunmayan alanlarda kekik bitkilerinin çok daha canlı ve sürgünlerinin yeşil olduğu gözlemlenmiştir. Orman sınırı bulunmayan arazilerde *Galeruca tanacetii* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae) larva ve ergin bireylerine rastlanmamış, buradaki bitkilerin gayet sağlıklı bir şekilde büyümeye devam ettikleri gözlemlenmiştir. Orman sınırındaki arazilerde ise *G. tanacetii* larvalarının bitkinin kök bölgesinde yoğun bir şekilde zarar oluşturdukları gözlemlenmiştir. Bu larvaların ortaya çıkıp beslenmeye başlaması sonrasında Nisan döneminde yeni sürgünlerin yeterince oluşmadığı ve bitkilerde soğuktan zarar görmüş gibi belirtilerin olduğu görülmüştür. Sürgünlerin yeterince ya da hiç oluşmamasının nedeni zararlı larvaların bitkinin kök ve kök boğazı ile beslenmesinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Sürgünlerin oluşabildiği bitkilerde Mayıs ayında ve Haziran ayının ilk haftasında türün larva ve ergin bireylerinin beslenmeye devam ettiği gözlemlenmiştir. Bitki başına kök ve kök boğazı çevresinde ortalama dört adet larva tespit edilmiştir. Nisan ayı arazi çıkışlarında çalışmanın yürütüldüğü arazilerdeki *O. onites*'in durumu Şekil 7'de sunulmuştur.



Şekil 7. *G. tanacetii* tarafından zararlanma meydana gelen alanlardaki *O. onites* bitkilerinin durumu
Figure 7. Status of *O. onites* plants in areas damaged by *G. tanacetii*

Arazi çıkışları ile gözlemlerde zararlı larvalarının *O. onites*'in erken döneminde (Mart-Nisan) kök ve kök boğazında beslenerek tahribat verdiği, bu tahribat ile iletim demetlerinin işlevselliğini yitirmesine bağlı olarak bitkinin yeşil aksamının kuruması ve bitkinin sürgün verememesine neden olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak zararlının ergin ve larvalarının bitkinin yeşil aksamı ile doğrudan beslendiği, bitkinin çeşitli parçalarını (kök, kök boğazı, gövde ve yapraklar) yeme sureti ile ortadan kaldırıldığı tespit edilmiştir. Buna dair görseller Şekil 8'de sunulmuştur.



Şekil 8. Bitki kök ve kök boğazında beslenen larvalar
Figure 8. Larvae feeding on plant roots and root collars

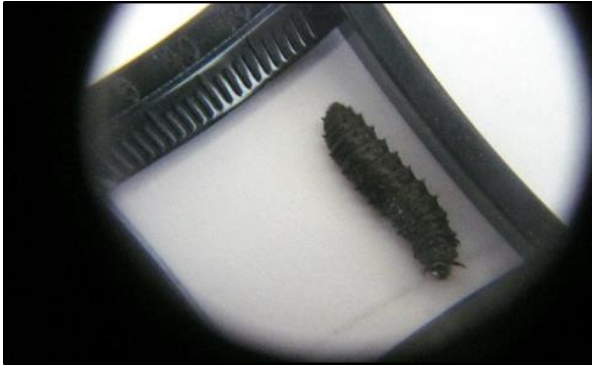
Çalışmanın yürütüldüğü alanlardan alınan zararlıların canlı örnekleri (larvalar ve ergin bireyler) Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Biyolojik Mücadele Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında 25°C sıcaklıkta, %60 bağıl nem koşullarında, 18 saat aydınlık ve altı saat karanlık koşullar altında kültüre alınmıştır. Randlkofer vd. (2009), yaptıkları çalışmada larvaların yetiştirilmesi amacıyla zararlının beslendiği bitki parçalarının yetiştirme kütvetlerine konulması yöntemi kullanılmıştır. Larva ve yetişkin bireylerin beslenmesi amacıyla buldukları yetiştirme kütvetlerinin tabanı *O. onites* (Denizli Kekiği) kök, sap ve yaprakları ile kaplanmıştır. Bitkiler tabanı delinmiş saksılarda, plastik kütvetler içerisinde belirli aralıklarla (toprak kurudukça) kütete su verilerek yetiştirilmiştir. Mümkün olduğunca bitkinin yetişmesi gerekli olan doğal ortamlar (koşullar) sağlanmaya çalışılmıştır. Bu sırada çalışmanın yürütüldüğü ormana sınırı bulunan arazilerden alınan zararlıların gelişimleri takip edilmiştir. Zararlı türün larvaları laboratuvarında

gözlemlenmiştir. Buna dair görseller Şekil 9 ve Şekil 10'da sunulmuştur.



