

Isparta İli Elma Bahçelerinde *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Larva Popülasyonu ve Vuruklu Meyve Oranının Belirlenmesi

Ali Kemal BİRGÜCÜ^{1*}, Alime BAYINDIR EROL²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32260, Isparta

²Pamukkale Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, 20680, Çivril/Denizli

*Sorumlu yazar: alibirgucu@isparta.edu.tr

Geliş Tarihi: 21.02.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 10.03.2021 Kabul Tarihi: 08.04.2021

Öz

Bu çalışma ile Isparta ili için büyük ekonomik getirisi bulunan elma bahçelerinde önemli zararlı olan elma içkurdunun larva popülasyonunun ve vuruklu meyve oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Golden delicious ve Red chief çeşitlerinden oluşan elma bahçelerinde *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın doğal popülasyonu kullanılmıştır. Larva popülasyonunu izlemek amacıyla tesadüfi olarak seçilen ağaçlarda gözlemler ile haftalık olarak larva sayıları kaydedilmiştir. Ayrıca vuruklu meyve oranlarını belirlemek için bu ağaçların taç izdüşümü alanına dökülen tüm meyveler içerisinde vuruklu olanlar saptanıp sayıları kaydedilmiştir. Çalışmada her iki elma çeşidi için *C. pomonella*'nın ağaç üzerinde yer alan meyvelerdeki larva popülasyonunun 2018 yılında Temmuz ve Ağustos aylarında; 2019 yılında ise Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında artış gösterdiği kaydedilmiştir. Çalışmanın 2018 yılında Golden delicious elma bahçesinde dökülen vuruklu meyve oranı %65.37 olarak kaydedilmiştir. Aynı yıl Red chief elma bahçesinde yapılan sayımlarda ise dökülen vuruklu meyve oranı %61.07 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın 2019 yılında ise Golden delicious elma bahçesinde dökülen vuruklu meyve oranının %60.19 olduğu görülürken, Red chief elma bahçesinde bu oranın %59.52 olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Elma içkurdu, Golden delicious, popülasyon, Red chief, vuruklu meyve

Determination of Infested Fruit Rate and the Larval Population of *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in Apple Orchards in Isparta Province

Abstract

The study aimed to determine the larval population of the codling moth, which is the important pest in apple orchards with a great economic return for Isparta province, and the rate of infested fruit. For this purpose, the natural population of *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) was used in apple orchards consisting of Golden delicious and Red chief varieties. In order to monitor the larval population, the number of larvae was recorded weekly with observations in randomly selected trees. In addition, in order to determine the percentages of the infested fruit, among all the fruits that fall into the canopy projection area of these trees, the number of the infested fruits was determined and recorded. In the study, for both apple varieties, the larval population of *C. pomonella* in fruits on the trees was recorded as rising in July and August 2018; as for in 2019, it increased in June, July, August and September. In 2018, the rate of spilled infested fruit in Golden delicious variety was recorded as 65.37%. In census of the same year in Red chief variety, the rate of spilled infested fruit was determined as 61.07%. As regards in 2019, the rate of spilled infested fruit was recorded as 60.19% in Golden delicious variety and as 59.52% in Red chief variety.

Key words: Codling moth, Golden delicious, population, Red chief, infested fruit.

Giriş

Elma (*Malus communis* L. (Rosales: Rosaceae)) ılıman iklim kuşağında yetişen gülgiller familyasına ait yumuşak çekirdekli bir meyvedir. Ana vatanı Anadolu da dâhil olmak üzere Güney Kafkasya'ya kadar uzanan bir coğrafyayı içermektedir. Elma, dünya üzerinde pek çok bölgeye kolayca adapte olarak çok geniş alanlara yayılış göstermiştir (Özongun ve ark, 2004). Bununla birlikte elma, uygun saklama koşullarında uzun süre bekletilebilmesi, kurutulmuş, meyve suyu, komposto, marmelat ve sirke olarak tüketilebilmesi ile önemini daha da arttırmıştır (MEGEP, 2009; Özçağiran, 2004). Dünyada 87 milyon ton elma üretimi yapılmakta olup, bu üretim içerisinde %48.2 ile Çin birinci, %5.6 ile ABD ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye ise %4.1'lik payı ile dünya elma üretiminde üçüncü sıradadır (FAO, 2020). Türkiye'de 2019 yılında yaklaşık 1.7 milyon dekar alanda 3 618 752 ton elma üretimi yapılmıştır. Bu üretim içerisinde en fazla elma üretiminin yapıldığı il ise Isparta olarak kaydedilmiştir. Isparta ilinde 732 bin ton elma üretim ile toplam elma üretiminin %20'si gerçekleştirilmiştir (TUIK, 2020). Isparta ilimizde diğer elma yetiştiriciliği yapılan bölgelerde olduğu gibi üretim aşamasında ortaya çıkabilen bazı hastalık ve zararlılar verim üzerine etkili olmaktadır. Bu zararlılardan elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)] elma yetiştiriciliğinde ana zararlı olarak önemli bir yer tutmaktadır. *C. pomonella* başta elma olmak üzere armut, ayva ve cevizde de zararlı olmaktadır. Ayrıca erik, kayısı ve şeftalide azda olsa zarar yapmaktadır. Elma iç kurdu larvaları meyveleri delerek galeriler açmakta, meyvenin etli kısmı ile çekirdek evini yiyerek pislikler bırakmak suretiyle meyvede zarar oluşturmaktadır. Meydana gelen bu zarar sonucunda meyveler dökülmekte, dökülmeden ağaçta kalabilen meyveler ise nitelik ve nicelik olarak bozuldukları için elmanın piyasadaki değeri düşmektedir. Bu zararlı ile mücadele yapılmayan bahçelerdeki zarar oranı %100'e kadar çıkabilmektedir (TAGEM, 2008). Elma bahçelerinde ilk elma içkurdu erginin görüldüğü zaman, popülasyonun en yüksek olduğu dönemler, son ergin uçuşu, döl sayısı, popülasyon değişimi ve bulaşıklık oranı gibi bazı kriterlerin belirlenmesi şeklinde çalışmalar yürütülmüştür (İşçi, 2008; Ayaz ve Yücel, 2010; Mamay ve Yanık, 2013; Yıldız Bayraktar, 2015; Çelik ve Ünlü, 2017; Kuyulu ve

