

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ELMA ÇEŞİTLERİ ÜZERİNE ASILAN TUZAKLARIN
Tropinota hirta PODA (COLEOPTERA: CETONIIDAE)'NİN
YAKALAMASI ÜZERİNE ETKİSİ**

Omar Ali Dahham DAHHAM

**Danışman
Prof. Dr. Bülent YAŞAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2018**



© 2018 [Omar Ali Dahham DAHHAM]

TEZ ONAYI

Omar Ali Dahham DAHHAM tarafından hazırlanan “Farklı Elma Çeşitleri Üzerine Asılan Tuzakların *Tropinota hirta* (Coleoptera: Cetoniidae)’nın Yakalaması Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Bülent YAŞAR

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Sibel YORULMAZ SALMAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Baran ASLAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Yasin TUNCER

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Omar Ali Dahham DAHHAM



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal.....	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Arazi Çalışmaları	16
3.2.2. Verilerin Analizi	21
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	22
4.1. 2017 yılındaki sonuçlar	22
4.2. 2018 yılındaki sonuçlar	28
4.3. 2017-2018 yıllarının karşılaştırılması	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
TEŞEKKÜR	44
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	51

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ELMA ÇEŞİTLERİ ÜZERİNE ASILAN TUZAKLARIN *Tropinota hirta* (COLEOPTERA: CETONIIDAE)'NIN YAKALAMASI ÜZERİNE ETKİSİ

Omar Ali Dahham DAHHAM

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bülent YAŞAR

Bu çalışma 2017-2018 yıllarında Isparta İlinde Red Chief, Williams Pride ve Braeburn elma çeşitlerinin çiçeklerinde beslenen *Tropinota hirta*'nın tuzaklarla yakalanmasına çeşitlerin etkisi ile tuzak asılan ve asılmayan ağaçlardaki çiçeklerde zarar oranlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Denemeler beş tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçta hem 2017 hem de 2018 yıllarında tüm çeşitler için, tuzak asılmayan kontrollerdeki çiçek sayılarının, tuzak asılan ağaçlardakilerden daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun nedeninin, ergin böceklerin tuzaklardaki renk, su ve çekiciler ile ağaçlara doğru çekilmesi sonucunda tuzak asılan ağaçların çiçeklerinde daha fazla zarara yol açması olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar, tuzakların ağaçlardan daha uzağa asılarak erginlerin yakalanmasının daha uygun bir yöntem olacağını ortaya koymuştur. 2017 yılında en fazla çiçek sayısına Williams Pride, daha sonra Braeburn ve diğerlerine göre daha az olarak Red Chief çeşidi çiçeğe sahip olmuştur. Benzer sonuçlar tuzak asılmayan ve sadece çiçekleri sayılan çeşitlerde de elde edilmiştir. 2018 yılında ise bu sıralama değişerek en fazla çiçek sayısına Red Chief, daha sonra Braeburn ve en az Williams Pride çiçeğe sahip olmuştur. Bunun o yılın çiçek tomurcuğu farklılaşmasının gerçekleşmesi ya da bir önceki yıldaki iklim koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Tropinota hirta*, çekici, elma, Braeburn, Red Chief, Williams Pride, mavi huni

2018, 51 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE IMPACT OF TRAPS ON DIFFERENT APPLE VARIETIES ON THE *Tropinota hirta* PODA (COLEOPTERA: CETONIIDAE) CATCHING

Omar Ali Dahham DAHHAM

Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Bülent YAŞAR

This study is aimed to compare the damage rates of flowers in the trees that are trapped and control trees with the catching of *Tropinota hirta* (Coleoptera: Cetoniidae) fed in Red Chief, Williams Pride and Braeburn apple varieties in Isparta in 2017-2018. The experiments were carried out in five replications. As a result, for all varieties in both 2017 and 2018, it was determined that the number of flowers in the control trees was more than in the trapped ones. The reason of that is more adult beetles lead to more damage in the flowers of trapped trees as a result of the trapped color, water, and attractants pulling them toward the trees.

These results show that traps can be hung farther from the trees, making catching adults more convenient. In the year of 2017, Williams Pride variety had the highest number of flowers, followed by Braeburn and at least Red Chief. Similar results have been obtained in varieties that are control trees and are considered only flowers. In 2018, this ranking changed to Red Chief, followed by Braeburn and at least Williams Pride with the highest number of flowers. This is thought to be due to the differentiation of the flower buds of that year or the climate conditions of the previous year.

Keywords: *Tropinota hirta*, attractant, apple, Braeburn, Red Chief, Williams Pride, blue funnel

2018, 51 pages

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında bilgi, birikim ve fikirleriyle yol gösteren, her zaman yardımcı olan, kıymetli vakitlerini ayıran ve çalışmalarımın şekillenmesine yardımcı olan kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Bülent YAŞAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım esnasında desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Dr. Ali KAYAHAN'a da teşekkürü bir borç bilirim.

Omar Ali Dahham DAHHAM
ISPARTA, 2018



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. <i>Tropinota hirta</i> ergini (Ukrainian Biodiversity Information Network, 2018a).....	2
Şekil 1.2. <i>Tropinota hirta</i> yumurtası ve larvası (Anonim, 2017).....	2
Şekil 1.3. Elma çiçekleriyle beslenen <i>Tropinota hirta</i> (Orijinal).....	3
Şekil 1.4. <i>Tropinota hirta</i> 'nın yayılış haritası (Anonymous, 2018b)	3
Şekil 1.5. Çalışmada kullanılan elma çeşitleri	6
Şekil 1.6. Çalışmanın yapıldığı Red Chief çeşidi elma ağaçları	7
Şekil 1.7. Çalışmanın yapıldığı Williams Pride çeşidi elma ağaçları.....	7
Şekil 1.8. Çalışmanın yapıldığı Braeburn çeşidi elma ağaçları.....	8
Şekil 3.1. Tuzakların hazırlanmasında kullanılan materyaller (Orijinal).....	16
Şekil 3.2. Çekici maddelerin hazırlanması.....	18
Şekil 3.3. Açık mavi renge boyanan huniler	19
Şekil 3.4. Ağaçlara asılan tuzaklara eklenen suyun ilave edilmesi	20
Şekil 3.5. Tuzaklar tarafından yakalanan erginler (Orijinal)	21
Şekil 4.1. 2017 yılı Red Chief elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ile sıcaklık değerleri.....	22
Şekil 4.3. 2017 yılı Braeburn elma çeşidindeki çiçek sayıları, tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ile sıcaklık değerleri	24
Şekil 4.4. 2017 yılı tüm elma çeşitlerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ile sıcaklık değerleri.....	25
Şekil 4.5. 2017 yılı tüm elma çeşitlerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	25
Şekil 4.6. 2017 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	26
Şekil 4.7. 2017 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklık değerleri	26
Şekil 4.8. 2017 yılında tuzak asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklık değerleri	27
Şekil 4.9. 2017 yılı tüm elma çeşitlerinde kontroldeki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	28
Şekil 4.10. 2018 yılı Red Chief elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları.....	29
Şekil 4.11. 2018 yılı Williams Pride elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları	30
Şekil 4.12. 2018 yılı Braeburn elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları.....	30
Şekil 4.13. 2018 yılı tüm elma çeşitlerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ...	31
Şekil 4.14. 2018 yılı tüm elma çeşitlerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	32
Şekil 4.15. 2018 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları.....	33
Şekil 4.16. 2018 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	33
Şekil 4.17. 2018 yılında kontrollerdeki (tuzak asılmayan) tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları.....	34
Şekil 4.18. 2018 yılı tüm elma çeşitlerinde kontrollerdeki (tuzak asılmayan) çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi.....	35

Şekil 4.23. 2017-2018 yıllarındaki tuzaklardaki böcek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	36
Şekil 4.22. 2017-2018 yıllarında tuzaklardaki böcek sayıları	37
Şekil 4.24. 2017-2018 yıllarında ortalama sıcaklık değerleri	38
Şekil 4.25. 2017-2018 yıllarında minimum sıcaklık değerleri	38
Şekil 4.26. 2017-2018 yıllarında tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları	39
Şekil 4.27. 2017-2018 yıllarında tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	40
Şekil 4.28. 2017-2018 yıllarındaki kontrol grubu (tuzaksız) ağaçlardaki çiçek sayıları	41
Şekil 4.29. 2017-2018 yıllarındaki kontrol grubu (tuzaksız) ağaçlardaki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi	42



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. 2017 yılına ait böcek ve çiçek sayıları (Ort±SH).....	25
Çizelge 4.2. 2018 yılına ait böcek ve çiçek sayımları	32
Çizelge 4.4. 2017-2018 yıllarındaki tuzaklardaki böcek sayıları (Ort±SH)	36
Çizelge 4.5. 2017-2018 yıllarındaki tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları (Ort±SH).....	40
Çizelge 4.6. 2017-2018 yıllarındaki kontrol grubu (tuzaksız) ağaçlardaki çiçek sayıları (Ort±SH).....	41



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACC	1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit
C ₂ H ₄	Meyve etileni
EFE	Ethylene-forming enzyme (etilen oluşturuıcı enzim)
FAO	Food and Agricultural Organization
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PRI	Purdue, Rutgers ve Illinois Üniversiteleri
ver.	Version (sürüm)



1. GİRİŞ

Tropinota hirta (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae) meyve bahçelerinde ekonomik anlamda büyük zararlara yol açabilen bir böcektir. Isparta’da başta gül ve elma olmak üzere kiraz, kayısı, üzüm, ceviz, bâdem, armut, kızılıçık, muşmula, vişne ve iğde gibi birçok meyve üretilmektedir. Bu çalışmada Isparta’da *T. hirta* zararlısının farklı elma çeşitleri itibariyle etkisi araştırılmaktadır. Araştırma Red Chief, Williams Pride ve Braeburn elma çeşitleri itibariyle yapılmıştır. Bu itibarla öncelikle *T. hirta* zararlısı ve elma üretim faaliyetleri ile Red Chief, Williams Pride ve Braeburn elma çeşitleri hakkında genel bilgiler verilecektir.

Tropinota hirta meyve ağaçları, süs ağaçları, çalılar ve diğer tarımsal bitkiler gibi birçok bitkide, bitki çiçeklerinin üreme kısımlarından beslenmesi dolayısıyla bitkilere zarar veren önemli zararlılar arasında yer almaktadır. Tahıllarda da zarara yol açabilmektedir (Toth vd., 2004). Yapılan çalışmalarda *T. hirta*’nın özellikle gül, kiraz, elma, kayısı, erik, şeftali, ahududu, böğürtlen ve baharda çiçek açan meyve ağaçlarına (Schmera vd., 2004; Kutinkova ve Andreev, 2004; Güvenç ve Yaşar, 2014; Yaşar ve Uysal, 2013; Vuts vd., 2010) zarar verdikleri tespit edilmiştir. Öte yandan söğüt ağacı ve kavak ağacı olmak üzere farklı tür orman ağaçlarında da *T. hirta*’nın zararları görüldüğü bildirilmiştir (Subchev vd., 2011).

Tropinota hirta bitkilerde sadece çiçek açma evresinde değil tomurcuk evresinde de zararlı olmaktadır. Bu zararlı bitkilerde çiçeklerin taç yaprakları ile stamen ve stigma’larını çiğnemek suretiyle bitkileri kısırlaştırmaktadır (Vuts vd., 2010).

Tropinota hirta’nın gövde uzunluğu 8-13 mm arasında değişmekte olup gri siyah renktedir. Bununla birlikte gövde uzun sarı ve beyaz kıllarla kaplıdır. Elytra’da yatay beyaz altın sarısı noktalar vardır. Pronotum lekesiz ve uzunlamasına çatı sırtı şeklinde kabartılıdır (Nature Wonders, 2018). Bu zararlının yumurtaları 2.0-2.5 mm çapında, küresel şekilde ve beyaz renktedir. Larvaları kahverengi kurtçuklar şeklindedir. (Baspınar vd., 2017). *T. hirta* ergini Şekil 1.1.’de, yumurta ve larvası ise Şekil 1.2.’de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. *Tropinota hirta* ergini (Ukrainian Biodiversity Information Network, 2018a)



Şekil 1.2. *Tropinota hirta* yumurtası ve larvası (Anonim, 2017)

Bu zararlının ergin ve larvaları kışı toprağın altında kış uykusunda geçirirler. Erginler bitkilerin çiçekleri ile beslenirken larvalar ölmüş bitki kalıntıları ve otların kökleri ile beslenmektedir. Bu zararlıya yıl içerisinde nisan-eylül dönemlerinde rastlanılmaktadır (Nature Wonders, 2018; Aydın, 2011). Bu zararlının larvaları bitkilerde herhangi bir zarara yol açmamaktadır (Yaşar ve Sağdaş, 2014; Vuts vd., 2010; Başpınar vd., 2017). Gündüzleri aktif olan *T. hirta* zararlısı gece boyunca toprağa gizlenmektedir (Schmera vd., 2004). Çalışma arazisinde çiçeklerle beslenen zararlıya ilişkin gösterim Şekil 1.3.'te yer almaktadır.



Şekil 1.3. Elma çiçekleriyle beslenen *Tropinota hirta* (Orijinal)

Zararlının yumurtaları, larvalar için humusça zengin topraklara bırakılmakta olup yaklaşık 2 haftalık sürenin sonunda larvalar yumurtalardan çıkmaktadır. Larvaların gelişimi için toprak sıcaklığının 15°C'nin üzerinde olması gerekmekte olup daha düşük sıcaklıkta larva gelişimi durmaktadır (Anonim, 2017).

Tropinota hirta başta Orta ve Doğu Avrupa olmak üzere Avrupa'nın hemen hemen tamamında ve Afrika'nın ise kuzeyinde görülebilmektedir. *T. hirta*'nın sıklıkla görüldüğü ülkeler Avusturya, Bosna Hersek, Hırvatistan, Ukrayna, Almanya, Fransa, İsviçre, İtalya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Arnavutluk, Macaristan, Bulgaristan, Litvanya, Polonya, Portekiz, Romanya, Belarus, Yunanistan, İspanya, Türkiye, Kıbrıs, Fas şeklindedir (Catalogue of Life, 2018) (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. *Tropinota hirta*'nın yayılış haritası (Anonymous, 2018b)

Böcek ilaçları kullanmak suretiyle *T. hirta* zararlısı ile mücadele etmek oldukça zordur. Çünkü bitki çiçeklerinden beslenen bu zararlı ile mücadelede bal arıları ve diğer faydalı canlıları etkilemeksizin çiçeklenme sırasında tarımsal ilaçlar kullanamamaktadır. Bu nedenle bu zararlı ile mücadelede verimli bir tuzaklama sistemi ile ergin zararlıların topluca yakalanması önemli bir alternatif olmaktadır. Kimyasal ve görsel cezbediciler kullanılarak oluşturulan tuzaklar ile bu zararlı ile mücadele edilmektedir. Yapılan çalışmada mavi renkli tuzakların bu zararlı ile mücadelede başarı sağladığı görülmüştür (Schmera vd., 2004).

Elma yeryüzünde çok geniş coğrafyalarda üretimi yaygın bir şekilde yapılabilen bir üründür. Birleşmiş Milletler nezdinde faaliyet gösteren Gıda ve Tarım Organizasyonu verilerine (FAO, 2018) göre 2016 yılı içerisinde dünya genelinde 89.33 milyon ton elma üretimi gerçekleştirilmiştir. 2016 yılı itibarıyla dünya elma üretimi içerisinde en büyük pay 44.45 milyon ton ile Çin'e ait olup toplam elma üretiminin yaklaşık yarısını bu ülkede gerçekleştirmektedir. Çin'den sonra 4.65 milyon ton ve %5.2'lik pay ile Amerika, 3.6 milyon ton ve %4 pay ile Polonya ve 2.93 milyon ton ve %3.3 pay ile Türkiye gelmektedir.

Elma ağacının iklim koşullarına bakıldığında elmanın özellikle bir soğuk ılıman iklim meyvesi olduğu görülecektir. Elma kış mevsiminde soğuklamaya ihtiyaç duyan bir ağaçtır. Çeşitlerine göre fark etmekle birlikte elma ağacı kış mevsiminde +7°C'nin altında 2300-3600 saat beklemeye ihtiyaç duymaktadır. Kış soğuklaması eksik olan ağaçlarda önemli miktarda meyve kayıpları söz konusu olmaktadır. Bu ağaçların çiçeklerinde ölmeler ile geç ve düzensiz çiçek açmalar oluşmaktadır. Geç ve düzensiz açan çiçekler döllenme yetersizliğine maruz kalarak meyveye duramazlar. Öte yandan kış soğuklamasının eksikliği ağacın sürgün ve yaprak oluşumunu olumsuz etkiler. Ayrıca bu ağaçlarda meyve bağlama problemi, meyvelerin erken dökülmesi ve hastalıklara karşı direnç kaybı gibi hususlar görülmektedir (MEB, 2009).