Şekil 9. *O. onites* üzerindeki zararlı türler
Figure 9. Harmful species on *O. Onites*

Türün pupaları yaklaşık üç haftalık bir süreden sonra ergin hale gelmiştir. Pupa döneminde olan ve ergin hale gelen bireylere dair görseller Şekil 11'de sunulmuştur.



Şekil 10. Zararlının lup altındaki görüntüsü
Figure 10. Image of the pest under the loop



Şekil 11. *G. tanacetii* pupa ve ergin bireyleri
Figure 11. *G. tanacetii* pupa and adult individuals

Laboratuvar koşullarında kültüre alınıp, larvadan ergin hale gelen bireyler üzerinden yaptırılan tür teşhisinde zararlı türün *Galeruca tanacetii* L. (Coleoptera: Chrysomelidae) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada araziye böceklerin yakalanması amacıyla kurulan sirke ve pekmezli tuzaklarda yakalanan ergin bireylerin de *G. tanacetii* olduğu anlaşılmıştır. Farklı değişken içeriklere sahip (şarap, antifreez ve şeker) bu tuzaklara yakalanan ergin *G. tanacetii* bireylerinin sayım sonuçları Çizelge 7'de sunulmuştur.

Sirke ve pekmezli besin tuzağı-1'in, 2 ve 3 numaralı sirke ve pekmezli besin tuzaklarına göre *G. tanacetii* ergin bireylerini daha çok cezbediği tespit edilmiştir. Tuzaklarda Mart ve Nisan aylarında *G. tanacetii* bireyinin bulunmaması ergin çıkışlarının mayıs ayı ile birlikte olduğunu göstermektedir.

Çizelge 7. Besin tuzaklarına yakalanan *G. tanacetii* ergin sayımları

Table 7. Number of *G. tanacetii* adults caught in food traps

	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Toplam
Sirke ve Pekmezli Besin Tuzağı-1	0	0	9	21	30
Sirke ve Pekmezli Besin Tuzağı-2	0	0	4	9	13
Sirke ve Pekmezli Besin Tuzağı-3	0	0	7	15	22
Toplam	0	0	20	45	65

Galeruca tanacetii, birden fazla bitki türü ile beslenebilen polifag bir türdür. Siew, (1966) tarafından *G. tanacetii*'nin Asteraceae (Papatyagiller) familyasından, *Tanacetum vulgare* (Solucanotu), *Achillea millefolium* (Civanperçemi), *Centaurea nigra* (Peygamber çiçeği), *Tussilago farfara* (Öksürük otu), *Cirsium arvense* (Köyğöçüren), Brassicaceae (Turpgiller) familyasından, *Cardamine pratensis* (Çayır Köpükotu), *Sinapis arvensis* (Yabani hardal) ve Rosaceae familyasından *Potentilla ausarina* (Kazparmakotu), Lamiaceae familyasından *Thymus serpyllum* (Yabani kekik), Plantaginaceae familyasından *Veronica* spp.(Yavşan otu) ve Hypericaceae familyasından *Hypericum perforatum* (Sarı kantaron) beslendiği bildirilmiştir.