Genç, 2018; Kaplan ve Bayram 2019; Aydoğan ve Ünlü, 2019; Akgül, 2020). Bu çalışma ile Isparta ili için büyük ekonomik getirisi bulunan elma bahçelerinde önemli zararlı olan elma içkurdu larva popülasyonunun ve vuruklu meyve (*C. pomonella*'nın larvasının içinde galeri açtığı ve bu galeriler içinde pislikler bıraktığı meyve) oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denemelerin Kurulması

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait olan uygulama alanında yer alan elma ağaçları ve *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın doğal popülasyonu kullanılmıştır (Çizelge 1). Elma bahçelerinde çapalama, yabancı ot temizliği, sulama gibi kültürel işlemler uygulanmış olup herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır.

Elma içkurdu larva popülasyonunu izlemek amacıyla tesadüf olarak seçilen 10 ağaç üzerinden denemeler yürütülmüştür. Her bir ağaç etrafında 3 dakika boyunca yapılan gözlem sonucunda ağaç üzerindeki meyvelerde görülen larva sayıları kaydedilmiştir. Haftalık yapılan bu kontroller ile elma içkurdu larva popülasyonunun değişimi izlenmiştir. Ayrıca, elma içkurdu larvalarının neden olduğu vuruklu meyve oranını belirlemek için tesadüf olarak seçilen bu ağaçların her birinin taç izdüşümü bölgesine dökülen meyveler ile dökülen bu meyvelerin vuruklu olanlarının sayıları kaydedilmiştir. Hasada kadar bu sayım işlemleri haftalık olarak devam etmiştir. Dökülen vuruklu meyve sayısının dökülen tüm meyve sayısına oranlanması ile dökülen vuruklu meyve oranları belirlenmiştir.

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmadan elde edilen veriler, bağımsız örneklem t testine (Independent Samples t-test) tabi tutulmuştur ($P \leq 0.05$). Ayrıca, ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısı ile dökülen vuruklu meyve sayısı arasındaki ilişkiyi göstermek için regresyon analizi ($P \leq 0.01$) yapılmıştır. İstatistiksel analizler için IBM® SPSS® Statistics (Versiyon 20.0, Ağustos 2011, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) paket programından yararlanılmıştır.

Çizelge 1. Denemelerin kurulduğu elma bahçelerinin özellikleri ve koordinatları

Yıl	Çeşit	Ağaç sayısı	Ağaç yaşı	Alan (da)	Koordinatlar
2018	Golden delicious,	450	12	2	K 37°83.525',
	Red chief				D 030°53.693'
2019	Golden delicious,	450	12	2	K 37°83.525',
	Red chief				D 030°53.693'

Bulgular ve Tartışma

Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2018 yılında *C. pomonella*'nın ağaç üzerinde yer alan meyvelerde gözlenen ortalama larva sayıları Çizelge 2'de verilmiştir. Golden delicious ve Red chief çeşitlerinde larva sayılarının 07 Temmuz, 04 Ağustos ve 24 Ağustos tarihlerinde

yükselişe geçtiği kaydedilmiştir. Bununla birlikte tüm sayım tarihlerinde Golden delicious çeşidinde ağaç üzerinde yer alan meyvelerde gözlenen ortalama larva sayısının, Red chief çeşidine oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak bunun istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Isparta ilinde Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2018 yılında *Cydia pomonella* (L.)'nin ağaçtaki meyvelerde gözlenen ortalama larva sayısı*