Kış mevsiminde elma ağacının dayanabileceği en düşük hava sıcaklıkları gövde ve ana dallar için -35 ile -40°C arası, ince kökler hariç kök sistemi için -7 ile -15°C'ye kadar, yaşlı dallar için -20°C'ye kadardır. Açmış çiçekler -2.2 ile -3.3°C'ye ve yaklaşık 1 cm çapında küçük meyveler ise -1.1 ile -2.2°C'ye yarım saat süre ile

dayanabilmektedir. Olgun meyveler ise -2 ve -5°C arasında donmaktadır. Elma ağacı için en uygun yaz sıcaklıkları ortalama 13.3-17.8°C arasında olup +40°C'nin üzeri sıcaklıklar ise elma meyvesini ve ağacını bozucu etki göstermektedir (MEB, 2009).

Braeburn çeşidi elma üretimi 1950'lilerin başında Yeni Zelanda'da başlamıştır. Lady Hamilton ve Granny Smith çeşidi elmaların melezlenmesi yoluyla üretilmiştir. Braeburn türü elma çok amaçlı kullanım imkânına sahiptir. Rengi sarı bir arka plan üzerinde turuncu ve kırmızı arası tonlarda değişmektedir. Gevrek, sulu bir elma olan Braeburn zengin, baharatlı-tatlı bir tada sahiptir. Ekim-temmuz ayları arasında bulunabilmektedir (US Apple, 2018). Meyvesi orta üstü irilikte, beyazımsı sarı renkte et rengine sahiptir. Ağacı orta kuvvette, düzenli ve verimli olup elma yetiştirilebilen tüm bölge koşulları için uygun bir ağaçtır. Geç mevsimde olgunlaşmakta olup genç ağaçlar üzerindeki meyvelerde acı benek ve hasat öncesi dökülmeler gibi konularda dikkatli olunmalıdır. Ayrıca ateş yanıklığına hassas bir çeşittir. Tozlayıcı çeşitleri ise Starking delicious ve Golden delicious çeşitleridir (Isparta Tarım, 2018). Ortalama yıllık en düşük sıcaklıkların -28°C ile -7°C arası olduğu yerlerde Braeburn elma çeşidi çiçeklenme öncesi 700 saate kadar soğuklamaya (0-7°C) ihtiyaç duymaktadır (Beal, 2018).

Williams Pride elma çeşidi 1970'lerde Amerika'da, Purdue, Rutgers ve Illinois (PRI) üniversitelerinin ünlü "co-op" programı (ortak yetiştirme programı) çerçevesinde geliştirilmiş olup orijinal adı "Co-op 23" olarak bilinir. PRI tarafından geliştirilen Rome Beauty ve *Malus floribunda* gibi diğer elma çeşitlerine benzerlik gösterse de erken sezon özelliği göstermesi nedeniyle daha çok Mollie's Delicious ve Julyred çeşitlerine benzemektedir. Bu elma çeşidinin ismi Purdue Üniversitesi'nde hastalığa dayanıklı elma araştırma programını yürüten, Profesör Edwin Williams'ın adından gelmektedir (Fruit Trees, 2018). Meyvesi orta irilikte, kabuğu ise parlak ve koyu kırmızı renktedir. Çok tercih edilen bir elma çeşidi olup krem renginde, sert, gevrek ve çok sulu bir meyve etine sahiptir. Aroması Gala ve Jonathan karışımı olup hasat zamanı ağustos ayında başlar. Tozlayıcı olarak Golden Delicious kullanılabilir (Isparta Tarım, 2018). Williams Pride özel programlar neticesinde hastalığa dayanıklı olarak geliştirilen elma çeşitlerdendir. Bu elma çeşidi kara leke hastalığına karşı bağışık olup ateş yanıklığı ve elma küllemesi hastalıklarına karşı direnç sahibidir (Vossen ve Silver, 2000). Hoover vd. (2015), ABD'nin kuzey kesimleri için yapmış

oldukları çalışmalarında Williams Pride elma çeşidinin ortalama yıllık en düşük sıcaklıkların $-34,4^{\circ}\text{C}$ ile $-28,9^{\circ}\text{C}$ arası olan yerlerde bu sıcaklık değerlerinin $-40-34,4^{\circ}\text{C}$ arası olan bölgelere göre daha iyi yetiştiğini ifade etmektedirler.

Red Chief 1970'li yılların başında Fred Campbell isimli araştırmacı tarafından Amerikada Red Delicious elma çeşidi üzerinden geliştirilmiştir. Küçük, kuvvetli, dik ve vazo şeklinde forma sahip, verimli, spur çeşidi bir ağaçtır. Orta ve iri büyüklükte, sert, sulu ve gevrek meyvesi vardır. Eti beyaz ve krem rengi arası olup hafif yeşile çalmaktadır. Spur çeşidi büyüme özellikleri göstermekle birlikte diğer Delicious çeşitlerine göre erken hasada elverişli yalın kırmızı renkte bir çeşittir. Diğer Delicious çeşitlerine kıyasla güneş yanıklarına karşı dayanıklıdır (Plant Patent, 1974).

Braeburn, Williams Pride ve Red Chief elma çeşitlerine ilişkin gösterimler aşağıdaki şekillerde sunulmaktadır.



Braeburn

Red Chief

Williams Pride

Şekil 1.5. Çalışmada kullanılan elma çeşitleri

(Gülbudak, 2018) (Wikipedia, 2018) (Hemlock grow farm, 2018)



Şekil 1.6. Çalışmanın yapıldığı Red Chief çeşidi elma ağaçları



Şekil 1.7. Çalışmanın yapıldığı Williams Pride çeşidi elma ağaçları



Şekil 1.8. Çalışmanın yapıldığı Braeburn çeşidi elma ağaçları

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Calvino (1939), İtalya'da *Persea drymifolia* (Meksika Avokadosu) bitkisinin çiçeklerinin biyolojisi üzerine yaptığı çalışmasında *T. hirta*'nın bitki üzerinde görüldüğünü belirlemiştir.

Böhm (1950), *T. hirta*'nın güneşli havalarda aktif olduğunu ve havanın kapalı veya soğuk olması durumunda ise toprakta saklandığını bildirmiştir.

Giray (1969) elma bahçelerinde yaptığı çalışmada ürünlerde zarar meydana getiren altı zararlı türünü saptamış ve bu türler arasında *T. hirta*'nın da görüldüğünü belirlemiştir.

Lodos vd. (1978), yaptıkları çalışmalarında ülkemizde Ege ve Marmara bölgelerinin zararlı böcek faunasını saptamışlardır. Elde ettikleri verilere göre *T. hirta*'nın bölgedeki yayılışı, konukçuları ve zararları hakkında kısa bilgiler edinmişlerdir.

Stanek (1984), *T. hirta* zararlısının Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaygın olarak bulunduğunu, Orta Avrupa'dan İran'a kadar yayılım gösterdiğini bildirmektedir.

Kara (1992), Tokat ili ve çevresinde yaptığı çalışmasında *T. hirta*'nın konukçuları, yayılım, zarar düzeyi, biyolojik özellikleri ve mücadele imkânları hakkında veriler elde etmiştir.

Balog (1998), Romanya'da farklı familyalar (Scarabaeidae, Staphylinidae, Cerambycidae ve Chrysomelidae) üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında Coleoptera takımı içerisinde *T. hirta* bireylerinin bulunduğunu da saptamıştır.

Özbek vd., (1998), çalışmalarında *T. hirta*'nın çiçekte zarar yaptığı için mücadelesinin zor olduğunu, ancak popülasyon çok fazla ise ilaçlı mücadelenin yapılabileceğini bildirmektedir.

Margina vd. (1999), Bulgaristan'daki gül bahçelerinde yaptığı çalışmasında, *T. hirta*'nın gül bitkisi açısından önemli zararlılar arasında olduğunu bildirmektedir.

Tezcan ve Pehlivan (2001), Baklazının ekonomik önemi ve yakalama yöntemleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, ekolojik kiraz üretiminin yapıldığı İzmir ve Manisa illerinde *T. hirta*'nın da bulunduğunu bildirmişlerdir.

Öztürk ve Ulusoy (2003), Mersin iline bağlı kayısı bahçelerinde *T. hirta* bireylerini tespit etmişlerdir.

Toth vd. (2003), Macaristan'da yaptıkları çalışmada cinnamyl alkol (3-phenyl-2-propen-7-ol) ve [(E)-anethol [(1-methoxy-4-(1-propenyl)benzene)] çekicilerinin beraber kullanımlarının tek başına kullanımlarından daha fazla *T. hirta*'yı cezbedtiğini belirtmişlerdir.

Filizlenme döneminde yüksek sıcaklıklara maruz kalan elma ağaçlarında tomurcuklanma engellenmekte ve buna bağlı olarak ürün kayıpları yaşanmaktadır. Naor vd., (2003) tarafından yapılan çalışmada farklı sıcaklıkların elma ağacının kış dinlenmesini (dormansi) tamamlaması üzerine etkileri araştırılmıştır. Buna göre elma ağaçları filizlenme dönemlerinde günlük döngüsel sıcaklıkların yanı sıra sürekli olarak 10 farklı sıcaklığa maruz bırakılmışlardır. Araştırmada sürekli olarak 12.5°C ve üzeri sıcaklıklara maruz bırakılan ağaçlarda tomurcuklanma görülmez iken bu sıcaklık değeri 7.5°C'ye düştüğünde tomurcuklanma oranında çok büyük bir artış yaşandığı gözlenmiştir. Öte yandan tomurcuklanma açısından 0°C ile 7.5°C arasında çok az farklılıklar görülmüştür. Kontrol grubu amacıyla günlük döngüsel sıcaklıklara maruz bırakılan ağaçlarda ise günlük döngüde en yüksek sıcaklığın 14°C'den yüksek olduğu grupta diğer gruplara göre daha düşük seviyede tomurcuklanma yaşandığı gözlemlenmiştir. Günlük döngüde yer alan ağaçlardan bir günde 8 saat boyunca 20°C sıcaklığa maruz kalanlarda ise herhangi bir tomurcuklanma görülmemiştir.

Gibernau vd. (2004), *Arum* spp. (Araceae) ait 28 türde tozlaşmada etkili olan böcekleri tespit etmek için tuzaklar kurduğunu ve Girit adasında *A. creticum* türünde bu tuzaklarda *T. hirta*'nın da yakalandığını bildirmektedir.

Bulgaristan'da *T. hirta*'nın genç kiraz bahçelerinde %70'e varan oranda zarar yaptığı bildirilmiştir (Kutinkova ve Andreev, 2004).

Kaya (2004), Bursa'da ahududu alanlarında *T. hirta*'nın bulunduğunu ve ahudududaki zararı ve yayılışları hakkında bilgiler vermektedir.

Öztürk vd. (2004), Malatya ilindeki çalışmasında *T. hirta*'nın kayısı bahçelerinde zararlı olduğunu bildirmektedir.

Ahrens (2004), Himalaya bölgesinde bile *T. hirta*'nın tespit edildiğini bildirmektedir.

Toth vd. (2004; 2009), yaptıkları çalışmada mavi ya da beyaz tuzaklarla birlikte [(E)-cinnamyl alkol ve [(E)-anethol'un birlikte kullanıldıklarında bu zararlının yakalanabildiğini bildirmiştir.

Kutinkova ve Andreev (2004), Bulgaristan'da entegre mücadele kapsamında gerçekleştirilen çalışmada, *T. hirta*'nın genç kiraz ağaçlarının çiçekleriyle beslendiklerini belirlemişlerdir. Elde ettikleri verilere göre *T. hirta*'nın kiraz ağaçlarının çiçeklerinde %70'e kadar zarar meydana getirdiğini saptamışlardır.

Schmera vd. (2004), tarafından yapılan çalışmada zararlı ile mücadelede alternatif yöntemler üzerinde durulmuştur. Zararlının meyve ağaçlarının çiçek renk ve kokularından yola çıkılarak elde edilen kimyasal bileşiklere yöneldiği tespit edilmiştir. Tuzaklarda cinnamyl alkol ve [(E)-anethol'un 1:1 oranında kullanılmasının bu zararlıyı yakaladığını ve *T. hirta* zararlısının mavi renge doğru güçlü bir yönelme isteği olduğunu bildirmektedir.

Branco (2005), yaptığı çalışmasında *T. hirta*'nın Portekiz'de tespit edildiğini bildirmekte ve yayılış alanları hakkında bilgiler vermektedir.

Özkan vd. (2005), 1999-2002 yılları arasında Ankara'nın Çubuk ilçesinde vişne bahçelerinde yürüttükleri çalışmada 21 zararlı tür ve bunlar üzerinde beslenen 8 faydalı böcek tespit etmişlerdir. Bu zararlılar içerisinde *T. hirta*'nın da yer aldığını belirlemişlerdir.

Demir (2005), *T. hirta* larvalarının genellikle bireysel yaşadığını ve ayrışmakta olan odun, ölü yaprak ve tek yıllık bitki kökleri ile beslendiğini belirtmiştir.

Tan (2006), Baklazının ve benzer polifag zararlıların kanola bitkisinde yaprak özsuyunu emerek lezyonlara neden olduğunu ve bunun yanında direkt olarak yaprakları yiyerek yüksek oranda zarar meydana getirdiğini tespit etmiştir.

Birçok meyve ve süs bitkilerinin çiçeklerinde zararlı olan *T. hirta* erginleri gündüzleri aktif geceleri ise hareketsiz haldedir. Meyvelerin çiçeklenme döneminde çoğunlukla bu zararlıya karşı mücadeleye gerek duyulmaktadır. Macaristan'da *T. hirta* erginlerinin meyve ağaçlarının çiçeklerini yiyerek verim kaybına neden olduğu kayıt edilmiştir (Racksko vd., 2007).

Özcan (2007), Karaman'ın Başyayla ilçesindeki kiraz ağaçlarında bulunan zararlı böcekler, akarlar ve doğal düşmanlarının tespiti üzerine yapılan araştırmalarda *T. hirta*'nın da olduğunu tespit etmiştir.

Bahadıroğlu vd. (2007), 2002-2004 yıllarında Kahramanmaraş ili Ahır Dağı ve çevresinde yaptıkları çalışmalarında 700-1400 m yükseltilerinde yoğun Baklazının popülasyonuna rastlanıldığını belirtmişlerdir.

Racksko vd. (2007), Macaristan'da yaptıkları çalışmalarında *T. hirta*'nın meyve ağaçlarının çiçeklerini, anter, polen ve pistil kısımlarını yiyerek meyve verim düşüşüne neden olduğunu belirlemişlerdir.

Demirözer (2008), yaptığı çalışmasında Isparta ili yağ gülü üretim alanlarında bulunan zararlı ve yararlı türlerin belirlenmesi ve önemlilerinin ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Elde ettiği verilere göre yağ gülü alanlarında ekonomik açıdan önemli olan zararlı türlerden bildirdiği Baklazının'ın, 2006-2007 yılları arasındaki popülasyon değişimleri hakkında bilgi vermiştir.

Özbek (2008), yaptığı çalışmasında ülkemizde ılıman iklim meyvelerini ziyaret eden böcek türlerini tespit etmeye çalışmıştır. Elde ettiği verilere göre Baklazının'ın da meyve çiçeklerinde rastlanan türler arasında olduğunu bildirmiştir.

Razov vd. (2009), Hırvatistan'da yaptığı çalışmada *T. hirta*'nın şeftalilerde son on yılda ciddi zararlar meydana getirdiğini belirtmiştir.

Rozner ve Rozner (2009), Makedonya'da 1976-1998 yılları arasında yaptıkları araştırmalarda *T. hirta*'nın tüm bölgelerde yaygın olarak görüldüğünü bildirmişlerdir.

Şenyüz ve Şahin (2009), yaptıkları çalışmalarında Kütahya ilinde *T. hirta*'ya rastlandığını bildirmişlerdir. Bunun yanında çalışmada zararlının Türkiye ve dünyadaki yayılışı hakkında bilgi verilmiştir.

Toth vd. (2009), yaptıkları çalışmalarında mavi veya beyaz tuzaklarla birlikte cinnamyl alkol ve anethol beraber kullanıldığında *T. hirta* gibi *T. squalida*'nın da yakalandığını bildirmişlerdir. Buna ek olarak Avrupa'nın 8 yerinde yaptıkları mevsimlik izleme çalışmalarında her iki zararlının da ergin bireylerinin başarıyla tespit edildiğini bildirilmiştir. Bulgaristan, Hırvatistan ve Macaristan'da sadece *T. hirta* tespit edilirken, Sicilya (İtalya)'da sadece *T. squalida* tespit edilmiş ve Roma (İtalya) yakınlarında bir bölgede her iki türün de tespit edildiği bildirilmiştir.