Galeruca tanacetii'nin dişi bireylerinin güz döneminde beslendiği ve bitki örtüsü içinde, çoğunlukla bitki sapları olmak üzere, kuru dikey yapıların üzerine yumurtladığı bildirilmiş olup, larvalarının bitki üzerinde bulunduğu belirtilmiştir (Meiners vd., 2006). Benzer şekilde çalışmada *O. onites* üzerinde *G. tanacetii* larva ve ergin bireyleri gözlemlenmiştir. *G. tanacetii*'nin larvaları siyah renklidir (Şekil 12). Türün erginleri koyu kahverengi olup, yaklaşık 6-8 mm uzunluğunda olduğu kaydedilmiştir (Şekil 12). *G. tanacetii* ile ilgili yapılan bir

çalışmada türün erginlerinin vücut yapılarının ovalimsi hafif yassı olduğu, antenleri uzun ve segmentli olduğu kaydedilmektedir. Aynı çalışmada zararlı yılda bir döl vermekte olup, türün ergin ve larvaları beslenebilmekte olduğu bildirilmiştir (Jolivet vd., 2002). Yapılan çalışmada türün erginlerinin yeşil aksam üzerinde, türün larvalarının ise bitkinin tüm aksamı ile beslendiği gözlemlenmiştir.

Tür hakkında yapılan bir çalışmada zararlının larva tipinin campodeid, ağız tipinin çiğneyici, pupa tipinin mumya tipi olduğu bildirilmiştir (Cox, 1996).



Şekil 12. *G. tanacetii*'nin larvası
Figure 12. Larva of *G. tanacetii*

Çalışmanın yürütüldüğü yedi parselde, her parselde 1 200 dalda, (sürgünde) yani 100 ocakta sayım yapılmıştır. (Çalışmanın yürütüldüğü alanlardaki kekik bitkisi yaklaşık 4 yaşında olup her ocakta ortalama 12 adet dal (sürgün) bulunmaktadır) Yapılan gözlemlerde orman sınırı olmayan araziler haricindeki her 10 ocaktan yaklaşık yedisinde *G. tanacetii* larva ve erginine rastlanmıştır. Mart, nisan ve mayıs aylarında toplamda altı arazi çıkışı yapılmıştır. Haziran ayı ilk haftası itibarı ile kekik hasadı gerçekleşmiştir. Arazi çıkışlarında *G. tanacetii*'nin larva ve ergin birey sayımları yapılmıştır. Mart, nisan ve mayıs aylarında sırası ile Çizelge 8, Çizelge 9 ve Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 8. Mart ayı bitki başına düşen larva ve ergin Sayısı

Table 8. Number of larvae and adults per plant in March

Arazi No	Larva Sayısı	Ergin Sayısı
1	4.45 \approx 4 larva	0
2	2.84 \approx 3 larva	0
3	4.72 \approx 5 larva	0
4	2.63 \approx 3 larva	0
5	5.40 \approx 5 larva	0
6	0	0
7	0	0

Çizelge 9. Nisan ayı bitki başına düşen larva ve ergin sayısı

Table 9. Number of larvae and adults per plant in April

Arazi No	Larva Sayısı	Ergin Sayısı
1	5.55 \approx 5 larva	3.55 \approx 4 ergin
2	3.48 \approx 3 larva	2.34 \approx 2 ergin
3	4.95 \approx 5 larva	4.23 \approx 4 ergin
4	2.32 \approx 2 larva	2.53 \approx 3 ergin
5	5.40 \approx 5 larva	5.25 \approx 5 ergin
6	0	0
7	0	0

Çizelge 10. Mayıs ayı bitki başına düşen larva ve ergin sayısı

Table 10. Number of larvae and adults per plant in May

Arazi No	Larva Sayısı	Ergin Sayısı
1	4.45 \approx 4 larva	5.48 \approx 5 Ergin
2	2.45 \approx 2 larva	4.20 \approx 4 Ergin
3	3.42 \approx 3 larva	4.30 \approx 4 Ergin
4	2.63 \approx 3 larva	3.45 \approx 3 Ergin
5	3.47 \approx 3 larva	5.60 \approx 6 Ergin
6	0	0
7	0	0

Çizelge 8'de görüldüğü üzere mart ayında türün larvalarına rastlanıp ergin bireylere rastlanmadığı görülmüştür. Çizelge 9'da Nisan ayında türün hem larva hem de ergin bireylere rastlandığı, bu dönemde larvaların ergin bireylere göre daha yoğun olduğu görülmektedir. Çizelge 10'da mayıs ayından kekik hasadına kadar olan dönemde (haziran ayı başına kadar) ise ergin bireylerin larvalardan daha yoğun olduğu görülmektedir.