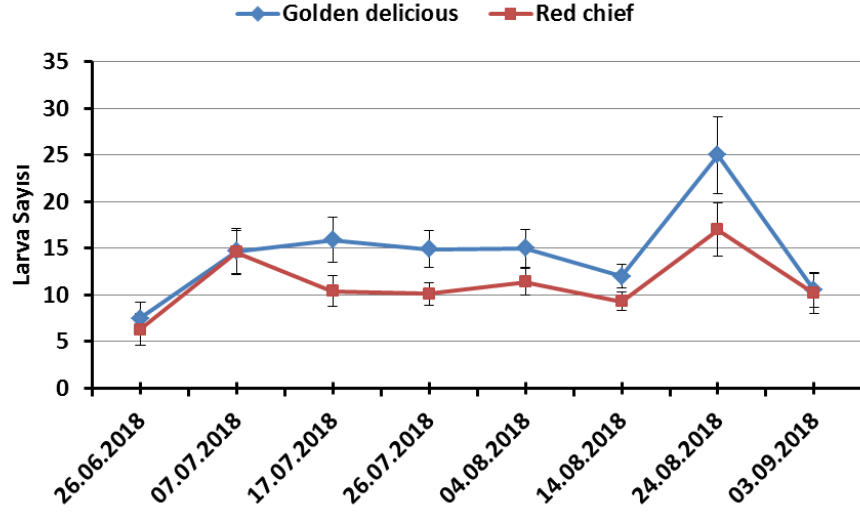
Tarih	Golden delicious	Red chief	t	p
26.06.2018	7.50 ± 1.71	6.30 ± 1.67	0.502	0.622
07.07.2018	14.70 ± 2.48	14.60 ± 2.31	0.029	0.977
17.07.2018	15.90 ± 2.39	10.40 ± 1.66	1.891	0.075
26.07.2018	14.90 ± 1.96	10.10 ± 1.19	2.096	0.050
04.08.2018	15.00 ± 2.01	11.40 ± 1.40	1.472	0.158
14.08.2018	12.00 ± 1.24	9.30 ± 1.01	1.689	0.109
24.08.2018	25.00 ± 4.08	17.00 ± 2.85	1.607	0.125
03.09.2018	10.50 ± 1.80	10.20 ± 2.24	0.104	0.918

*Ortalamalar ile birlikte standart hatalar da verilmiştir (Bağımsız örneklem t testi, $P \leq 0.05$, $sd = 18$).

Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2018 yılında *C. pomonella*'nın ağaç üzerinde yer alan meyvelerdeki larva popülasyonunun değişimi Şekil 1'de görülmektedir. Golden delicious ve Red chief çeşitlerinde 2018 yılında *C. pomonella*'nın larva popülasyonunun üç farklı tarihte pik yaptığı görülmüştür.

Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2019 yılında *C. pomonella*'nın ağaç üzerinde yer alan meyvelerde gözlenen ortalama

larva sayıları Çizelge 3'de verilmiştir. Golden delicious ve Red chief çeşitlerinde larva sayılarının 25 Haziran, 23 Temmuz, 13 Ağustos ve 3 Eylül tarihlerinde yükselişe geçtiği kaydedilmiştir. Bununla birlikte tüm sayım tarihlerinde Golden delicious çeşidinde sayılan meyvelerde gözlenen larva sayısı, Red chief çeşidine göre daha fazla olmuştur. Ancak bunun istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 3).



Şekil 1. Isparta ilindeki elma bahçelerinde *Cydia pomonella* (L.)'nin 2018 yılında ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva popülasyon değişimi.

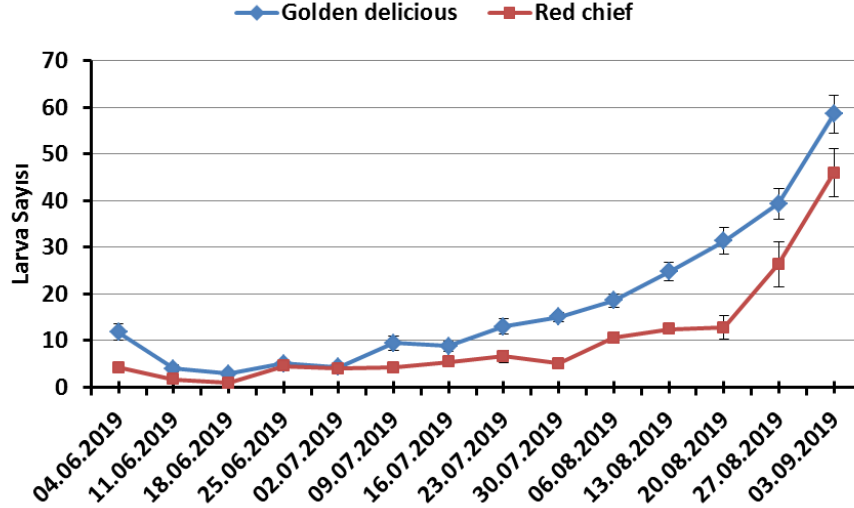
Çizelge 3. Isparta ilinde Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2019 yılında *Cydia pomonella* (L.)'nin ağaçtaki meyvelerde gözlenen ortalama larva sayısı*