Tiropinota hirta ile mücadelede mavi renk tuzaklara cezbedicilerin ilave edilmesiyle yakalama etkinliğinin arttığı ve [(E)-cinnamyl alkol ve [(E)-anethol'a 4-methoxyphenethylin karışımının en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Toth vd., 2009; Vuts vd., 2010; Sağdaş, 2011),

Vuts vd. (2010), *T. hirta* için bilinen cezbedicilerin [(E)- anethol ve (E)- cinnamyl alkol 1:1 oranında] verimliliğini artırmak amacıyla kullanılacak sinerjist bileşiklerin erkek ve dişi ergin böcek antenleri kullanılarak electro antenographic testleri ile seçildiğini ve sentetik çiçek bileşikleri olan 4-methoxyphenethyl alkol ve metil salisilat ileri saha çalışmaları için seçildiğini bildirmişlerdir. Bulgaristan'da bilinen tuzağa 4- methoxyphenethyl alkolün 1:1:1 oranında, Macaristan'da 1:1:1 ve 1:1:0,3 oranlarında ilavesiyle yakalama oranının anlamlı derecede arttığı *T. hirta*'nın yakalanmasında kullanılabileceğini bildirilmiştir.

Jozsef (2010), yaptığı çalışmasında *T. hirta*'ya karşı kullanılan tuzakların besin etkinliğinin sağlanması için sentetik bileşiklerle artırılabilceğini bildirmektedir.

Talmaciu vd. (2010), 2008 yılında Romanya’da gerçekleştirdiği çalışmasında armut, elma, erik, kiraz ve vişne bahçelerinde *T. hirta*’ya rastlanıldığını belirlemişlerdir.

Jackquemyn vd. (2011), Belçika’da yürüttükleri çalışmalarında farklı çiçekleri ziyaret eden böcekler arasında *T. hirta*’nın da olduğunu belirtmişlerdir.

Sağdaş (2011), Afyonkarahisar ili Sultandağı ilçesinde elma ve kiraz bahçelerinde yaptığı çalışmada Baklazınnı (*T. hirta*) zararlısının yakalanmasını araştırmıştır. Araştırmada mavi tuzaklar (yapışkan tuzak, huni + su, leğen + su) ve cezbedici kullanılmıştır. En fazla yakalanmanın mavi renkli huni + cezbedici tuzağında gerçekleştiği ve genç ağaçlarda daha fazla olabileceği sonucuna varmıştır.

Mitko vd. (2011), *T. hirta*’nın ticari ismi “VARb3” olarak isimlendirilen ve parlament mavisi olarak adlandırılabilir renge benzeyen tuzaklar kullanarak bu zararlıyı önemli oranda yakaladıklarını bildirmişlerdir.

Diğer taraftan çalışmalar detaylandırılmış ve kiraz bahçelerinde *T. hirta* erginlerini yakalamada çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemde beyaz renk, çiçeklenme döneminde ise açık mavi tonun en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir (Aydın, 2011; Yaşar vd., 2013).

Ağaçların çiçeklenme döneminde tozlayıcı türlerin zarar görmesi nedeniyle bu zararlı ile mücadelede kimyasal preparatlar önerilmemektedir (Özbek, 2008; Yaşar vd., 2013).

Yaşar ve Uysal (2013), Isparta ili Yalvaç ilçesinde erik ve kayısı ağaçlarında yaptığı bir çalışmada genç yaştaki ağaçların çiçeklenme dönemlerinde, altında içi su dolu olan mavi renkli huni ile birlikte cezbedici maddenin kullanılmasının *T. hirta*’yı yakalamada etkili olduğunu ve erik ağaçlarında kayısı ağaçlarına göre daha fazla bireyin yakalandığını bildirmiştir.

Afyonkarahisar ili Sultandağı ilçesinde kiraz ve elma ağaçlarında yaptığı bir çalışmada genç yaştaki ağaçların çiçeklenme dönemlerinde, altında içi su dolu olan mavi renkli huni ile birlikte cezbedici maddenin kullanılmasının, bu dönemlerde

ilaçlama yapılamayan *T. hirta* zararlısının kontrol altına alınmasında etkili bir biyoteknik yöntem olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada kullanılan mavi renk tonu “Picasso mavisi” (Hexadecimal renk kodu: #0276FD) olarak bildirilmiştir. Türkiye’de meyveciliğin yoğun olarak yapıldığı Isparta ve Afyonkarahisar yöresinde Baklazının erginlerini yakalamada cezbedicilerle birlikte mavi renk huni tuzaklar etkili bulunmuştur (Sağdaş ve Yaşar, 2013; Yaşar ve Uysal, 2013; Güvenç ve Yaşar, 2014).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini Baklazınnığı erginlerini yakalamak için tarafımızdan oluşturulan açık renkli mavi huni tuzaklarının üzerine konulan falkon tüpler içindeki pamuk üzerine damlatılan çekiciler oluşturmaktadır. Tüm tuzaklarda temel olarak [(E)-cinnamylalcohol + [(E)-anethol (C+A) içeren çekiciler kullanılmıştır. Tuzakların hazırlanmasında kullanılan çekici maddeler, falkon tüpler ve pamuk Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Çekici maddeler



Falkon ve ephendorf tüpleri ve pamuk

Şekil 3.1. Tuzakların hazırlanmasında kullanılan materyaller (Orijinal)

3.2. Yöntem

Çalışmalar arazi çalışmaları ve analiz çalışmaları olmak üzere iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları Isparta, Süleyman Demirel Üniversitesi Doğu Kampüsü Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisindeki elma bahçelerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalar bu bahçe içerisinde toplam 9 sıra olan 3 çeşit elmanın bulunduğu kısımda yapılmıştır. Arazide 8-10 yaşındaki Red Chief, Williams Pride ve Braeburn elma çeşitleri mevcut olup çalışmalar bu elma ağaçları üzerinde yapılmıştır. Her çeşitten 5'er adet ağaç (tekerrür) işaretlenerek tuzaklar Doğu yönüne 1.5 m yüksekliğe asılmış ve bunların birbirlerinden uzaklıklarının 8 metre olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bu tuzakların aralarına kontrol olarak birer ağaçtan 5 adet ağaç işaretlenerek belirlenmiştir. İşaretlenen tüm ağaçların sıra aralarına bakan dış yüzeylerinde toplam 6 (3+3) adet dal belirlenerek, bunlar üzerinde uçtan itibaren 1 metrelik uzaklıkta işaretlenip buralardaki çiçekler ve sonuçta da meyve sayımları yapılmıştır.

Arazi çalışmaları tuzakların hazırlanması, tuzakların yerleştirilmesi ve düzenli arazi sayımları şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Tuzakların hazırlanması:

Arazi çalışmalarında cezbedici madde ve tuzak kullanarak Baklazının erginlerinin yakalanması hedeflenmiştir. Bunun için öncelikle cezbedici madde ve huniler hazırlanmıştır.

Cezbedici madde hazırlanırken etken maddeler ([E)-cinnamyl alcohol + [(E)-anethol] 1:1 oranında (C+A) karıştırılmıştır. Kullanılan tüm cezbediciler sıvı emme kabiliyeti yüksek olan özel pamuklar üzerine mikro pipet yardımıyla her birinden 20 µl olarak damlatılmıştır. Cezbedici maddelerin hazırlanmasına ilişkin gösterim Şekil 3.2'de yer almaktadır.



Şekil 3.2. Çekici maddelerin hazırlanması

Üzerine çekici damlatılan pamuklar 3x13 cm uzunluğundaki plastik falkon tüpler içerisine yerleştirilerek falkon tüplerin ağzı kapatılmıştır. Falkon tüplerin içerisindeki kokunun dışarıya çıkmasına olanak veren ve aynı zamanda içeriye yağmur girmesini de önleyecek şekilde falkon tüplerin etrafına yaklaşık 20 adet 0.3 mm çapında delikler açılmıştır.

Bu tüpler kapak kısmının hemen altından karşılıklı delinerek içerisinden paslanmaz tel geçirilmiş ve hunilerin kenarlarına bağlanmıştır. Böylece çekicilere yaklaşan erginlerin bidon içerisinde bulunan suya yönelme isteklerinden dolayı buraya düşmelerinin sağlanması hedeflenmiştir.

Tuzaklarda kullanılan huniler ise açık mavi renge boyanmıştır. Boyanan hunilere ilişkin gösterim Şekil 3.2’de yer almaktadır.



Şekil 3.3. Açık mavi renge boyanan huniler

Tuzakların yerleştirilmesi:

Hazırlanan hunilerin içlerine hazırlanan cezbediciler konularak huninin ince kısmına pet şişeler bağlanıp elma ağaçlarının dallarına iple sabitlenmek suretiyle asılmıştır.

Tuzaklardaki mavi hunilerin altına 1 litrelik birer pet şişe konularak pet şişenin içerisi 1/3 oranında su ile doldurulmuştur. Bu pet şişelerin üstten 1/3'lük kısmından böceklerin kaçamayacağı küçüklükte delikler açılarak yağmur yağması halinde pet şişedeki fazla suyun tahliyesine imkân tanınmıştır. Bu tahliye giderleri ile yağmur yağması durumunda böceklerin tuzaklardan kaçmasının engellenmesi amaçlanmıştır. Ağaçlara asılan tuzakların örneği Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Ağaçlara asılan tuzaklara eksilen suyun ilave edilmesi

Tuzakların araziye yerleştirilmesi elma bahçelerinde ağaçlar çiçek açmadan önce gerçekleştirilmiştir. İlk Baklazının ergini görüldüğünde de cezbediciler tuzaklara konulmuştur.

Arazi sayımları:

Yakalanan Baklazının erginlerinin düzenli sayımı gerçekleştirilmiştir. Elma ağaçlarının çiçekleri tamamen dökülünceye kadar haftada 3 defa pazartesi, çarşamba, cuma günleri tüm tuzaklar kontrol edilerek sayımlar yapılmıştır. Tuzaklarda yakalanan zararlılar Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Tuzaklar tarafından yakalanan erginler (Orijinal)

Her kontrolün sonrasında, yakalanan ergin Baklazının bireyleri sayılarak ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Yakalanan böcek sayıları günlük sıcaklık ve nem değerleriyle birlikte tarihleri yazılarak çizelgelere kaydedilmiştir. Tuzak kontrollerinde suyu buharlaşan tuzaklara tekrardan su ilave edilmiştir.

3.2.2. Verilerin Analizi

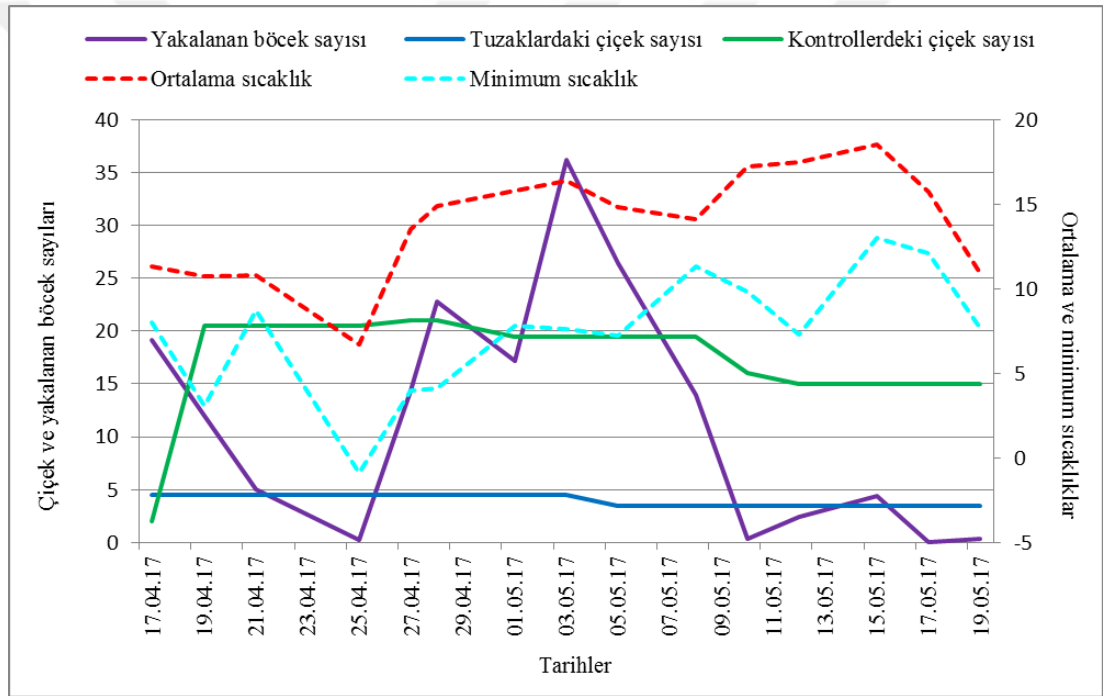
İstatiksel analizlerle yapılan çalışmalarına göre elde edilen sonuçlar (ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi ($P=0.05$) kullanılmıştır. İkili karşılaştırmalarda ise t testi kullanılmıştır. Yapılan istatiksel analizlerde SPSS (ver.22) programından yararlanılmıştır (SPSS, 2014). Yüzde benzerlik indekslerinin hesaplanmasında “Multi Variate Statistical Package (MVSP) 3.11c” programı kullanılmıştır (Kovach, 1999).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

2017-2018 yıllarında yapılan bu çalışmanın sonuçları yıllara göre ayrı ayrı değerlendirilmiş ve daha sonra da bu yılların karşılaştırılmaları yapılmıştır.

4.1. 2017 yılındaki sonuçlar

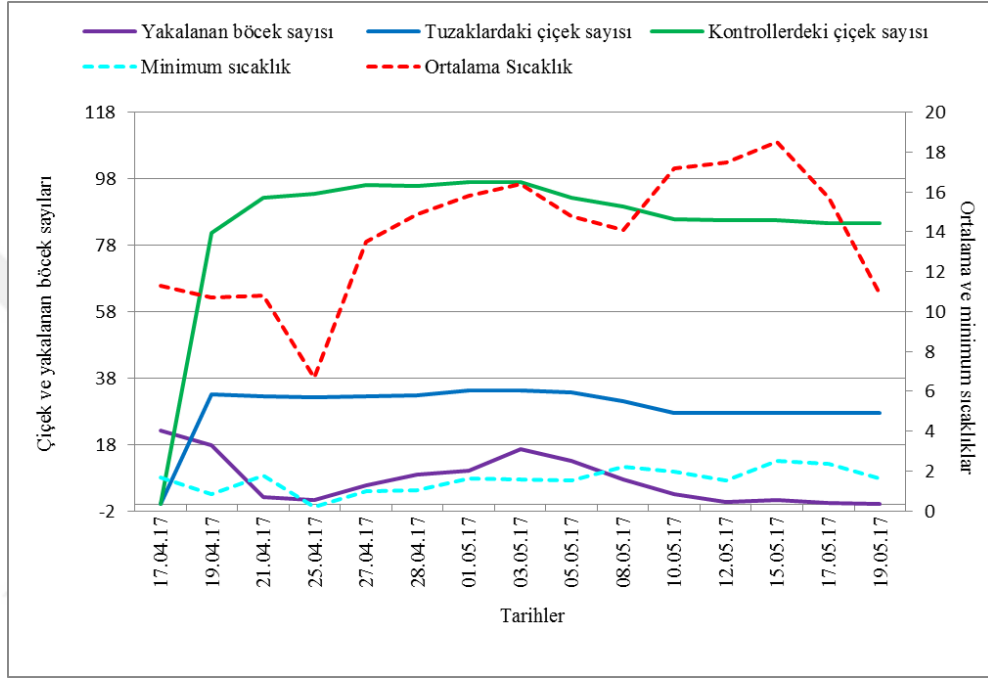
2017 yılında Red Chief elma çeşidi üzerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları, tuzak ve kontrollerdeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklıklar Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. 2017 yılı Red Chief elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ile sıcaklık değerleri

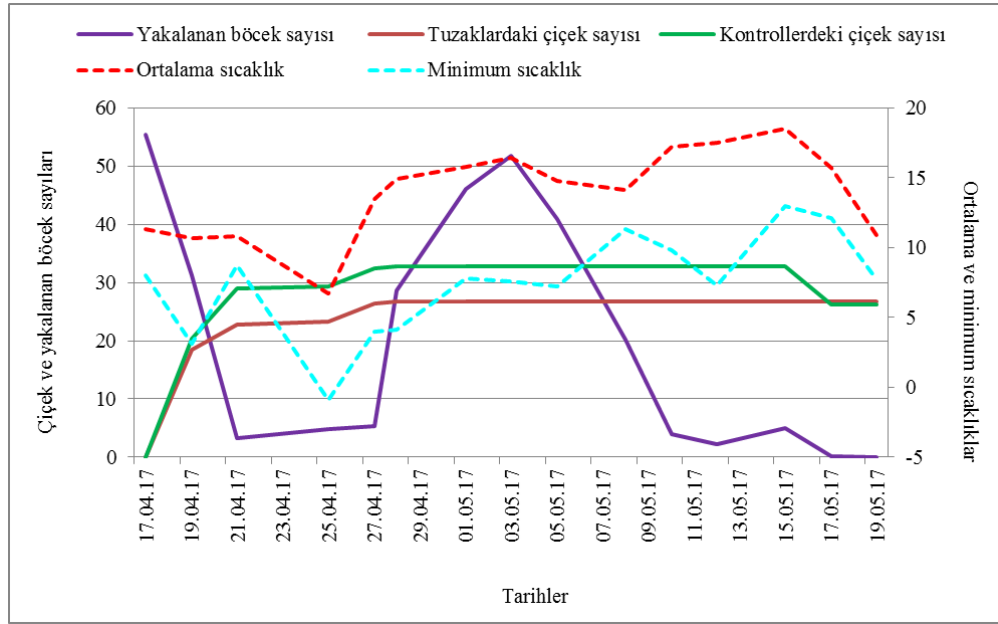
2017 yılında Red Chief elma çeşidi üzerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları sıcaklık derecelerine uygun olarak dalgalanmalar göstermiştir. Örneğin, 25 Nisan tarihinde ortalama sıcaklık 8°C'ye (en düşük sıcaklık -1°C) düşünce tuzaklarda yakalanan ergin böcek sayısı da düşerek "0" adet olmuştur. Sıcaklık düşüşleri hem tuzaklardaki hem de kontrollerdeki çiçek sayıları üzerine etkili olmamıştır. Ancak kontrollerdeki çiçek sayıları her sayımda tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarından daha fazla olmuştur.