Galerica tanacetii'den kaynaklanan *O. onites*'te meydana gelen hasar kekik sezonu boyunca %80'dir. Yani her on ocaktan altı tanesi tamamen kurumuş, geriye kalan dört ocakta bulunan ortalama 12 adet daldan (sürgünün) dört ila sekiz tanesi zarar görmüştür. Kekik sezonu boyunca meydana gelen %80 oranındaki hasarın %60'lık kısmı mart ayının başı ve Nisan ayının ortasına kadar olan dönemde türün larvaları tarafından meydana getirilmektedir. Nisan ayının sonundan kekik hasadına kadar olan dönemde (Haziran'ın ilk haftasına kadar olan dönemde) türün larvaları ve ergin bireylerin oluşturduğu zararlanma ise hasarın %20'sini oluşturmaktadır.

3.1. Ormana Sınırı Bulunmayan Arazilerde Yapılan Gözlemlerdeki Zararlı Türler

Bölge faunasında yaşayan türlere ek olarak atrap yöntemi ile yakalanan Orthoptera takımına bağlı Tettigonidae familyasından *Poecilimon* spp. (Fischer) (Yeşil çekirge) ve Lepidoptera takımından Noctuidae familyasından *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Yeşil kurt), orman sınırı olmayan arazilerde rastlanılmıştır. Arazilerde bulunan yeşil çekirge ve yeşil kurt bireylerine dair görseller Şekil 13'te sunulmuştur. Teşhisler Prof. Dr. İsmail KARACA tarafından yapılmıştır.



Şekil 13. Orman sınırı bulunmayan arazilerde tespit edilen böcekler

Figure 13. Insects detected in areas without forest boundaries

Arazide atrap yöntemi ile orman sınırı bulunmayan arazilerde Mart ayında sadece toplamda dört adet yeşil çekirge ve toplamda üç adet yeşil kurt bireyleri gözlemlenmiştir. Nisan ayında yeşil kurttan toplamda dokuz birey, yeşil çekirgeden toplamda 10 birey gözlemlenmiştir. Mayıs ayında yeşil kurttan 11, yeşil çekirgeden 15 birey kaydedilmiştir. Bu türlerin popülasyon yoğunluğu düşük olduğu için orman sınırı olmayan arazilerde ciddi bir ekonomik kayıp oluşturmamıştır. Bitkiler incelendiğinde oldukça canlı ve sağlıklı olduğu görülmüştür. *Origanum onites* üzerinde yeşil çekirge ve yeşil kurt türlerinin görüldüğü ve bu türlerin, bitkinin yaprak ve çiçeklerine zarar vererek verim ve kaliteyi düşürdüğü kaydedilmiştir (Uyanık vd., 2005). Ancak, Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılan görüşmelerde yeşil kurt (*Helicoverpa armigera*)'un *O. onites* sahalarında 2016 yılı haricinde, yeşil çekirge türlerinin ise 2018 yılı haricinde ekonomik olarak zarar oluşturacak düzeyde görülmediği, 2016 ve 2018 yıllarında meydana gelen bu ekonomik kayıpların kekik sahalarında yer yer ve dar alanlarda olduğu bilgisi alınmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 2023 yılında zararlılar ekonomik anlamda zarar oluşturacak düzeye gelmediği gözlemlenmiştir.

4. Sonuç

Galeruca tanacetii L. (Coleoptera: Chrysomelidae) Türkiye'nin yedi bölgesinin dördüne ait 10 ilde tespit edilmiştir. Bu iller Ankara, Çorum, Erzurum, Eskisehir, Isparta, Kars, Kastamonu, Ordu, Sinop ve Çankırı olarak kaydedilmiştir (Bal vd., 2018). Buna ek olarak Cılbırcıoğlu (2013), Türkiye'de soğan yetiştiriciliği yapılan alanlarda *G. tanacetii*'nin zararlı olduğunu bildirmiştir. Çalışma, zararlı türün Denizli'de görülmesi ve zararlının *Origanum onites* L. (Lamiaceae) üzerinde beslenmesi gözlemleri ilk kayıt niteliği taşımaktadır.