Tarih	Golden delicious	Red chief	t	p
04.06.2019	11.80 ± 1.70	4.20 ± 0.55	4.240	0.000
11.06.2019	4.00 ± 0.80	1.70 ± 0.56	2.352	0.030
18.06.2019	2.90 ± 0.38	0.90 ± 0.18	4.773	0.000
25.06.2019	5.10 ± 0.71	4.50 ± 0.58	0.656	0.520
02.07.2019	4.30 ± 0.62	4.00 ± 0.80	0.297	0.770
09.07.2019	9.50 ± 1.57	4.20 ± 0.93	2.902	0.009
16.07.2019	8.80 ± 1.11	5.40 ± 0.79	2.489	0.023
23.07.2019	13.00 ± 1.67	6.60 ± 1.28	3.034	0.007
30.07.2019	15.10 ± 0.97	5.10 ± 0.59	8.816	0.000
06.08.2019	18.60 ± 1.48	10.60 ± 1.18	4.224	0.001
13.08.2019	24.80 ± 2.05	12.50 ± 0.92	5.476	0.000
20.08.2019	31.40 ± 2.90	12.80 ± 2.56	4.802	0.000
27.08.2019	39.40 ± 3.28	26.40 ± 4.87	2.213	0.040
03.09.2019	58.60 ± 4.09	46.00 ± 5.20	1.904	0.073

*Ortalamalar ile birlikte standart hatalar da verilmiştir (Bağımsız örneklem t testi, $P \leq 0.05$, $sd = 18$).

Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2019 yılında *C. pomonella*'nın ağaç üzerinde yer alan meyvelerdeki larva popülasyonunun vejetasyon süresinde zamana bağlı değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Golden delicious ve Red chief

çeşitlerinde 2019 yılında da *C. pomonella* larva popülasyonlarının dört farklı tarihte pik yaptığı kaydedilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Isparta ilindeki elma bahçelerinde *Cydia pomonella* (L.)'nin 2019 yılında ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva popülasyon değişimi.

Yapılan sayımlarda ağaçların üst kısımlarında larva zararının daha az olduğu kaydedilmiştir. Bunun nedeni olarak ergin dişi bireylerin hâkim rüzgâr nedeniyle ağaçların üst kısımlarına yumurta bırakmasının zor olduğu düşünülmektedir. Buna paralel olarak ağaçların alt- iç kısımlarında (az rüzgâr gören kısımlarda) larva zararı daha fazla olarak kaydedilmiştir. Ancak bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Çalışmanın yapıldığı her iki yılda da ağaç üzerinde yer alan meyvelerde larva sayısı Red chief çeşidine oranla Golden delicious çeşidinde daha fazla sayıda kaydedilmiştir. Çalışma yapılan yıllarda meyvelerdeki larva sayılarının artış gösterdiği tarihlerin, elma iç kurdunun döl verdiği dönemlere denk gelebileceği düşünülmektedir.

Genel olarak yapılan çalışmaların elma iç kurdunun ergin popülasyonunun gelişimi üzerine olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan Ceylanpınar (Şanlıurfa)'da zararının ergin çıkış döneminin mart ayı sonu itibaren başladığı ve ekim ayı ortasına kadar devam ederek, zararının 3-4 döl verdiği kaydedilmiştir (Akgül, 2020). Bingöl ilinde elma içkurdunun ergin kelebek popülasyonu yıl içerisinde haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir (Kaplan ve Bayram, 2019). Kayseri ilinde Yahyalı ve Yeşilhisar ilçelerinde ilk erginler mayıs ortasında tespit edilerek, haziran ayın pik noktasına ulaştığı ve ergin uçuşları ağustos ayı başında sona erdiği tespit edilmiştir (Dönmez,

2019). Konya (Aydoğan ve Ünlü, 2019), Çanakkale (Şahin, 2010), Konya (Beyşehir) (Çelik ve Ünlü, 2017) illerinde yapılan çalışmalarda elma iç kurdu ergin bireylerinin mayıs ayında çıkış sağladığı ve eylül- ekim aylarının sonuna kadar doğada aktif olarak yer aldığı ve zararının iki-üç döl verdiği kaydedilmiştir. Karaman ilinde yapılan çalışmada elma içkurdu ergin uçuşlarının nisan ayı sonundan eylül ayının ilk haftasına kadar yaklaşık 130 gün aktif şekilde gerçekleştiği belirlenmiştir (Yıldız Bayraktar, 2015).

Çalışmanın 2018 yılında Golden delicious elma bahçesinde yapılan sayımlarda ağacın izdüşümü bölgesine dökülen meyve sayısı 1001 adet olup, bu meyvelerin %65.37'si vuruklu dökülmüş meyve olarak kaydedilmiştir. Sayım sonuçlarına göre vuruklu dökülen meyvelerin dökülen tüm meyvelere oranının en fazla olduğu tarih 03 Eylül (%98.7) olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4).