Benzer şekilde 2017 yılında Williams Pride elma çeşidi üzerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları sıcaklık derecelerine uygun olarak dalgalanmalar göstermiştir (Şekil 4.2). Bu çeşitte de sıcaklık düşüşleri hem tuzaklardaki hem de kontrollerdeki çiçek sayıları üzerine etkili olmamıştır. Red Chief çeşidinde olduğu gibi kontrollerdeki çiçek sayıları her sayımda tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarından daha fazla olmuştur.



Şekil 4.2. 2017 yılı Williams Pride elma çeşidindeki çiçek sayıları, tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ile sıcaklık değerleri

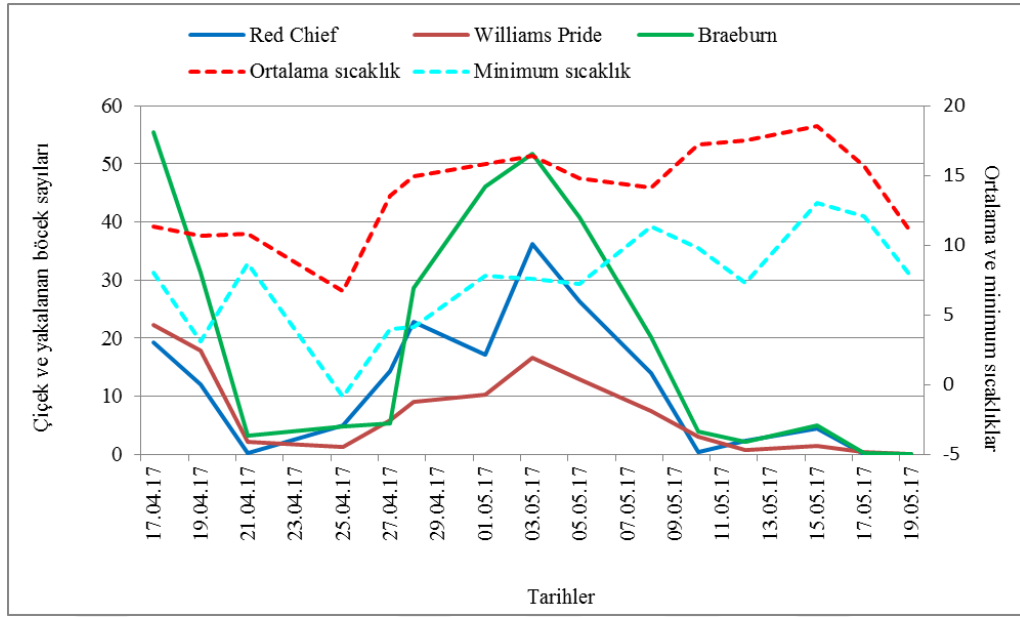
Braeburn elma çeşidinde de tuzaklarda yakalanan böcek sayıları sıcaklık derecelerine uygun olarak dalgalanmalar göstermiştir. Bu çeşitte de sıcaklık düşüşleri, hem tuzaklardaki hem de kontrollerdeki çiçek sayıları üzerine etkili olmamıştır. Diğerlerinde olduğu gibi bu çeşitlerde de kontrollerdeki çiçek sayıları her sayımda tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarından daha fazla olmuştur.



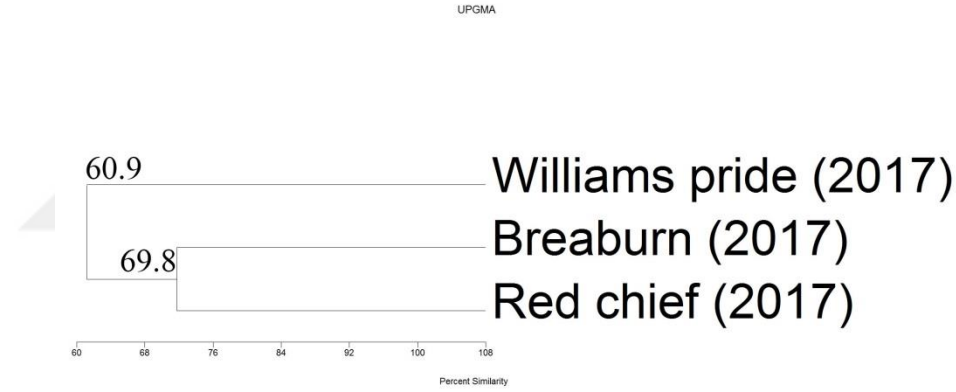
Şekil 4.2. 2017 yılı Braeburn elma çeşidindeki çiçek sayıları, tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ile sıcaklık değerleri

2017 yılındaki tüm elma çeşitleri bir arada incelendiğinde her üç çeşidinde sıcaklık ile uyumlu olarak dalgalanmalar göstermiştir (Şekil 4.4). Ancak bunlar içinde Braeburn elma çeşidi diğerlerinden daha fazla böcek yakalamış ve istatistikî olarak aralarındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 4.1). Bu veriler ışığında 2017 yılında *T. hirta* erginlerinin Braeburn elma çeşidinin çiçeklerini, denemedeki diğer çeşitlere göre daha fazla tercih ettiği söylenebilir. *T. hirta*'nın güneşli havalarda aktif olduğunu ve havanın kapalı veya soğuk olması durumunda ise toprakta saklandığını bildirmiştir (Böhm, 1950; Güvenç ve Yaşar, 2014).

Tuzaklarda yakalanan böcek sayılarından elde edilen yüzde benzerlik analiz sonuçlarına göre Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin birbirine %69.8 oranında, Williams Pride elma çeşidinin ise bu gruba %60.9 oranında benzediği ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.3. 2017 yılı tüm elma çeşitlerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ile sıcaklık değerleri



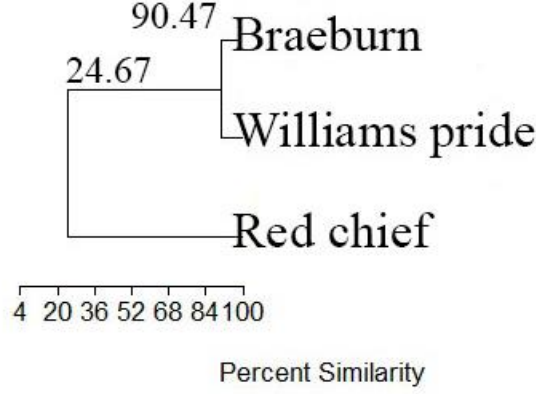
Şekil 4.4. 2017 yılı tüm elma çeşitlerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

Çizelge 4.1. 2017 yılına ait böcek ve çiçek sayıları (Ort±SH)

Sayımlar	Elma çeşitleri		
	Williams Pride	Braeburn	Red Chief
Tuzaklardaki böcek	7.40±1.86 c	19.92±5.3 a	11.67±2.89 b
Kontroldeki çiçek sayıları	84.05±6.15 a	28.40±2.24 b	17.30±1.26 c
Tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları	28.96±2.18 a	23.92±1.82 ab	4.03±0.13 c

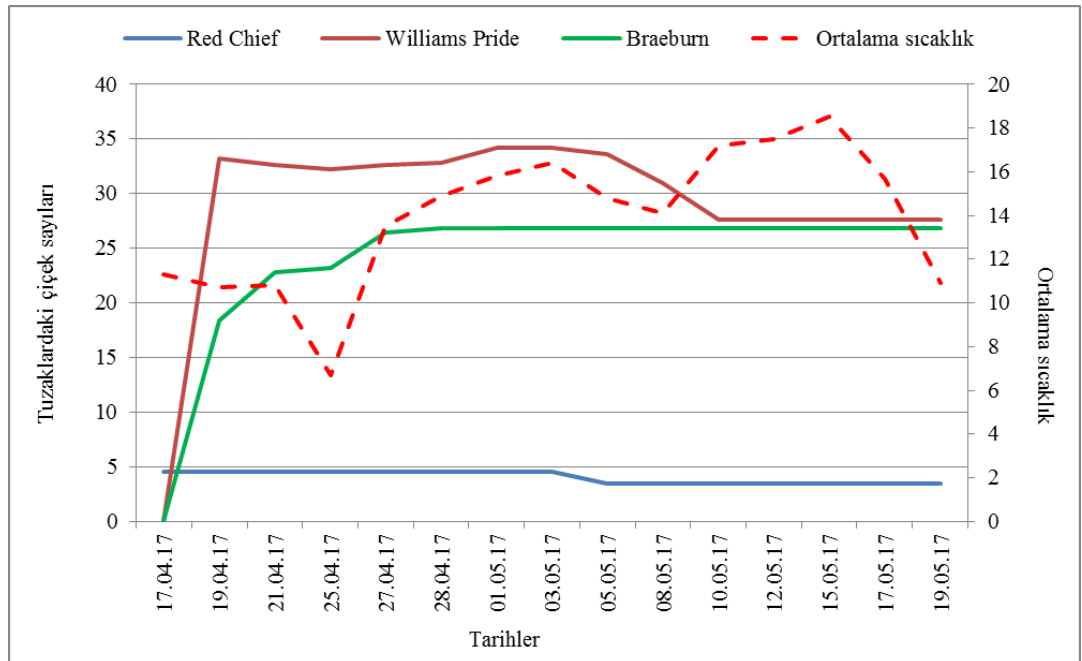
*Aynı satırda aynı harfle gösterilen rakamlar arasındaki fark istatistikî olarak önemli değildir (p<0.05)

Çiçek sayılarının benzerlik oranları incelendiğinde birbirine en benzer elma çeşitlerinin Braeburn ve Williams Pride olduğu görülmektedir (%90.47). Bu büyük benzerliğe Ancak Red Chief elma çeşidinin Braeburn ve Williams Pride elma çeşitlerinin oluşturduğu gruba benzerliğinin yalnızca %24.67 olduğu ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. 2017 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

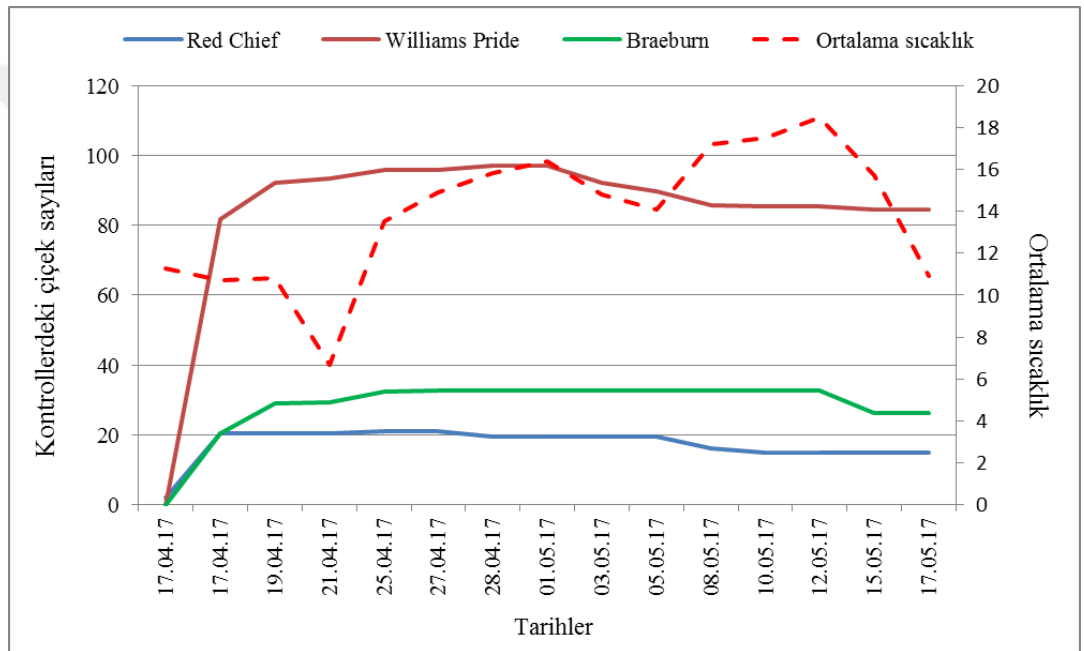
2017 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları ortalama sıcaklık değerleri Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.6. 2017 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklık değerleri

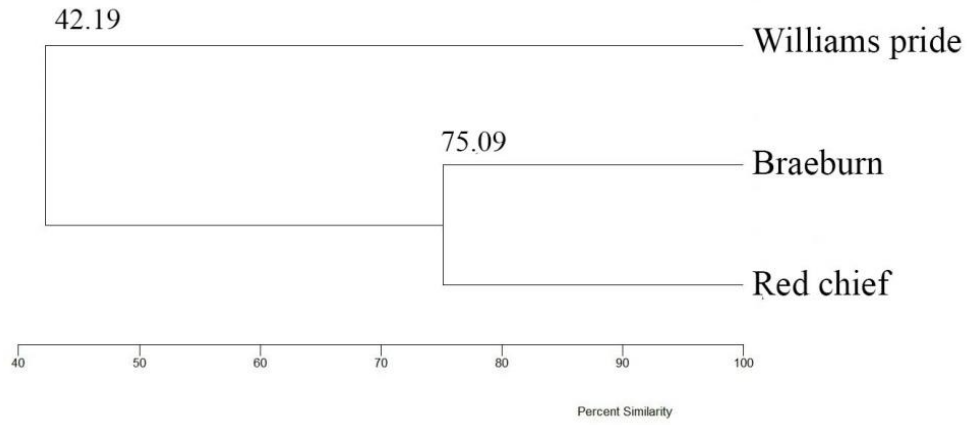
2017 yılında tuzak asılan ve asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları incelendiğinde en fazla çiçek sayısı Williams Pride elma çeşidinde saptanmıştır. Tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları karşılaştırıldığında, tuzaklarda yakalanan böcek sayılarında olduğu gibi Williams Pride elma çeşidinde diğerlerinden daha fazla olmuş ve istatistikî olarak aralarındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

2017 yılında tuzak asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları ve ortalama sıcaklık değerleri Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.7. 2017 yılında tuzak asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklık değerleri

2017 yılı tüm elma çeşitlerinde kontroldeki çiçek sayılarından elde edilen yüzde benzerlik analiz sonuçlarına göre Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin birbirine %75.09 oranında, Williams Pride elma çeşidinin ise Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin oluşturduğu bu gruba %42.19 oranında benzediği ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.9).