Dolayısıyla, yapılan çalışma bu yönüyle özgün değeri açısından ayrı bir önem arz etmektedir.

Galeruca tanacetii'nin kekik bitkisi üzerinde beslendiği ilk kez Yunanistan'da yapılan bir çalışmada tespit edilmiştir. Girit'te yetiştiriciliği yapılan *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) kekik türü özelinde yürütülen çalışmada, *G. tanacetii*'nin kekik üzerinde ciddi oranlarda (%70'e varan) ekonomik kayıplar oluşturduğu bildirilmiştir (Roditakis vd., 2006). Bölgede adı geçen zararlı tarafından sebep olunan bu ekonomik kayıplar sonrasında çiftçiler alternatif ürün yetiştiriciliğine yönelmiştir. Bu çalışmanın yürütüldüğü alanlarda (Denizli, Güney, Aydoğdu Mahallesi) 1990 yılından bu yana tütün yetiştiriciliğine alternatif olarak kekik yetiştiriciliği yapılmaktadır (Dereli vd., 2023). Ancak zararlı kaynaklı olarak 2022 yılında yeniden alternatif bitkilerin (başta tütün olmak üzere, arpa, buğday, nohut vs. gibi) yetiştiriciliğine başlanmıştır. Türkiye'de *G. tanacetii*'nin *Origanum onites*'te beslendiği ve zarar yaptığı ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Yunanistan'da yapılan bir çalışmada, *O. vulgare*'nin bitki dokusunda fenolik bileşiklerin ve uçucu yağların bulunması sebebiyle hastalık ve zararlılardan kaynaklı ciddi bir ekonomik kayıpların olmayacağı öngörülmüştür. Bundan dolayı kekiğin organik bir şekilde yetiştiriciliğinin yapıldığını ancak zaman içerisinde kekik ile beslenen *G. tanacetii*'nin ortaya çıkarak ekonomik kayıplar oluşturduğu bildirilmiştir (Roditakis vd., 2006). Benzer şekilde, bu çalışmada Denizli'de organik kekik üreticiliği yapılırken ortaya çıkan zararlı *G. tanacetii* nedeniyle zararlıya karşı önlem alınamamaktadır. Tıbbi ve aromatik bir bitki olan *O. onites*'te kimyasal kullanımı yasak olup, bitkide meydana gelebilecek hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile mücadelede tavsiyeli bir bitki koruma ürünü bulunmamaktadır. Dolayısı ile *Origanum onites*'te görülen *Galeruca tanacetii*'nin mücadelesinde kimyasal mücadeleye alternatif savaşım yöntemleri ile zararlının mücadelesi yapılmalıdır.

Çalışmada üç farklı içerik ile hazırlanan besin tuzakları zararlı türün erginlerini yakalamak amacıyla kullanılmıştır. Sirke ve pekmezli besin tuzağı- 1'in diğer tuzaklara göre daha fazla *G. tanacetii* ergini çekmesinden dolayı zararlının mücadelesinde kullanılabilme potansiyeli bulunmaktadır. Besin tuzakları vasıtasıyla adı geçen zararlının yakalanması sayesinde vejetasyon döneminde yeşil aksam ile beslenmesi sonucu oluşan zararlıların popülasyon yoğunluğunun azaltılması ve bir sonraki yetiştirme sezonunda bu tuzakların zararlının ekonomik zarar eşliğinin altında tutulması amacıyla kullanılabilirliği tespit edilmiştir.

Kekiğin içerisindeki doğal bileşikler sebebiyle böceklerin kekik ile beslenmeyi tercih etmemesi gerekmektedir. Ancak Friedrichs vd. (2022), yaptığı çalışmada *G. tanacetii*'nin bitki savunma mekanizmalarına karşı koyabilecek metabolik yeteneğe sahip olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmaya ek olarak yapılan bir başka çalışmada *G. tanacetii*'nin otsu bitkilerin zararlısı olduğunu ve konukçu bitkinin savunmasını aşmak için uygun davranışsal ve biyokimyasal stratejiler