Red chief elma çeşidinde 2018 yapılan sayımlarda ağacın izdüşümü bölgesine dökülen meyve sayısı 914 adet olup, bu meyvelerin %61.07'si vuruklu dökülmüş meyve olarak kaydedilmiştir. Sayım sonuçlarına göre dökülen vuruklu meyvelerin dökülen tüm meyvelere oranının en fazla olduğu tarih 03 Eylül (%100) olarak kaydedilmiştir Hem Golden delicious hem de Red chief çeşidi elma bahçelerinde vuruklu dökülen meyve oranının en yüksek olduğu dönem 03 Eylül tarihi olarak kaydedilmiştir. Ayrıca dökülen elma

sayısının Red chief çeşidine oranla Golden delicious çeşidinde daha fazla olduğu tespit edilmiştir

(Çizelge

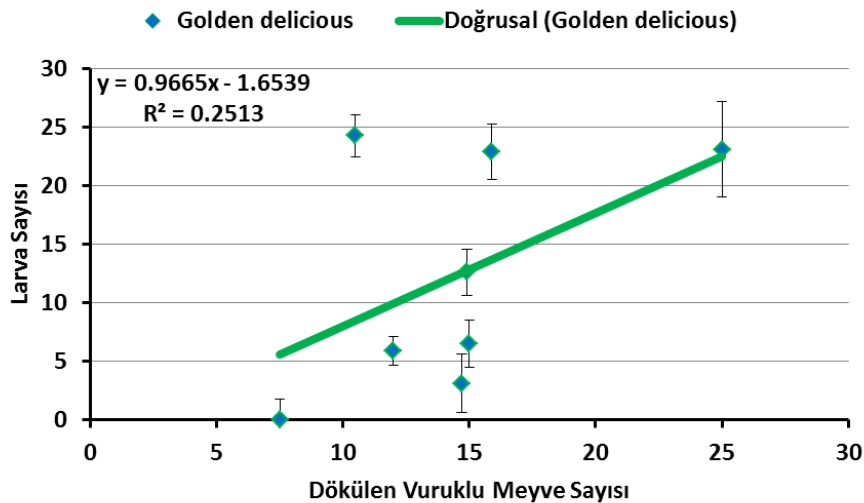
4).

Çizelge 4. Isparta ilinde Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2018 yılında ağacın izdüşümü bölgesine dökülen vuruksuz ve toplam meyve sayıları*

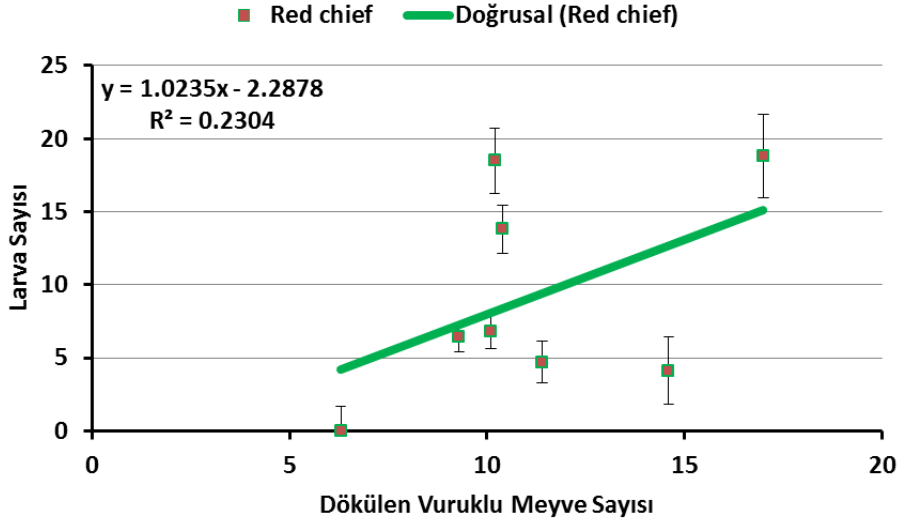
Tarih	Dökülen Vuruksuz Meyve				Dökülen Toplam Meyve			
	Golden delicious	Red chief	t	p	Golden delicious	Red chief	t	p
26.06.2018	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	---	---	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	---	---
07.07.2018	3.10 ± 1.05	4.10 ± 1.53	-0.539	0.596	5.70 ± 2.13	13.70 ± 5.37	-1.385	0.183
17.07.2018	22.90 ± 4.70	13.80 ± 3.00	1.634	0.120	26.30 ± 5.28	16.40 ± 3.71	1.534	0.143
26.07.2018	12.60 ± 2.45	6.80 ± 1.49	2.023	0.058	14.70 ± 2.77	8.10 ± 2.20	1.865	0.079
04.08.2018	6.50 ± 0.79	4.70 ± 1.64	0.988	0.336	8.10 ± 1.16	5.60 ± 2.00	1.083	0.293
14.08.2018	5.90 ± 0.62	6.40 ± 1.79	-0.264	0.795	6.90 ± 0.66	8.20 ± 2.15	-0.577	0.571
24.08.2018	23.10 ± 3.89	18.80 ± 7.29	0.520	0.609	23.80 ± 4.04	20.90 ± 7.81	0.330	0.745
03.09.2018	24.30 ± 5.06	18.50 ± 4.23	0.879	0.391	24.60 ± 5.21	18.50 ± 4.23	0.909	0.375