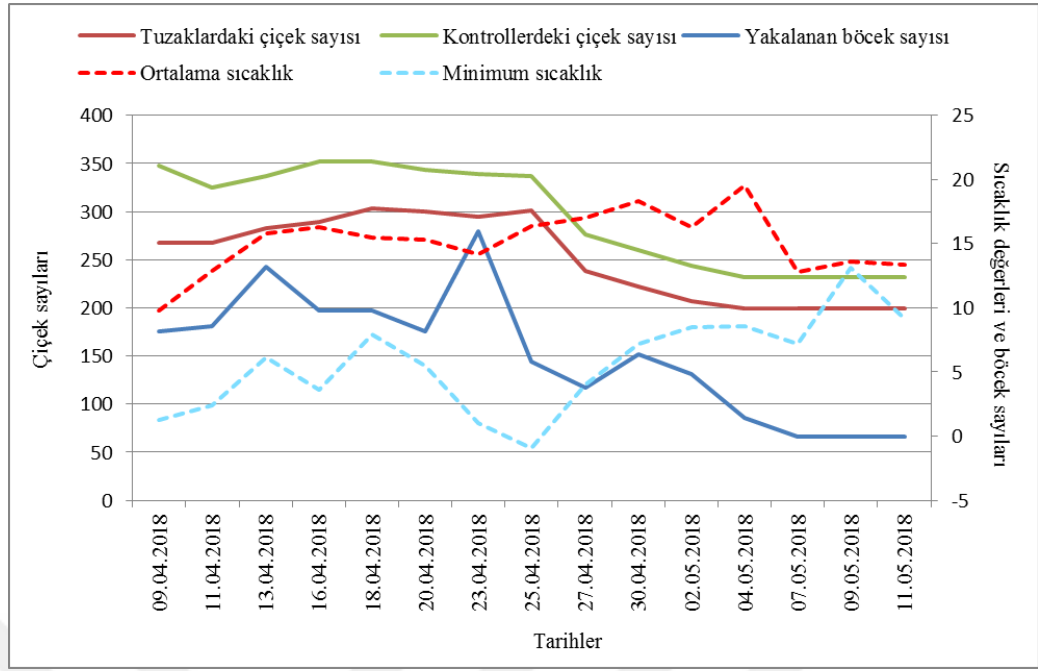
Şekil 4.8. 2017 yılı tüm elma çeşitlerinde kontroldeki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

2017 yılında tuzak asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları incelendiğinde en fazla çiçek sayısı yine Williams Pride elma çeşidinde saptanmıştır. Tuzak asılmayan ağaçlardaki çiçek sayıları karşılaştırıldığında, tuzak asılana ağaçlardaki yakalanan böcek sayılarında olduğu gibi, Williams Pride elma çeşidinde diğerlerinden daha fazla olmuş ve istatistikî olarak aralarındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

2017 yılında tuzak asılan ve asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları incelendiğinde Red Chief elma çeşidinde çiçek sayılarının çok az olduğu görülmektedir. Bu farklılığın bu çeşidin iklimlerden diğerlerine göre daha fazla etkilendiği düşünülmektedir.

4.2. 2018 yılındaki sonuçlar

2018 yılında Red Chief elma çeşidi üzerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları, tuzak ve kontrollerdeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklıklar Şekil 4.10'da verilmiştir.

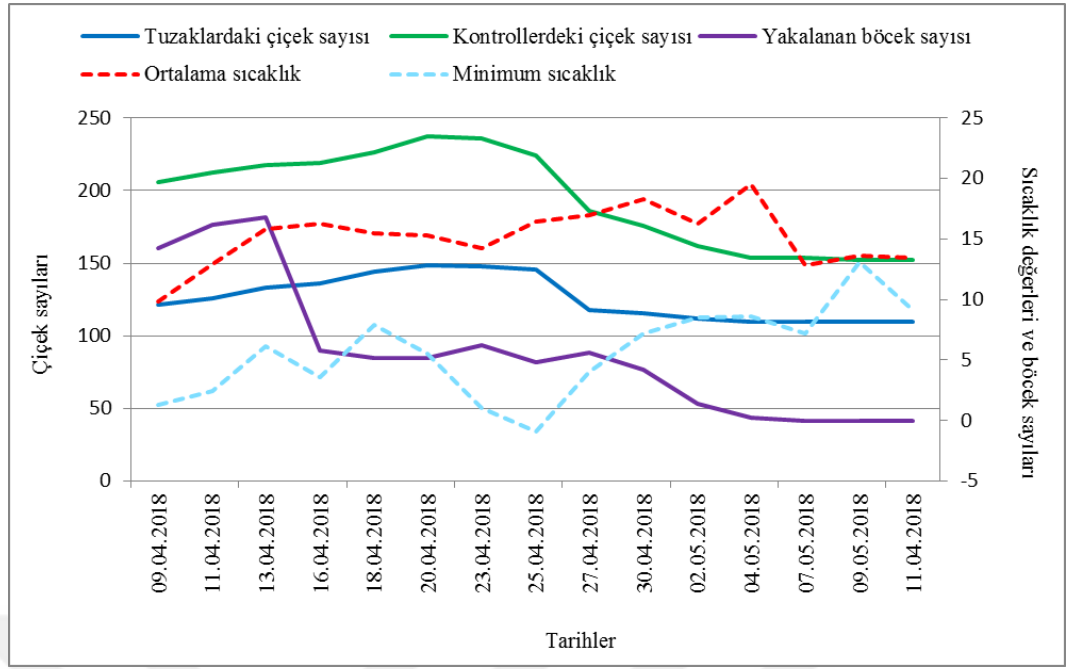


Şekil 4.9. 2018 yılı Red Chief elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları

2018 yılında Red Chief elma çeşidi üzerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayıları sıcaklık derecelerine uygun olarak dalgalanmalar göstermiştir. Sıcaklık dalgalanmaları hem tuzaklardaki hem de kontrollerdeki çiçek sayıları üzerine etkili olmamıştır. Ancak kontrollerdeki çiçek sayıları her sayımda tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarından daha fazla olmuştur.

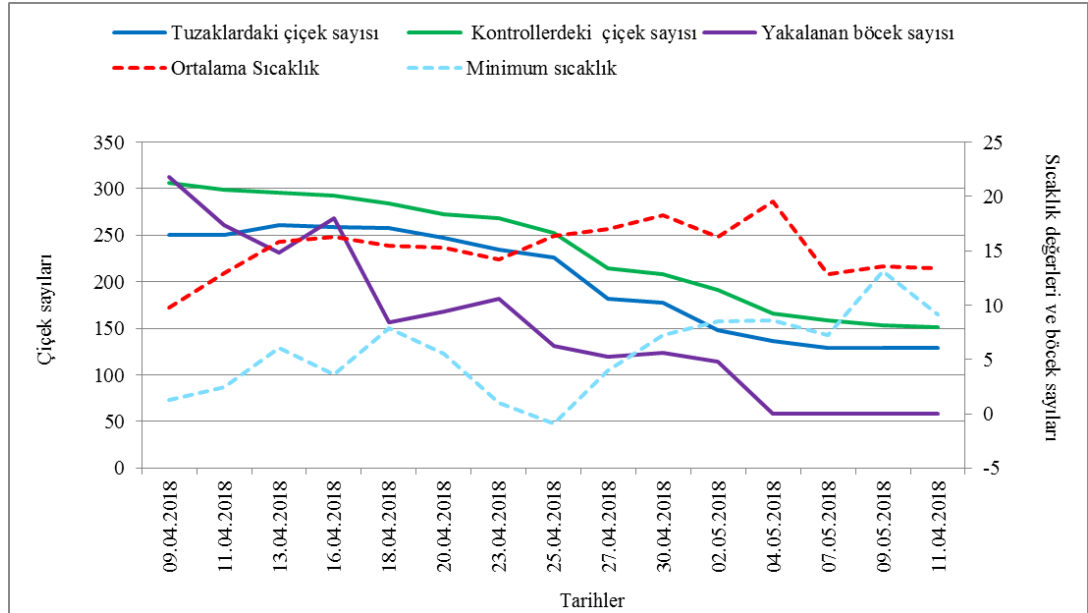
2018 yılında Williams Pride elma çeşidi üzerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları, tuzak ve kontrollerdeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklıklar Şekil 4.1’de verilmiştir.

Benzer şekilde 2018 yılında Williams Pride elma çeşidi üzerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları sıcaklık derecelerine uygun olarak dalgalanmalar göstermiştir. Bu çeşitte de sıcaklık düşüşleri hem tuzaklardaki hem de kontrollerdeki çiçek sayıları üzerine etkili olmamıştır. Kontrollerdeki çiçek sayıları her sayımda tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarından daha fazla olmuştur.



Şekil 4.10. 2018 yılı Williams Pride elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları

2018 yılında Braeburn elma çeşidi üzerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları, tuzak ve kontrollerdeki çiçek sayıları ile ortalama sıcaklıklar Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.11. 2018 yılı Braeburn elma çeşidindeki çiçek ve tuzaklarda yakalanan böcek sayıları

Braeburn elma çeşidinde tuzaklarda yakalanan böcek sayıları sıcaklık derecelerine uygun bir dalgalanma göstermemiş, böcek sayıları küçük artışlar dışında devamlı bir düşüş göstermiştir. Bu çeşitte de sıcaklık düşüşleri, hem tuzaklardaki hem de kontrollerdeki çiçek sayıları üzerine etkili olmamıştır. Diğerlerinde olduğu gibi bu çeşitlerde de kontrollerdeki çiçek sayıları her sayımda tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarından daha fazla olmuştur. Ancak çiçek sayıları diğer elma çeşitlerine göre daha fazla azalma göstermiştir.

2018 yılı tüm elma çeşitlerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları ve ortalama sıcaklık değerleri Şekil 4.13’de verilmiştir.



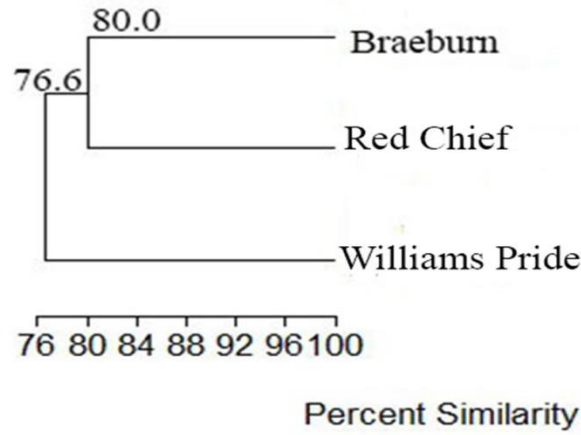
Şekil 4.12. 2018 yılı tüm elma çeşitlerindeki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları

2018 yılındaki tüm elma çeşitleri bir arada incelendiğinde her üç çeşidinde sıcaklık ile uyumlu olarak dalgalanmalar göstermiştir. Ancak bunlar içinde Braeburn elma çeşidi diğerlerinden daha fazla böcek yakalamış ve Williams Pride elma çeşidi ile arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 4.2). Bu veriler ışığında 2018 yılında *T. hirta* erginlerinin Braeburn ve Red Chief elma çeşitlerinin çiçeklerini daha fazla tercih ettiği söylenebilir.

Yaşar ve Uysal (2013), Isparta’da erik ve armut ağaçlarının çiçeklerinde zarar yapan *T. hirta* erginlerinin armut bahçelerindeki tuzaklarda daha fazla yakalandığını bildirmiştir. Sağdaş (2011), Afyonkarahisar’da kiraz ve elma ağaçlarının çiçeklerinde

zarar yapan *T. hirta* erginlerinin en fazla kiraz bahçelerindeki tuzaklarda yakalandığını bildirmiştir.

2018 yılı tüm elma çeşitlerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayılarından elde edilen değerlerle oluşturulan yüzde benzerlik analiz sonuçlarına göre Braeburn ve, Red Chief çeşitlerinin birbirine %80 oranında, Williams Pride elma çeşidinin ise Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin oluşturduğu bu gruba %76.6 oranında benzediği ortaya konulmuştur (Şekil 4.14).

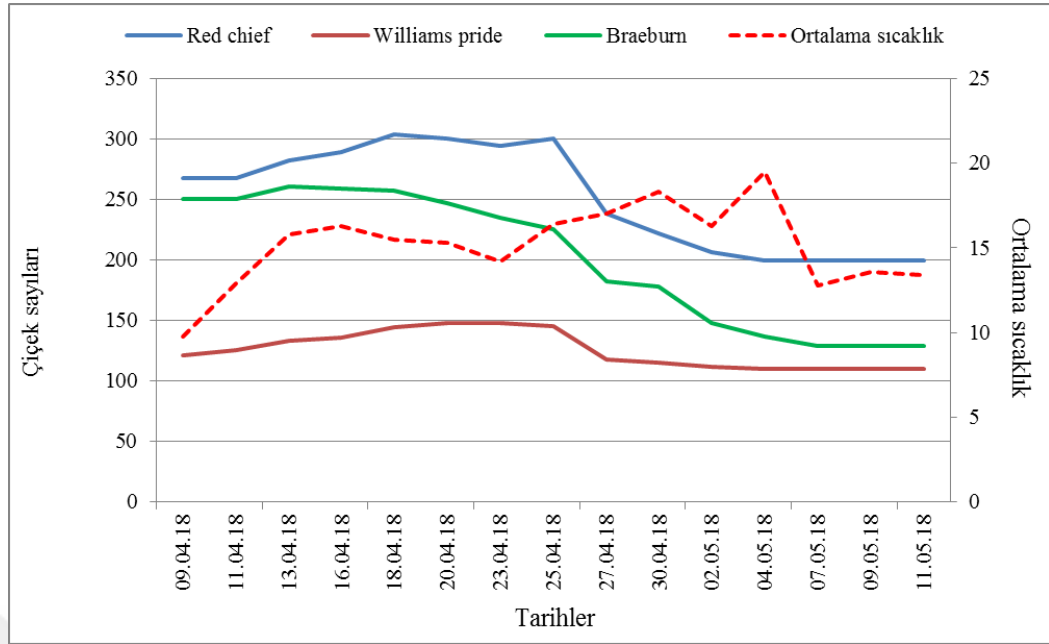


Şekil 4.13. 2018 yılı tüm elma çeşitlerinde tuzaklarda yakalanan böcek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

Çizelge 4.2. 2018 yılına ait böcek ve çiçek sayımları

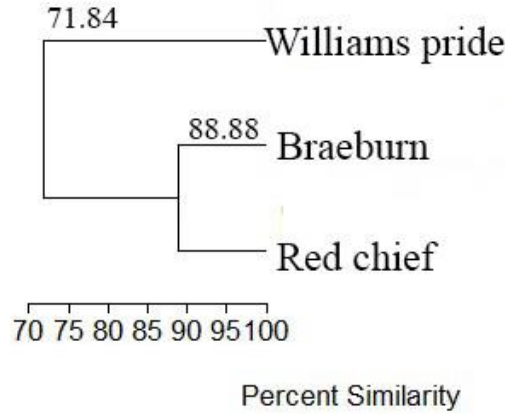
Sayımlar	Elma çeşitleri		
	Williams Pride	Braeburn	Red Chief
Tuzaklardaki böcek	5.72±1.47 b	8.15±1.85 a	6.4±1.25 ab
Kontroldeki çiçek	194.31± 8.57 c	234.29± 15.2 b	295.84± 13.5 a
Tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları	125.82±3.93 c	201.10±14.19 b	251.4±11.16 a

*Aynı satırda aynı harfle gösterilen sayılar arasındaki fark istatistikî olarak önemli değildir (p<0.05)



Şekil 4.14. 2018 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları

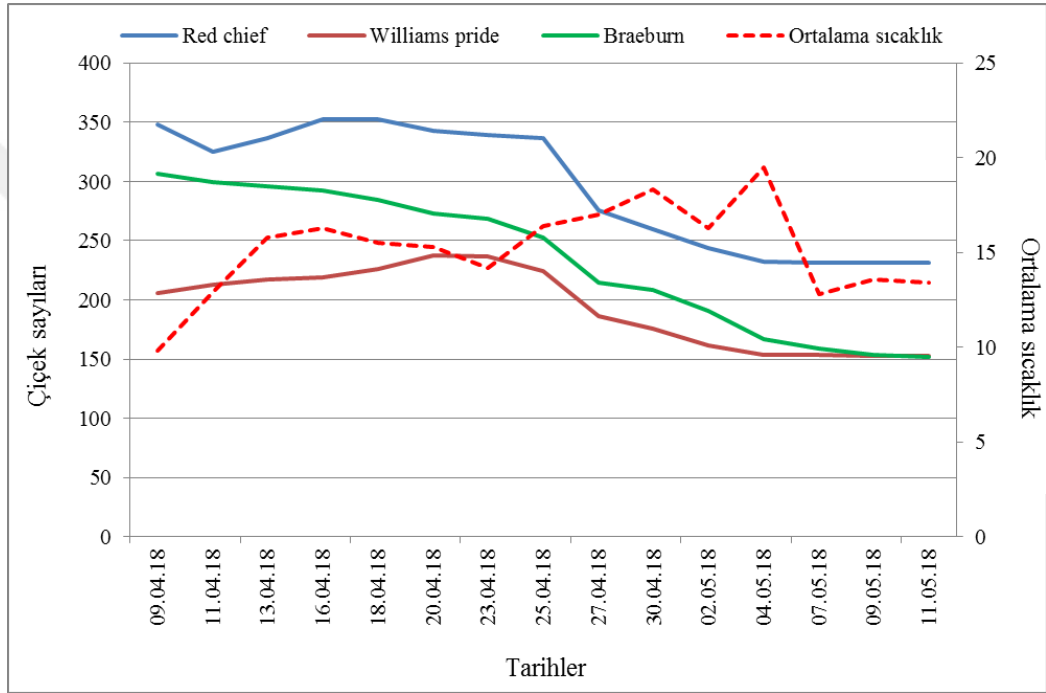
2018 yılı tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayılarından elde edilen yüzde benzerlik analiz sonuçlarına göre Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin birbirine %88.88 oranında, Williams Pride elma çeşidinin ise Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin oluşturduğu bu gruba %71.84 oranında benzediği ortaya konulmuştur (Şekil 4.16).