geliştirdiğini bildirilmiştir (Roditakis vd., 2006). Barınma davranışı, beslenme zamanlaması ve yer değiştirme mekanizmaları zararlının davranışsal stratejilerini oluştururken detoksifikasyon enzimleri (toksik maddeleri zararsız hale getiren ve atılmasını sağlayan enzimler) ve antioksidan mekanizmaları (oksidatif stresi önleyen süreçler) sayesinde bitki savunma mekanizmalarından korunması ise biyokimyasal stratejiler arasında yer aldığı bildirilmiştir (Despres vd., 2007). Yapılan tez çalışmasında *G. tanacetii*'nin *O. onites* ile beslendiğinin tespiti, kekik gibi savunma kimyasalları yüksek oranda bulunan bitkilerle beslenebilmesini ve hayatta kalabilmesini Roditakis vd. (2006), Despres vd. (2007)'in çalışmaları ile açıklanabilmektedir.

Çalışmada *G. tanacetii* zararlısının, Lamiaceae familyası içerisinde yer alan *O. onites* ile beslendiği tespit edilmiştir. Lühmann (1939); Prevett (1953); Obermaier vd. (1999) yaptıkları çalışmalarda *G. tanacetii*'nin Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Dipsacaceae, Liliaceae, Lamiaceae, Polygonaceae ve Solanaceae familyalarına ait bitki türleriyle beslendiklerini bildirmişlerdir. Bu familyalara ait bitki türlerinin pek çoğu (papatya, hardal otu, çöven, karanfil, zambak, nane, adaçayı, fesleğen, kekik, labada, çoban değneği, it üzümü, köpek üzümü ve datura türleri) Denizli'nin Güney ilçesinde bulunan orman florasında bulunmaktadır. Dolayısı ile çalışmanın yürütüldüğü orman sınırı arazilerde, zararlının ormandan *O. onites* üretim sahalarına geçerek ekonomik kayıp/ lar meydana getirmesi olasıdır. Böcek türlerini belirlemek amacıyla kurulan tuzakların "Çiftçiler ile Görüşmeler" bölümünde de belirtildiği üzere çalışmanın ormana sınırı olan kekik üretim alanlarında yapılması *G. tanacetii*'nin tespit edilmesinde etkili olmuştur.

Origanum onites üzerinde *G. tanacetii*'nin yoğun beslenmesi neticesinde çalışmanın yürütüldüğü alanlarda yeşil kurt ve yeşil çekirge türlerinin epidemiy yapmadığı, bu zararlıların *G. tanacetii*'nin yoğun beslenmesine bağlı olarak beslenme alanı bulamadığı gözlemlenmiştir.

Türkiye'de *O. onites* üzerinde ilk kez zarar oluşturduğu tespit edilen *G. tanacetii*'nin bu zararı tarafımızca, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığının "Yeni Zararlı Organizma Bildirim Formu" işlenerek kayıt altına alınmış ve bilim dünyasına duyurulmuştur.

5. Teşekkür

Bu çalışma, Anıl Berke YILMAZ'ın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