Cydia pomonella'nın 2018 yılında Golden delicious elma çeşidinde ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısının artışı ile ağaç taç izdüşümü bölgesine dökülen vuruksuz meyve sayısının da artmış gibi görülmesine rağmen, yapılan regresyon analizi sonucunda ikisi arasında bir bağlantının olmadığı ($R^2= 0.25$, $P\leq 0.01$) görülmüştür (Şekil 3).

Cydia pomonella'nın 2018 yılında Red chief elma çeşidinde ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısı artışı ile ağaç taç izdüşümü bölgesine dökülen vuruksuz meyve sayısı arasında da bir bağlantının olmadığı ($R^2= 0.23$, $P\leq 0.01$) görülmüştür (Şekil 4).



Şekil 3. Isparta ilinde 2018 yılında Golden delicious elma çeşidinde *Cydia pomonella* (L.)'nin ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısı ile ağaç taç izdüşümü bölgesine dökülen vuruksuz meyve sayısı arasındaki ilişki ($P\leq 0.01$).



Şekil 4. Isparta ilinde 2018 yılında Red chief elma çeşidinde *Cydia pomonella* (L.)'nin ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısı ile ağaç taç izdüşümü bölgesine dökülen vuruklu meyve sayısı arasındaki ilişki ($P \leq 0.01$)

Çalışmanın 2019 yılında Golden delicious elma bahçesinde yapılan sayımlarda ağacın izdüşümü bölgesine dökülen meyve sayısı 3390 adet olup, bu meyvelerin %60.19'u vuruklu dökülmüş meyve olarak kaydedilmiştir. Sayım sonuçlarına göre vuruklu dökülen meyvelerin dökülen tüm meyvelere oranının en fazla olduğu tarih 20 Ağustos (%96.9) olarak kaydedilmiştir (Çizelge 5).

Red chief elma çeşidinde 2019 yılında yapılan sayımlarda ağacın izdüşümü bölgesine dökülen meyve sayısı 1178 adet olup, bu meyvelerin %59.52'si vuruklu dökülmüş meyve olarak kaydedilmiştir. Sayım sonuçlarına göre vuruklu dökülen meyvelerin dökülen tüm meyvelere oranının en fazla olduğu tarih 03 Eylül (%96.8) olarak kaydedilmiştir. Bununla birlikte 2018 yılında olduğu gibi 2019 yılında da yere dökülen elma sayısının Red chief çeşidine oranla Golden delicious çeşidinde daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Çalışmanın yapıldığı her iki yıl için yere dökülen haftalık elma sayıları ile elma iç kurdu ile vuruklu dökülen meyve sayılarının birbirine paralel olarak seyrettiği belirlenmiştir (Çizelge 5).

Cydia pomonella'nın 2019 yılında Golden delicious elma çeşidinde ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısı ile ağaç taç izdüşümü bölgesine dökülen vuruklu meyve sayısı arasında yapılan regresyon analizi sonucunda yok denecek kadar çok zayıf bir bağıntının olduğu ($R^2 = 0.36$, $P \leq 0.01$) görülmüştür (Şekil 5).

Cydia pomonella'nın 2019 yılında Red chief elma çeşidinde, diğer yıllarda ve diğer çeşitten elde edilen verilerin aksine, ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısının artışı sonucu ağaç taç

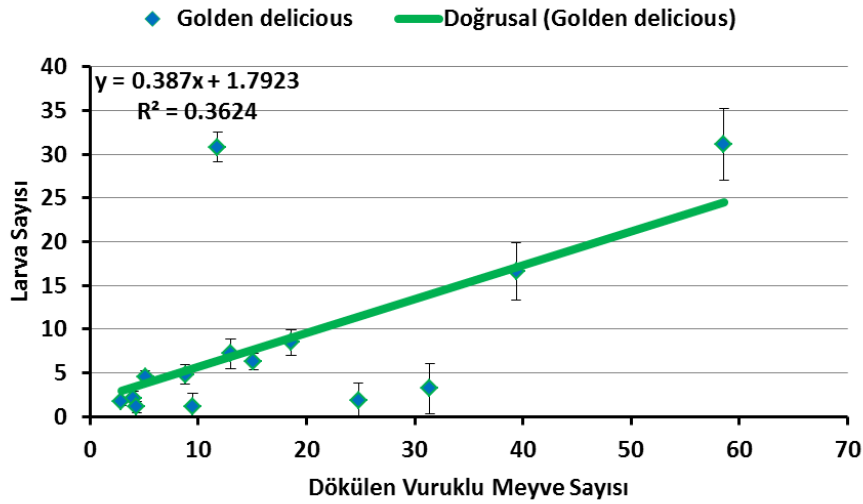
izdüşümü bölgesine dökülen vuruklu meyve sayısının da arttığı görülmüştür. Ayrıca yapılan regresyon analizi sonucunda ikisi arasında kuvvetli bir bağıntının olduğu ($R^2 = 0.83$, $P \leq 0.01$) saptanmıştır (Şekil 6).