Şekil 4.15. 2018 yılında tuzak asılan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

2018 yılında tuzak asılan ve asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları incelendiğinde en fazla çiçek sayısı Red Chief elma çeşidinde saptanmıştır. Tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları karşılaştırıldığında, Red Chief elma çeşidinde diğerlerinden daha fazla olmuş ve istatistikî olarak aralarındaki fark önemli

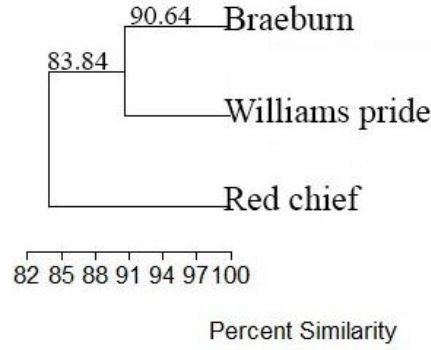
bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.2). 2018 yılında iklim koşullarının uygun olması göz önünde bulundurularak çeşitler arasındaki çiçek sayılarının farklı olmasının o çeşitlerin özelliğinden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Gezer ve Özpınar (2015), *T. hirta* ile ilgili 2013-2014 yıllarında yaptıkları bir çalışmada, şeftali ağaçlarında en fazla ergin bireyin sırasıyla şeftali, kiraz ve elma ağaçlarında yakalandığını bildirmiştir. Benzer şekilde Uysal (2011), armut ve eriklerde; Sağdaş (2011), kiraz ve elmalarda yaptıkları çalışmalarda yakalanan *T. hirta* erginlerinin bitki türlerinin farklı olmasından dolayı değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.16. 2018 yılında kontrollerdeki (tuzak asılmayan) tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları

2018 yılı tüm elma çeşitlerinde kontroldeki çiçek sayılarından elde edilen yüzde benzerlik analiz sonuçlarına göre Braeburn ve Williams Pride çeşitlerinin birbirine %90.64 oranında, Red Chief elma çeşidinin ise Braeburn ve Williams Pride çeşitlerinin oluşturduğu bu gruba %83.84 oranında benzediği ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.18).

2018 yılında tuzak asılmayan tüm elma çeşitlerindeki çiçek sayıları incelendiğinde en fazla çiçek sayısı Red Chief elma çeşidinde saptanmıştır. Kontrol (tuzak asılmayan) ağaçlarındaki çiçek sayıları içinde Red Chief elma çeşidi daha fazla olmuş ve istatistikî olarak aralarındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.2).



Şekil 4.17. 2018 yılı tüm elma çeşitlerinde kontrollerdeki (tuzak asılmayan) çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

2017 yılında Red Chief elma çeşidindeki çiçek sayılarının 2018 yılına oranla %62.38 oranında daha az olmasının nedeni, tuzak asılan ve kontrollerdeki (tuzak asılmayan) çiçek sayılarının paralellik göstermesinden dolayı, ya o yılın çiçek tomurcuğu farklılaşmasının gerçekleşmesi ya da bir önceki yıldaki iklim koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir (Özbek, 1978; Westwood, 1993).

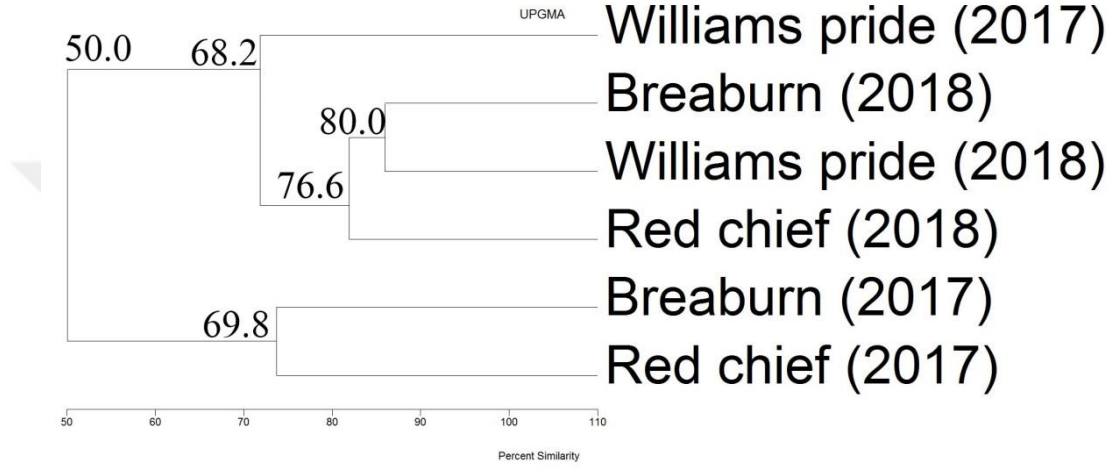
4.3. 2017-2018 yıllarının karşılaştırılması

2017-2018 yıllarındaki tuzaklarda yakalanan böcek sayıları Şekil 4.22 ve Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. Tüm sayımlarda 2018 yılında tuzaklarda yakalanan böcek sayıları 2017 yılına göre daha az olmuştur. Yapılan istatistikî analizler sonucunda da yıllara göre tuzaklarda yakalanan böcek sayıları arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Böcek sayılarının 2017 yılında fazla olmasının nedeni, daha önce de belirtildiği gibi elma ağaçlarının çiçeklenme dönemindeki iklim koşullarıyla ilişkilidir. Bunun nedeni olarak 2018 yılında havaların 2017 yılına göre daha bulutlu ve yağmurlu olmasından dolayı böceklerin gizlendikleri topraklardan çıkmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu böcek erginlerinin güneşli ve yağmursuz havalarda aktif olduğu ve çiçeklerde beslendiği bilinmektedir. Gezer ve Özpınar (2015), *T. hirta* ile ilgili 2013-2014 yıllarında yaptıkları bir çalışmada, şeftali ağaçlarında 2013 yılında toplam 467 ergin, 2014 yılında ise toplam 1837 ergin; kiraz ağaçlarında ise 2013 yılında toplam 101 ergin, 2014 yılında ise toplam 569 ergin yakalandığı bildirilmiştir. Bu sonuçlarda aynı yerde yapılan çalışmalarda iklim durumunun önemli bir faktör

olduğunu ve yakalanan ergin sayılarını etkilediğini ortaya koymaktadır. Gezer ve Özpınar (2015), *T. hirta*'nın güneşli havalarda aktif olduğunu ve havanın kapalı veya soğuk olması durumunda ise toprakta saklandığını ayrıca yağmurlu havalarda çekici kokularının böcek tarafından alınmadığını bildirmiştir. Heath vd. (2007), çekicilerin yağmurlu havalarda bazı böcekleri çekmede daha az başarılı olduğunu bildirmektedir.

2017-2018 yıllarındaki tuzaklardaki böcek sayılarından elde edilen yüzde benzerlik analiz sonuçları Şekil 4.23'de verilmiştir.

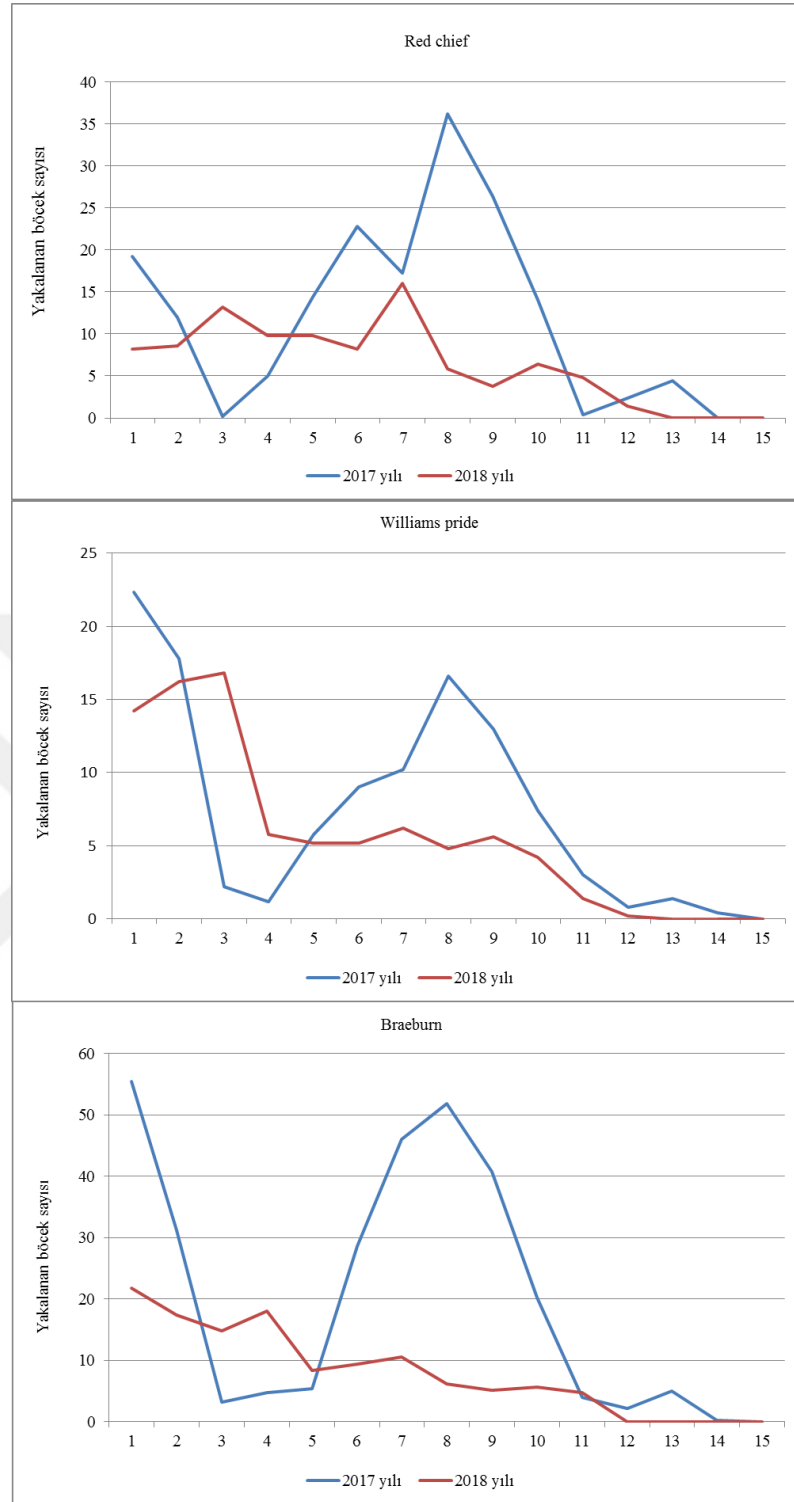


Şekil 4.18. 2017-2018 yıllarındaki tuzaklardaki böcek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

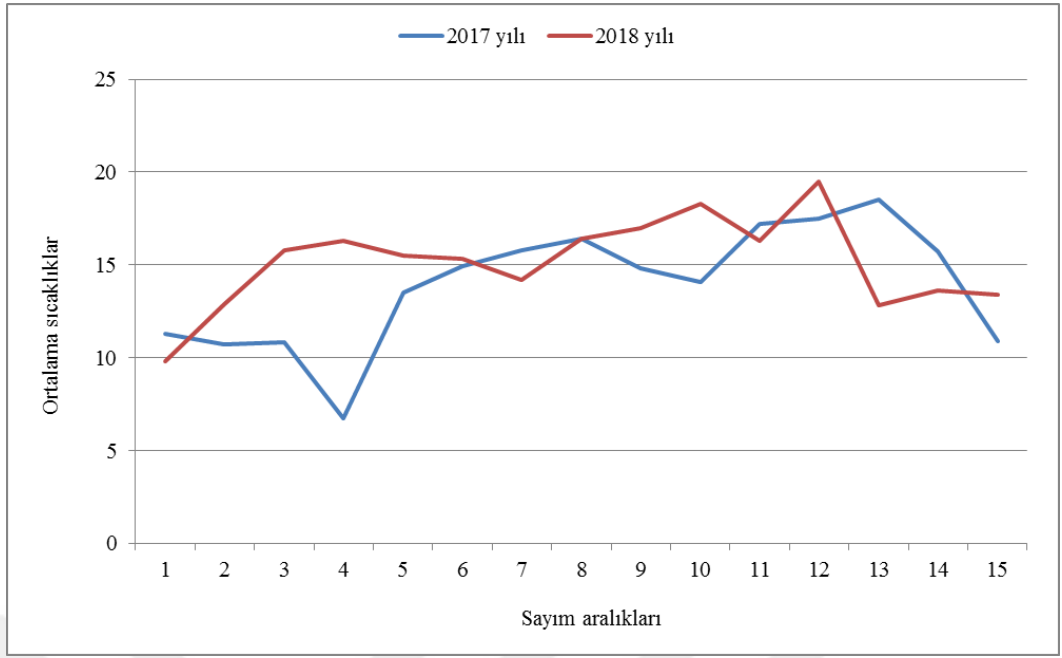
Çizelge 4.3. 2017-2018 yıllarındaki tuzaklardaki böcek sayıları (Ort±SH)

Elma çeşitleri	Yıl	Ortalama ± SH	t	SD	P
Red Chief	2017	11.67±2.89	1.864	14	0.083
	2018	6.40±1.25			
Braeburn	2017	19.92±5.30	2.470	14	0.027
	2018	8.15±1.85			
Willims Pride	2017	7.41±1.86	1.094	14	0.292
	2018	5.72±1.47			

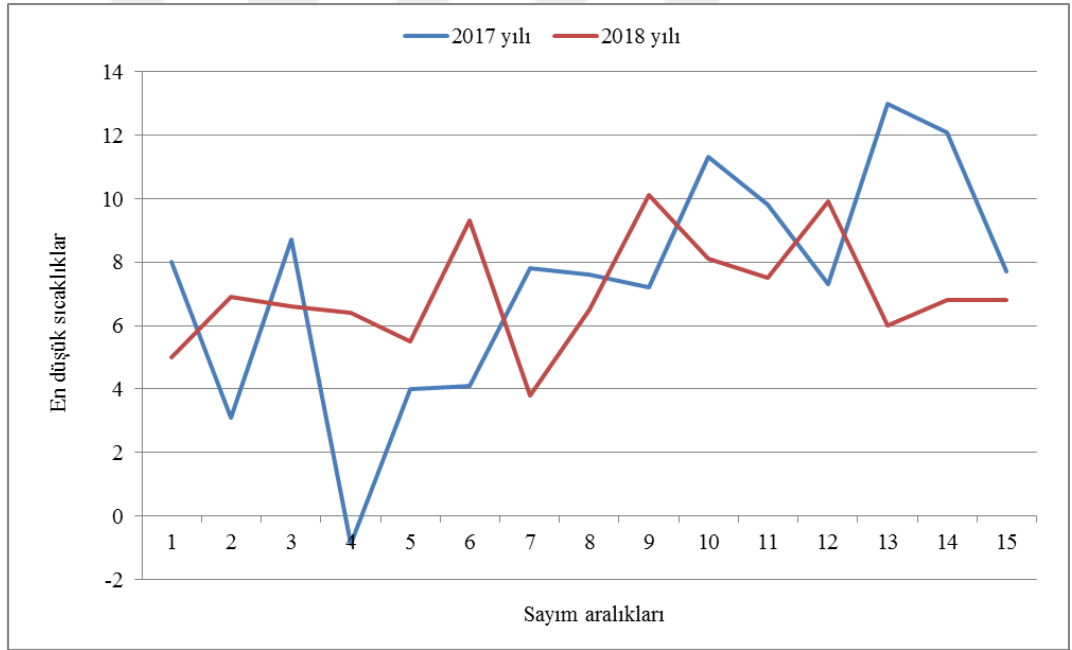
*Paired t-test $P \leq 0.05$.