6. Kaynaklar

- Anonim (2023). Bereketli Topraklarda Yetişen Denizli Kekigi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. <https://denizli.tarimorman.gov.tr/Belgeler/2023-Denizli-Kekik-Uretimi.pdf>. (Son erişim tarihi: 21 Temmuz 2024)
- BAKAP (2023). Başkent Ankara Kalkınma Projesi. <https://bakap.ankara.bel.tr/kekik-yetistiriciligi-nasil-yapilir/> (Son erişim tarihi: 21 Temmuz 2024)
- Bal, N., Özdikmen, H., & Kıyak, S. (2018). Thirty new leaf beetles for the fauna of Çankırı province in Turkey (Chrysomelidae). *Munis Entomology & Zoology*, 13(2).
- Boztaş, G., Avcı, A. B., Arabacı, O., & Bayram, E. (2021). Tıbbi ve aromatik bitkilerin dünyadaki ve Türkiye'deki ekonomik durumu. *Theoretical and Applied Forestry*, 1(1), 27-33.
- Brinckmann, J. A., Kathe, W., Berkhoudt, K., Harter, D. E., & Schippmann, U. (2022). A new global estimation of medicinal and aromatic plant species in commercial cultivation and their conservation status. *Economic Botany*, 76(3), 319-333.
- Ceylan, A. (1995). *Tıbbi Bitkiler I*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Cilbircioğlu, C. (2013). Harmful lepidoptera species associated with onion (*Allium cepa*) in Turkey. In *Entomology-2013, International Symposia on Entomology, Orlando-Florida, USA*.
- Cox, M. L. (1996). Insect predators of Chrysomelidae. In *Chrysomelidae biology*. (pp. 23-88)
- Demirezer, L. Ö. (2010). Bitkilerin tıpta kullanılması konusundaki sorumluluklarımız. *Bitkilerle Tedavi Sempozyumu*, 5(6), 87-88.
- Denizli Kültür ve Turizm Müdürlüğü (2023). Güney. <https://denizli.ktb.gov.tr/> (Son erişim tarihi: 21 Temmuz 2024)
- Dereli, D. N., & Artukoğlu, M. (2023). Kekik üretimi, pazarlaması, sorunlar ve çözüm önerileri: Denizli İli örneği. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 33(2), 209-219.
- Després, L., David, J. P., & Gallet, C. (2007). The evolutionary ecology of insect resistance to plant chemicals. *Trends in ecology & evolution*, 22(6), 298-307.
- Friedrichs, J., Schweiger, R., Geisler, S., Neumann, J. M., Sadzik, S. J., Niehaus, K., & Müller, C. (2022). Development of a polyphagous leaf beetle on different host plant species and its detoxification of glucosinolates. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 960850.
- Jolivet, P., & Verma, K. K. (2002). *Biology of leaf beetles*. cabidigitalibrary.org
- Lühmann, M. (1939). Beiträge zur Biologie der Chrysomeliden. 4. Beobachtungen an *Galeruca tanacetii* Lin. *Entomologische Blätter*, 35, 91-95.
- Meiners, T., Randlkofer, B., & Obermaier, E. (2006). Oviposition at low temperatures-late season negatively affects the leaf beetle *Galeruca tanacetii* (Coleoptera: Galerucinae) but not its specialised egg parasitoid *Oomyzus galerucivorus* (Hymenoptera: Eulophidae). *European Journal of Entomology*, 103(4), 765.
- Obermaier, E., & Zwölfer, H. (1999). Plant quality or quantity? Host exploitation strategies in three Chrysomelidae species associated with Asteraceae host plants. *Entomologia experimentalis et applicata*, 92(2), 165-177.
- Prevett, P. F. (1953). Notes on the feeding habits and life-history of *Galeruca tanacetii* L. (Col., Chrysomelidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 89, 292-293.
- Randlkofer, B., Jordan, F., Mitesser, O., Meiners, T., & Obermaier, E. (2009). Effect of vegetation density, height, and connectivity on the oviposition pattern of the leaf beetle *Galeruca tanacetii*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 132(2), 134-146.
- Roditakis, E., & Roditakis, N. E. (2006). Note: First record of *Galeruca tanacetii* in organic *Origanum vulgare* in Crete. *Phytoparasitica*, 34, 486-487.
- Siew, Y. C. (1966). Some physiological aspects of adult reproductive diapause in *Galeruca tanacetii* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 118(11), 359-374.
- Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (2022). Kekik Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/YATIRIMCI%20REHBER%20KEKIK%20FIZIBILITE%20RAPORU.pdf> (Son erişim tarihi: 30 Mayıs 2024)
- Tezcan, S., Okyar, Z., & Beyaz, G. (2004). Manisa ilinde yetiştirilen kültür kekigi (*Origanum* spp.) (Lamiaceae)'ndeki Noctuidae

(Lepidoptera) familyası türleri. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 29-34.

Tezcan, S., Yıldırım, E., Anlaş, S., & Beyaz, G. (2006). Manisa ilinde kekik türlerinde (Lamiaceae) saptanan Hymenoptera türleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(1), 55-62.

Tunca, Ö. Ü. H., & Yeşilyurt, E. (2017). Dünyada ve Türkiye’de Kekik Raporu. *Denizli Ticaret Odası yayınları*.

TÜİK (2023). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Son erişim: tarihi: 04 Mayıs 2024).