Şanlıurfa'nın Ceylanpınar ilçesinde Düzova köyünde bulaşıklık oranı en fazla %66, Yalçinkaya-1 köyünde %71.8, Yalçinkaya-2 köyünde %39.1 ve Tekinler köyünde %80 olarak saptanmıştır (Akgül, 2020). Aynı ilin Ögütçü ve Kargılı köylerinde ağaç esaslı olarak belirlenen bulaşıklık oranı 2010 yılında Ögütçü köyünde %83, Kargılı köyünde %6 olarak kaydedilmiştir. Her iki köyde de 2011 yılında yapılan yoğun ilaçlamalardan dolayı bulaşıklık oranı diğer yıla oranla daha düşük seviyede gerçekleşmiş olup, bulaşıklık oranı sırasıyla %15 ve %9 olarak belirlenmiştir (Mamay ve Yanık, 2013). Beyşehir (Konya) ilçesinde 2014 ve 2015 yıllarında ortalama bulaşıklık oranı Genek'te sırasıyla %14.4 ile %3.1 oranında; Soğla'da ise %1.3 ile %1.1 oranlarında kaydedilmiştir (Çelik ve Ünlü, 2017). Konya ilinde 2017-2018 yıllarında yapılan bir başka çalışmada ise ortalama zarar oranı Selçuklu'da sırasıyla %10.5 ile %16.45, Meram'da %21.3 ile %30.15 ve Karatay'da ise %20.5 ile %33.9 oranında saptanmıştır (Aydoğan ve Ünlü, 2019). Kuyulu ve Genç (2018) tarafından 2017 yılında Çanakkale ili meyve alanlarında elma iç kurdu yayılımı önemli ticari üretim alanlarında %2-17 arasında olup, bireysel meyve alanlarındaki bulaşıklık oranı ise %5 ile 95 arasında tespit edilmiştir.

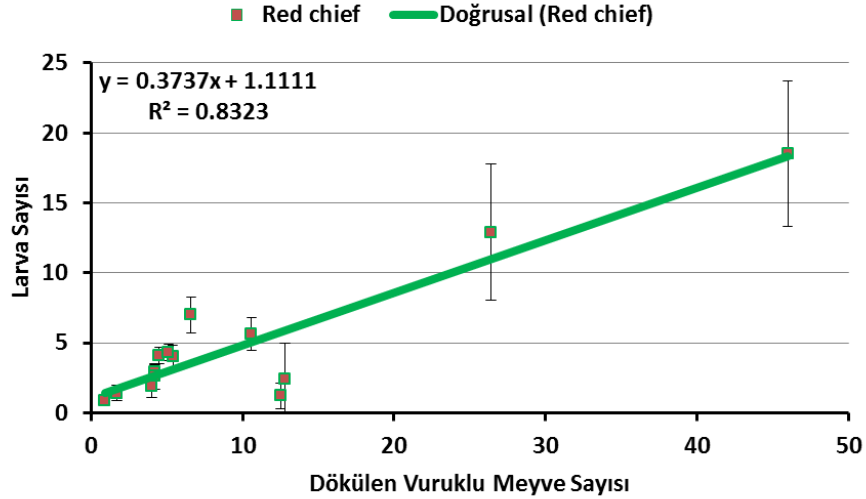
Çizelge 5. Isparta ilinde Golden delicious ve Red chief elma çeşitlerinde 2019 yılında ağacın izdüşümü bölgesine dökülen vuruksu ve toplam meyve sayıları*