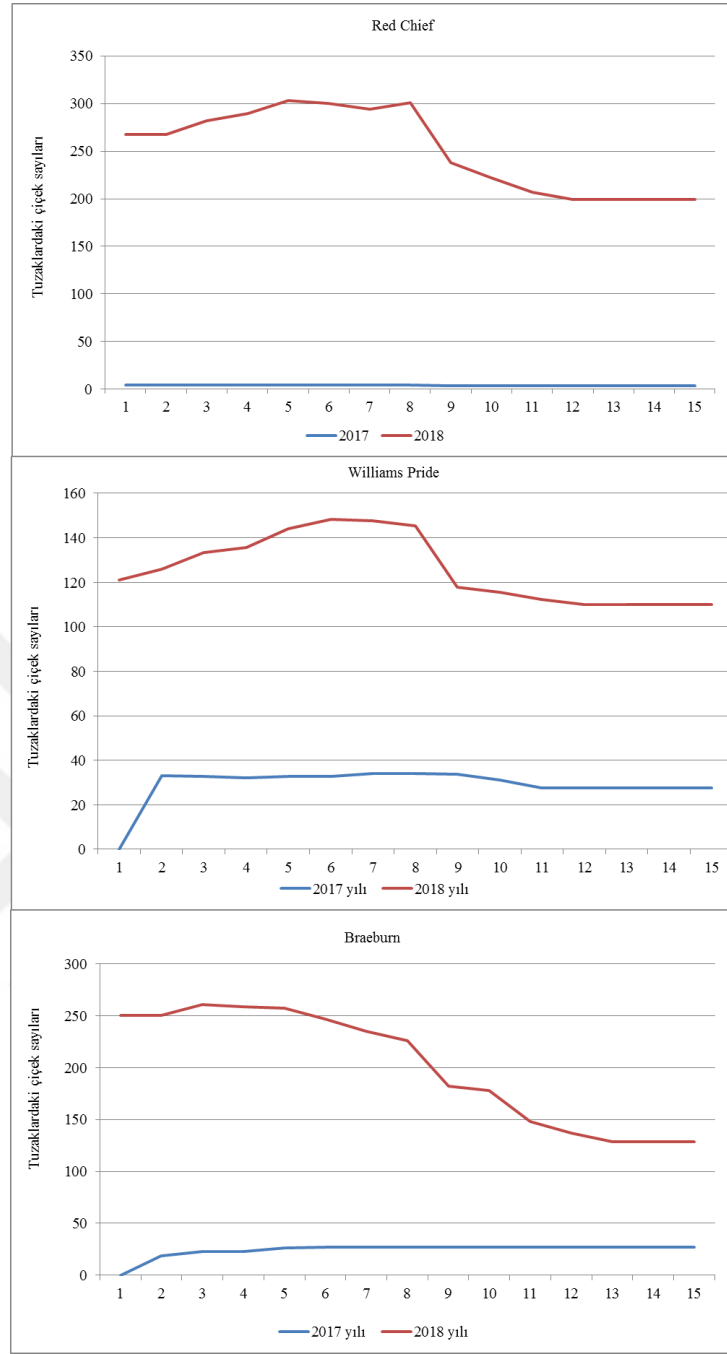
Şekil 4.19. 2017-2018 yıllarında tuzaklardaki böcek sayıları



Şekil 4.20. 2017-2018 yıllarında ortalama sıcaklık değerleri



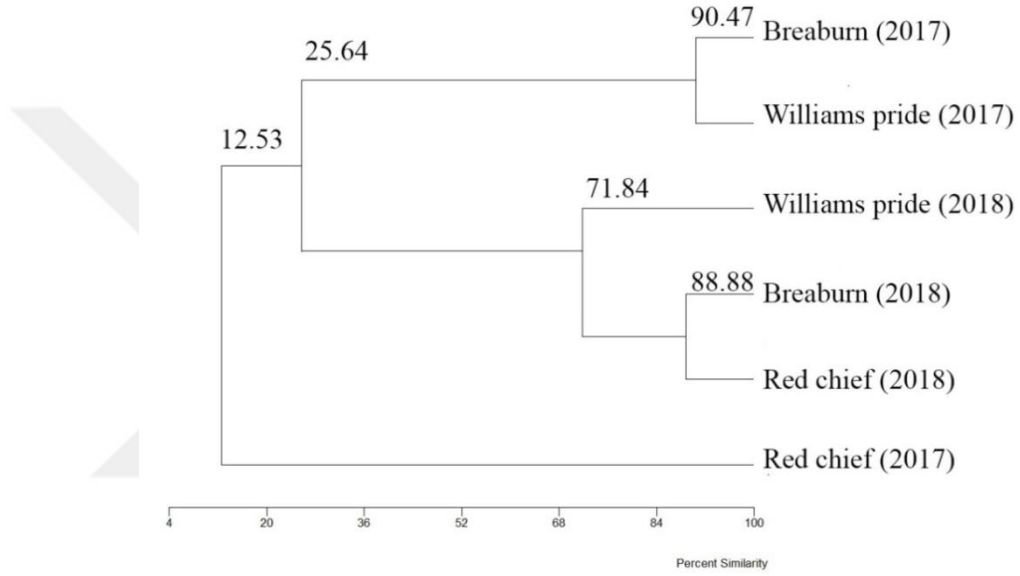
Şekil 4.21. 2017-2018 yıllarında minimum sıcaklık değerleri



Şekil 4.22. 2017-2018 yıllarında tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları

Böcek sayılarında olduğu gibi 2018 yılında hem tuzaklardaki hem de sayımları yapılan kontrol ağaçlarındaki çiçek sayıları 2017 yılına göre daha fazla olmuştur. Yapılan istatistikî analizler sonucunda da yıllara çiçek sayılarının arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 4.5). Bunun nedeninin, daha önce de belirtildiği gibi yine ya o yılın çiçek tomurcuğu farklılaşmasının gerçekleşmesi ya da bir önceki yıldaki iklim koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir.

2017-2018 yıllarındaki tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarından elde edilen yüzde benzerlik analiz sonuçlarına göre 2017 yılındaki Braeburn ve Williams Pride çeşitlerinin birbirine %90.47 oranında, 2018 yılında ise Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin birbirine %88.88 oranında Williams Pride çeşitlerinin ise bu gruba %71.84 oranında benzediği ve bu çeşitlerin oluşturduğu grupların 2017 yılındaki Braeburn ve Williams Pride çeşitlerinin oluşturduğu gruba %25.64 oranında benzerlik gösterdiği ve son olarak tüm bu gruplara 2017 yılındaki Red Chief çeşidinin %12.53 oranında benzerlik gösterdiği bulunmuştur (Şekil 4.27).

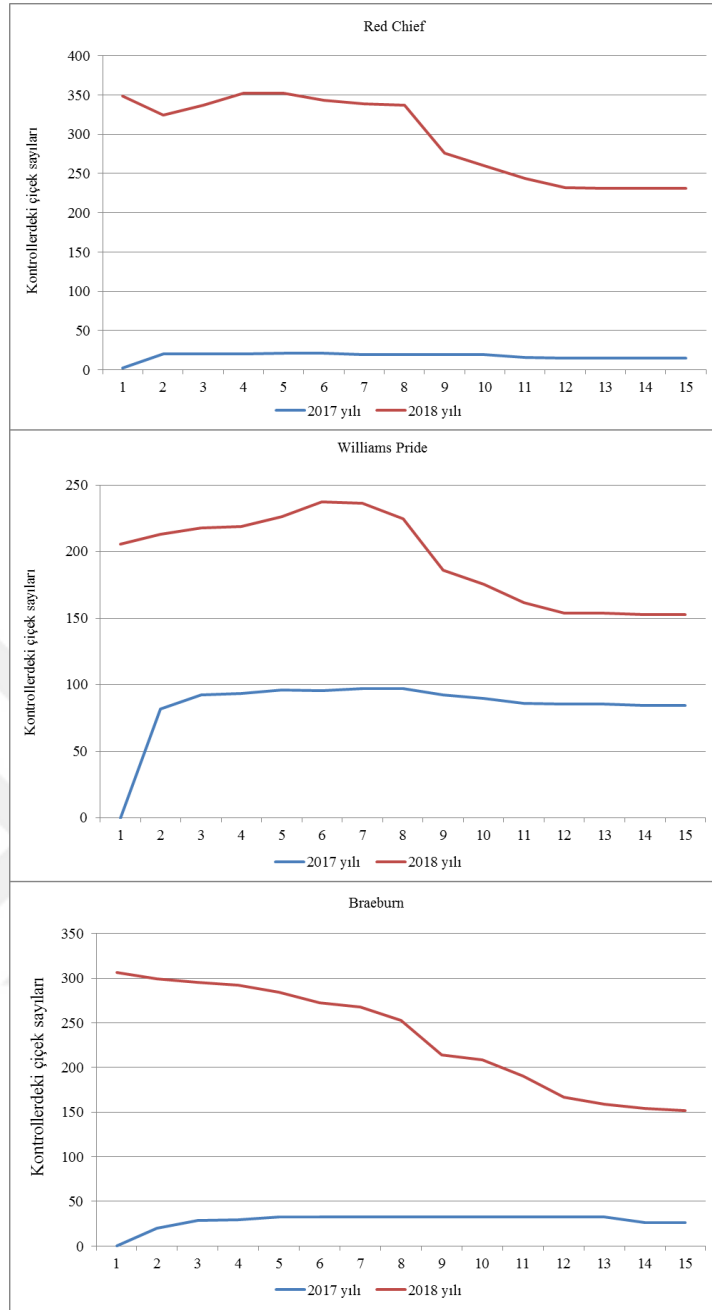


Şekil 4.23. 2017-2018 yıllarında tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

Çizelge 4.4. 2017-2018 yıllarındaki tuzak asılan ağaçlardaki çiçek sayıları (Ort±SH)

Elma çeşitleri	Yıl	Ortalama ± SH	t	SD	P
Red Chief	2017	4.03±0.13	-22.312	14	0.000
	2018	269.52±12.03			
Braeburn	2017	23.92±1.82	-11.792	14	0.000
	2018	201.11±14.19			
Willims Pride	2017	28.96±2.18	-25.510	14	0.000
	2018	125.83±3.94			

*Paired t-test $P \leq 0.05$.



Şekil 4.24. 2017-2018 yıllarındaki kontrol grubu (tuzaksız) ağaçlardaki çiçek sayıları

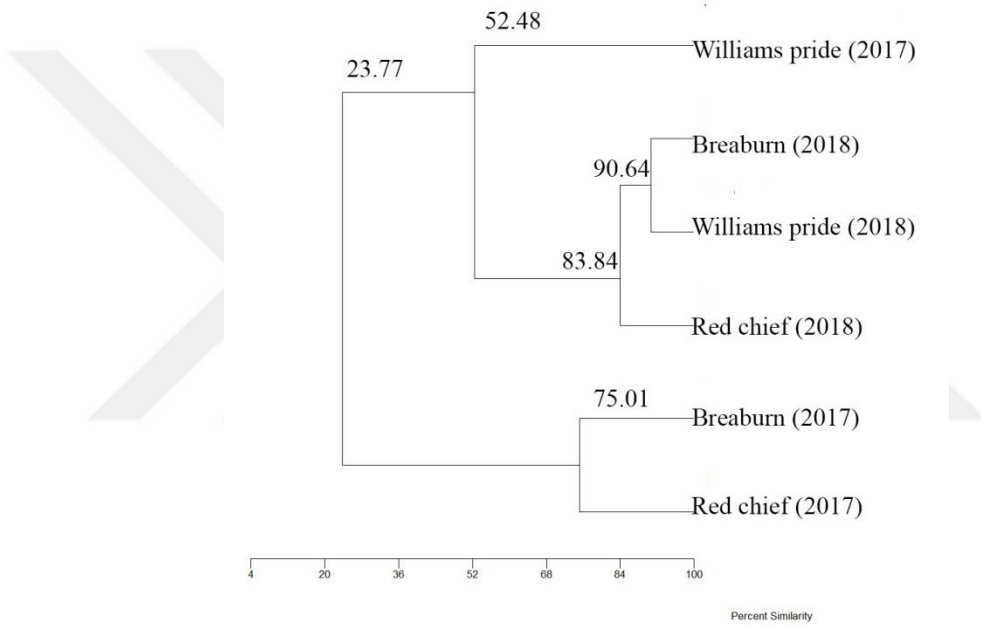
Çizelge 4.5. 2017-2018 yıllarındaki kontrol grubu (tuzaksız) ağaçlardaki çiçek sayıları (Ort±SH)

Elma çeşitleri	Yıl	Ortalama ± SH	t	SD	P
Red Chief	2017	17.30±1.26	-20.929	14	0.000
	2018	295.84±13.50			
Braeburn	2017	29.28±2.26	-12.465	14	0.000
	2018	234.29±15.20			
Willims Pride	2017	84.05±6.15	-9.245	14	0.000
	2018	173.31±7.88			

*Paired t-test $P \leq 0.05$.

2017-2018 yıllarındaki kontrol grubu (tuzaksız) ağaçlardaki çiçek sayılarından elde edilen yüzde benzerlik analiz sonuçlarına göre 2017 yılındaki Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin birbirine %75.01 oranında benzediği bulunmuştur.

2018 yılında ise Braeburn ve Williams Pride çeşitlerinin birbirine %90.64 oranında, bu grubun Red Chief çeşidine ise %83.84 oranında benzediği bulunmuştur. 2017 yılındaki Williams Pride çeşidinin ise bu gruba %52.48 oranında benzediği; bu grupların ise 2017 yılındaki Braeburn ve Red Chief çeşitlerinin oluşturduğu gruba %23.77 oranında benzerlik gösterdiği bulunmuştur (Şekil 4.29).



Şekil 4.25. 2017-2018 yıllarındaki kontrol grubu (tuzaksız) ağaçlardaki çiçek sayılarının yüzde benzerlik sınıflandırma analizi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

2017-2018 yıllarında yapılan bu çalışmada Braeburn, Williams Pride ve Red Chief elma çeşitlerinin çiçeklerini yiyerek zarar yapan *T. hirta* erginlerinin bu çeşitlere asılan ve içinde çekici bulunan mavi renkli huni tuzakları ile yakalanması ile bu ağaçlardaki dökülen çiçek gözlerinin sayıları arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Hem 2017 hem de 2018 yıllarında yapılan çalışmalar sonucunda tüm çeşitler için, tuzak asılmayan kontrollerdeki çiçek sayılarının, tuzak asılan ağaçlardakilerden daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun nedeninin, ergin böceklerin tuzaklardaki renk, suyun varlığı ve çekiciler ile ağaçlara doğru çekilmesi sonucunda tuzak asılan ağaçların çiçeklerinde daha fazla dökülmelere yol açtığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar, tuzakların ağaçlardan daha uzağa asılarak yakalanmasının doğru bir uygulama olacağı düşüncesini akla getirmektedir.

2017 yılında en fazla kalan çiçek sayısına Williams Pride, daha sonra Braeburn ve diğerlerine göre daha az Red Chief çiçeğe sahip olmuştur. Benzer sonuç tuzak asılmayan ve sadece çiçekleri sayılan çeşitlerde de elde edilmiştir.

2018 yılında ise bu sıralama değişerek en fazla kalan çiçek sayısına Red Chief, daha sonra Braeburn ve en az Williams Pride çiçeğe sahip olmuştur. Bu sonuçların sıcaklıklarla ilişkili olduğu düşüncemizi desteklemektedir. 2018 yılında tuzak asılan çeşitlerdeki kalan çiçek sayıları, 2017 yılına göre; Red Chief %62.38, Braeburn %8.4 ve Williams Pride çeşitleri %4.34 oranında artış göstermiştir. Yine 2018 yılında kontroldeki, yani tuzak asılmamış çeşitlerdeki kalan çiçek sayıları da çeşitlere göre; Red Chief %17.1, Braeburn %8.25 ve Williams Pride %2.31 oranında artış göstererek bu sonuçları desteklemiştir.

Yıllara göre tuzaklarda yakalanan ergin böcek sayıları 2017 yılı 2018 ile tüm çeşitlerde azalma olmuştur. Bunun nedeninin 2018 yılında havaların yağışlı ve kapalı olması sonucu ergin böceklerin topraktan çıkmamasından dolayı olduğu düşünülmektedir (Böhm, 1950; Güvenç ve Yaşar, 2014).

Sonuç olarak *T. hirta*'nın farklı elma çeşitlerine yönelmesinin nedeninin o çeşide ait renk ve özellikle koku ile ilgili olduğu, ancak açık mavi renkli huni tuzaklarının böcekleri çektiğini, ancak çekilen bu böceklerin o ağaçtaki çiçeklerde de kontrollere göre daha fazla çiçek dökümüne neden olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca hava sıcaklığının düşük olmasının hem kalan çiçek sayısının azalmasına hem de böceklerin saklanması dolaylı tuzaklara gelmediği saptanmıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda tuzakların ağaçlardan uzağa asılarak böceklerin yakalanması üzerine etkilerinin araştırılmasının, bu konunun aydınlatılmasına katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

TEŞEKKÜR

FYL-2018-5729 No'lu proje kapsamında çalışmamıza maddi destek sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ahrens, D., 2004. Phylogeny and zoogeography of the Sericini in the Himalayan region. (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae). Dissertation an der Freien Universität Berlin, PhD Thesis, 226pp, Berlin.
- Anonim, 2017. Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, Elma, Armut ve Ayva Entegre Mücadele Teknik Talimatı, 213 s, Ankara.
- Ukrainian Biodiversity Information Network, 2018. Erişim Tarihi: 08.06.2018. <http://ukrbn.com/index.php?id=857>.
- Anonymous, 2018 b. Erişim Tarihi: 08.06.2018. <http://www.discoverlife.org/mp/20m?map=Tropinota+hirta>.
- Aydın, G., 2011. Plant Phenology-Related Shifts in Color Preferences of *Epicometis (Tropinota) hirta* (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) Adults - Key to Effective Population Monitoring and Suppression. Florida Entomologist, 94(4), 832-838.
- Bahadıroğlu, C., Akıncı, M., Kalkar, Ö., 2007. Kahramanmaraş Ahır Dağı'nda Cetoniidae ve Buprestidae (Coleoptera) Familyalarına Bağlı Türler ve Bu Türlerin Yükselti Basamaklarına Göre Dağılımı. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10 (1), 6-12.
- Balog, A., 1998. Contribuții la cunoașterea unor familii de coleoptere din zona *Canaraua fetii* (Băneasa) (Dobrogea de Sud, Romania), Coleoptera: Scarabaeidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Buprestidae. Studii și Cercetări (Științele Naturii), 4, 261-267.
- Baspınar, H., Doll, D., Rijal, J., 2017. Pest Management in Organic Almond. Vacante, V., Kreiter, S., (Ed.), Handbook of Pest Management in Organic Farming, (328-347), CABI, 559s, Oxfordshire, Boston.
- Beal, J., 2018. The Climate for Growing Braeburn Apples. Erişim Tarihi: 08.06.2018. <http://homeguides.sfgate.com/climate-growing-braeburn-apples-47824.html>.
- Böhm, H., 1950. Observations on the Occurrence of *Tropinota hirta* Injuring Fruit Blossom in Austria. Journal Pflanzenschutzberichte, 5(3 -4), 241 - 257.
- Branco, T., 2005 Contributions towards a catalogue of Scarabaeoidea of Porgual (Coleoptera). Elytron. 19, 49-61.
- Calvino, E.M., 1939. Floral Biology of the *Persea drymifolia* (Mexican Avocado) Cultivated in San Remo, Italy. California Avocado Society 1939 Yearbook, 24, 79-86.

- Catalogue of Life, 2018. Catalogue of Life: 30th April 2018. Erişim Tarihi: 01.06.2018. <http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/4d2d8d6a263125a0f7708b561e2b3929>.
- Demir, A., 2005. Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesindeki Cetoniidae (Coleoptera) Familyası Örneklerinin Deęerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 124 s.
- Demirözer, O., 2008. Isparta İli Yağ Gülu (*Rosa damascena* Miller) Üretim Alanlarında Bulunan Zararlılar, Yayılışları, Doğal Düşmanları Ve Önemlilerinin Popölasyon Değişimleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, 152 s.
- FAO, 2018. Crops. Erişim Tarihi: 03.06.2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Fruit Trees, 2018. Williams' Pride apple trees. Erişim Tarihi: 05.06.2018. <https://www.orangepippintrees.com/trees/apple-trees/williams-Pride>
- Gezer, B., Özpinar, A., 2015. Çanakkale İlinde Şeftali, Elma, Kiraz ve Kayısılarda *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae) Ergin Yoęunluęunu Belirlemede Farklı Tuzakların Deęerlendirilmesi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.), 3(2), 27-34.
- Gibernau, M., Macquart, D., Przetak, G., 2004. Pollination in the Genus *Arum*- A review. Journal of the International Aroid Society. 27,148-166.
- Giray, H., 1969. Dursunbey İlçesi Çevresinde Bulunan Elma Zararlıları, Tanınmaları, Yaşayışları, Konukçuları, Kısa Biyolojileri ve Zarar Şekilleri Üzerinde İlk Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Faköltesi Yayınları, No:160, 49s.
- Gülbudak, 2018. Erişim tarihi: 22.06.2018. <http://www.gulbudak.com.tr/en/fruit/apple/red-Chief.html>.
- Güvenç, C., Yaşar, B. 2014. Mavi Renkli Huni Tuzaklarda Kullanılan Farklı Cezbedicilerin Kiraz Çiçeklerinde Beslenen *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae) Erginlerinin Yakalanması Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel University, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18(3), 97-104.
- Heath, R, Epsky, N., Kendra, P., Mangan, R. 2007. Introductory Paper: Fruit fly Trapping and Control Past, Present and Future. Development of Improved Attractants and Their Integration into Fruit Fly SIT Management Programmes. Proceedings of a Final Research Coordination Meeting organized by the Joint FAO/IAEA Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and Held in Vienna, 5-7 May 2005, 7-10p.
- Hemlock grow farm, 2018. Erişim tarihi: 22.07.2018. <http://www.ithacaorganicapples.com/varieties.cfm>

- Hoover, E.E., Tepe, E.S., Foulk, D., Klodd, A., 2015. Growing apples in the home garden. Erişim Tarihi: 09.06.2018. <http://www.extension.umn.edu/garden/yard-garden/fruit/apples-in-home-garden/>
- Imrei, Z., Tóth, M., Tolasch, T., Francke, W. 2001. 1,4-Benzoquinone Attracts Males of *Rhizotrogus vernus* Andreev Integrated Pest Management in Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Orchards in Bulgaria. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12, 41-47.
- Isparta Tarım, 2018. Isparta İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Meyve Yetiştiriciliğı. Erişim Tarihi: 04.06.2018. <https://isparta.tarim.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=142>
- Jackquemyn, H., Brys, R., Cammue, P.A.B., Honnay, O., Lievens, B., 2011. Mycorrhizal Associations and Reproductive Isolation in Three Closely Related Orchid Species Leuven Belgium. Annals of Botany. Leuven, 107(3),347-356.
- Jozsef, V., 2010. Studies on the Chemical Communication of Beetle Pests by Electrophysiological and Behavioural Methods. Eötvös Lóránd University. PhD Thesis (Doktora Tezi) Budapest, 148p.
- Kara, K., 1992. *Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)'nin Tokat ve Çevresindeki Konukçuları, Yayılışı, Zarar Düzeyi, Bazı Biyolojik Özellikleri ve Mücadele İmkânları Üzerinde Araştırmalar. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 37 s.
- Kaya, M., Kovancı, B., 2004. Bursa'da ahududu alanlarında saptanan Coleoptera türleri. OMÜ Ziraat Fakóltesi Dergisi, 19(3), 1-7.
- Kovach, W. L. 1999. A Multi variate Statistical Package. United Kingdom: Kovach Computing Services.
- Kutinkova, H., Andreev, R., 2004. Integrated Pest Management in Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Orchards in Bulgaria. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12(Spec. ed.), 41-47.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., 1978. Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerinde Çalışmalar. Ziraî Mücadele Ziraî Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 301 s.
- Margina, A., Lecheva, I., Craker, L.E., Zheljazkov, V.D., 1999. Diseases and Pest on Bulgarian Oil-Bearing Rose (*Rosa kazanlika* V.T=*Rosa damascena* Mill. Var *kazanlika*). Acta Horticulture. 502, 237-241.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), 2009. Bahçecilik Elma Yetiştiriciliğı, 117s, Ankara.
- Mitko, A.S., Teodora, B.T., Radoslav, A.A., Vilina, D.P., Vasilina, D.M., Teodora, S.S., Nikolina, T.M., Petko, M.M., Dimitar, I.V., 2011. Employing Floral Baited Traps for Detection and Seasonal Monitoring of *Tropinota*

(*Epicometis*) *hirta* (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae) in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica, 63(3), 269-276.

Naor, A., Flaishman, M., Stern, R., Moshe, A., Erez, A. 2003. Temperature Effects on Dormancy Completion of Vegetative Buds in Apple. Journal of the American Society for Horticultural Science, 128(5), 636-641.

Nature Wonders, 2018. *Tropinota (Epicometis) hirta* Poda, 1761 24/26. Erişim Tarihi: 01.06.2018. <https://naturewonders.piwigo.com/picture?/370/category/83-cetoniidae>

Özbek, H., 2008. Türkiye’de Ilıman İklim Meyve Türlerini Ziyaret Eden Böcek Türleri. Uludağ Arıcılık Dergisi, 8(3), 92-103

Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R., Yıldırım, E., 1998. Meyve, Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:792, 144-145.

Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Ders Kitabı No:11, Adana.

Özcan, R., 2007. Başyayla (Karaman) İlçesindeki Kiraz Ağaçlarında Bulunan Zararlı Böcekler, Akarlar ve Doğal Düşmanlarının Tespiti Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya 63s.

Özkan, C., Gürkan, O., Hancıoğlu, Ö., 2005. Çubuk (Ankara) İlçesi Vişne Ağaçlarında Zararlı Olan Türler, Doğal Düşmanları ve Önemlileri Üzerinde Gözlemler. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1), 57-59.

Öztürk, N., Ulusoy, M.R., Erkılıç, L., Bayhan (Ölmez), S., 2004. Malatya İli Kayısı Bahçelerinde Saptanan Zararlılar ile Avcı Türler. Bitki Koruma Bülteni, 44(1-4), 1-13.

Öztürk, N., Ulusoy, R., 2003. Mersin İli Kayısılarında Saptanan Zararlılar. Alatarım Dergisi, 2(2), 21-26.

Plant Patent, 1974, Red Chief by F.C. Campbell, Plant Patten Number: 3578, US.

Racksko, J., Leite, G.B., Petri, J.L., Zhongfu, S., Wang, Y., Szabo, Z., Soltesz, M., Nyeki, J., 2007. Fruit drop: The role of inner agents and environmental factors in the drop of flowers and fruits. International Journal of Horticultural Science, 13(3), 13-23.

Razov, J., Baric, B., Dutto, M., 2009. Fauna of the Cetoniid beetles (Coleoptera: Cetoniidae) and Their Damages on Peach Fruits in Orchards of Northern Dalmatia, Croatia. Entomol. Croat, 13(2), 7-20.

Rozner, I., Rozner, G., 2009. Data to the Lamellicornia fauna of the Republic of Macedonia (Coleoptera: Lamellicornia). Natura Somogyiensis, 15, 57-68.

- Sağdaş, A., 2011. Farklı Tuzakların Afyonkarahisar İli Sultandağı İlçesinde Kiraz ve Elmalarda Zarar Yapan Baklazının (*Epicometis (=Tropinota) hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae))'nın Yakalanması Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Isparta, 162 s.
- Sağdaş, A., Yaşar, B. 2013. Afyonkarahisar İli Kiraz Bahçelerinde Cezbedici Karışımı İçeren Farklı Tipteki Mavi Renkli Tuzakların Baklazının [*Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)] Erginlerinin Yakalanması Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17(3), 26-31.
- Schmera, D., Tóth, M., Subchev, M., Sredkov, I., Szarukán, I., Jermy, T., Szentesi, A., 2004. Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae). Crop Protection - Elsevier, 23, 939-944
- SPSS, 2014. Statistical Program Social Sciences 22.0. <http://www.spss.co.in/spssstatistics.aspx#>.
- Stanek, V.J., 1984 Encyclopedie Des Insectes Coleopteres. Suoboda, Prague, Czech Republic, 224p.
- Subchev, M. A., Toshova, T. B., Andreev, R. A., Petrova, V. D., Maneva, V. D., Spasova, T. S., Marinova, N. T., Minkov, P. M., Velchev, D. I., 2011. Employing Floral Baited Traps for Detection and Seasonal Monitoring of *Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda) (Coleoptera: Cetoniidae) in Bulgaria. Acta Zool Bulg, 63, 269-276.
- Şenyüz, Y., Şahin, Y., 2009. Faunistic Studies on Cetoninae, Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae) Geotrupinae (Geotrupidae) of Kütahya Province, Turkey. Munis Entomology Zoology, 4(2), 536-541.
- Talmaciu, N., Talmaciu, M., Herea, M., 2010. Comparative Research on the Structure and Abundance of Beetles in some Orchards. Bulletin UASVM Horticulture, 67(1), 156-164.
- Tan, A.Ş., 2006. Kanola (Kolza) Tarımı. Çiftçi Broşürü No: 134. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Menemen, İzmir.
- Tezcan, S., Pehlivan, E., 2001. Evaluation of the Lucanoidea and Scarabaeoidea (Coleoptera) Fauna Of Ecological Cherry Orchards in İzmir and Manisa Provinces of Turkey. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38(2-3), 31-37.
- Toth, M., Klein, M.G., Imrei, Z., 2003. Field Screening for Attractants of Scarab (Coleoptera: Scarabaeidae) Pests in Hungary. Acta Phytopathologica at Entomologica Hungarica, 38(3-4), 323-331.

- Toth, M., Schmera, D., Imrei, Z., 2004. Optimization of a Chemical Attractant for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda. Zeitschrift für Naturforschung C, 59(3-4), 288-292.
- Toth, M., Vuts, J., Difranco, F., Tabilio, R., Baric, B., Razov, J., Toshova, T., Subchev, M., Sredkov, L. 2009. Detection and Monitoring of *Tropinota hirta* Poda and *Tropinota squalida* Scop. with the Same Trap. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 44(2), 337-344.
- US Apple, 2018. Popular Varieties. Erişim Tarihi: 04.06.2018. <http://usapple.org/all-about-apples/apple-varieties/>
- Uysal, O. 2011. Farklı Tuzakların Isparta İli Yalvaç İlçesinde Armut ve Eriklerde Zarar Yapan Baklazının (*Epicometis (=Tropinota) hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae))'nın Yakalanması Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü., Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 185 s.
- Vossen, P. M., Silver, D., 2000. Growing Temperate Tree Fruit and Nut Crops in the Home Garden. University of California Research and Information Center, The California Backyard Orchard, 37 s.
- Vuts, J., Szarukan, I., Subchev, M., Toshova, T., Toth, M., 2010. Improving the floral Attractant to Lure *Epicometis hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae). Journal of Pest Science, 83(1), 15-20.
- Westwood, M. N., 1993. Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture, Timber Press, 523pp, Oregon.
- Wikipedia, 2018. Braeburn. <https://en.wikipedia.org/wiki/Braeburn>.
- Yaşar, B., Çeşme, İ., Baydar, M. S., Aysal, İ., Yazır, A.B., 2013. Farklı Mavi Renkli Huni Tuzaklarının Kiraz Ağaçları Çiçeklerinde Beslenen Bakla Zınnı [*Epicometis hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]'nın Yakalanması Üzerine Etkisi, Türk. entomol. bült., 3 (2), 99-105.
- Yaşar, B., Sağdaş, A., 2014. The Capturing of the Apple Blossom Beetle, *Tropinota hirta* (Poda)(Coleoptera: Scarabaeidae), by Different Traps in Afyonkarahisar. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(1), 29-34.
- Yaşar, B., Uysal, O. 2013. Evaluation of the Efficacy of Different Traps in Capturing Apple Blossom Beetle (*Tropinota hirta* (Poda, 1761)) (Coleoptera: Scarabaeidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 37(2), 169-177.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Omar Ali Dahham DAHHAM

Doğum Yeri ve Yılı : Slah Al Deen,1993

Medeni Hali : Bekâr

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : alidahham1968@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Furkan Lisesi, 2011

Lisans : University of Tikrit

Mesleki Deneyim

Yayınlar