Tarih	Dökülen Vuruksu Meyve				Dökülen Toplam Meyve			
	Golden delicious	Red chief	t	p	Golden delicious	Red chief	t	p
04.06.2019	30.80 ± 4.20	2.90 ± 0.64	6.567	0.000	151.10 ± 20.99	11.80 ± 1.16	6.627	0.000
11.06.2019	2.10 ± 1.18	1.40 ± 0.78	0.496	0.626	67.30 ± 9.52	12.30 ± 4.98	5.119	0.000
18.06.2019	1.70 ± 0.42	0.90 ± 0.60	1.084	0.293	9.00 ± 1.52	3.90 ± 1.04	2.771	0.013
25.06.2019	4.50 ± 1.11	4.10 ± 1.47	0.217	0.831	16.00 ± 3.29	13.00 ± 4.12	0.569	0.576
02.07.2019	1.10 ± 0.38	1.90 ± 0.57	-1.174	0.256	5.70 ± 1.18	8.90 ± 1.35	-1.786	0.091
09.07.2019	1.10 ± 0.31	2.60 ± 0.87	-1.619	0.123	2.60 ± 0.60	3.70 ± 0.97	-0.967	0.346
16.07.2019	4.80 ± 0.90	4.00 ± 0.83	0.652	0.523	5.50 ± 1.07	5.10 ± 0.99	0.274	0.787
23.07.2019	7.20 ± 1.27	7.00 ± 1.53	0.101	0.921	8.20 ± 1.54	7.80 ± 1.55	0.183	0.857
30.07.2019	6.30 ± 1.16	4.30 ± 0.84	1.398	0.179	7.50 ± 1.28	5.10 ± 0.80	1.596	0.128
06.08.2019	8.50 ± 0.79	5.60 ± 1.07	2.183	0.043	9.80 ± 0.88	7.60 ± 1.38	1.342	0.196
13.08.2019	1.80 ± 0.44	1.20 ± 0.44	0.959	0.350	2.20 ± 0.47	1.80 ± 0.63	0.511	0.616
20.08.2019	3.20 ± 0.51	2.40 ± 0.67	0.949	0.355	3.30 ± 0.54	3.30 ± 0.58	0.000	1.000
27.08.2019	16.60 ± 2.56	12.90 ± 3.02	0.935	0.362	18.20 ± 2.60	14.40 ± 3.25	0.913	0.373
03.09.2019	31.10 ± 2.74	18.50 ± 3.98	2.605	0.018	32.60 ± 2.68	19.10 ± 4.06	2.773	0.013

*Ortalamalar ile birlikte standart hatalar da verilmiştir (Bağımsız örneklem t testi, $P \leq 0.05$, $sd = 18$)



Şekil 5. Isparta ilinde 2019 yılında Golden delicious elma çeşidinde *Cydia pomonella* (L.)'nın ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısı ile ağaç taç izdüşümü bölgesine dökülen vuruksu meyve sayısı arasındaki ilişki ($P \leq 0.01$).



Şekil 6. Isparta ilinde 2019 yılında Red chief elma çeşidinde *Cydia pomonella* (L.)'nin ağaçtaki meyvelerde gözlenen larva sayısı ile ağaç taç izdüşümü bölgesine dökülen vuruklu meyve sayısı arasındaki ilişki ($P \leq 0.01$)

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmayla, Isparta ili için ekonomik getirisi yüksek olan elma bahçelerindeki en önemli zararlı konumunda olan elma içkurdunun, ağaç üzerinde yer alan meyvelerde larva popülasyon gelişimi ve dökülen meyvelerdeki vuruklu meyve oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın 2018 yılında her iki elma bahçesi için *C. pomonella*'nın ağaç üzerinde yer alan meyvelerdeki larva popülasyonunun Temmuz, Ağustos aylarında; 2019 yılında ise Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yükselişe geçtiği kaydedilmiştir. Çalışmanın 2018 yılında Golden delicious elma bahçesinde dökülen vuruklu meyve oranı %65.37 olarak kaydedilmiştir. Aynı yıl Red chief elma bahçesinde yapılan sayımlarda ise dökülen vuruklu meyve oranı %61.07 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın 2019 yılında Golden delicious elma bahçesinde dökülen vuruklu meyve oranı %60.19 olarak kaydedilmiştir. Aynı yıl Red chief elma bahçesinde yapılan sayımlarda ise dökülen vuruklu meyve oranı %59.52 olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerin dikkate alınması suretiyle ülkemiz için önemli zararlılardan olan elma içkurdunun meydana getirdiği ürün kayıplarının en düşük seviyede tutmak için gerek duyulan mücadele yönteminin belirlenen zamanlarda yapılmasıyla gereksiz pestisit kullanımının ve ekonomik zararlarının önüne geçilmesi planlanmaktadır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti:

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Akgül, N., 2020. Ceylanpınar (Şanlıurfa) ilçesi elma bahçelerinde elma içkurdu (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın ergin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranlarının belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 38 s.
- Ayaz, T. ve Yücel, A., 2010. Elazığ ili elma alanlarında bulunan zararlı ve yararlı arthropod türlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (1): 9-16.
- Aydoğan, D. ve Ünlü, L., 2019. Determination of population development and infestation rates of codling moth [*Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)] in apple orchards in Konya province. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Science*, 33 (1): 45-51.
- Çelik, H. ve Ünlü, L., 2017. Beyşehir (Konya) ilçesi elma bahçelerinde elma içkurdu [*Cydia pomonella*(L.) (Lep.: Tortricidae)]'nın ergin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranlarının belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(3): 266-278.
- Dönmez, S., 2019. Kayseri ilinde elma içkurdu (*Cydia pomonella* L) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın popülasyon değişimi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 40 s.
- FAO, 2020. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü.

- <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
(Erişim Tarihi: 13.02.2021).
- İşçi, M., 2008. Elma iç kurdu (*Cydia pomonella* Lep.: Tortricidae)'nın farklı elma çeşitlerindeki zarar oranlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 96 s.
- Kaplan, E. ve Bayram, Y., 2019. Bingöl ili elma bahçelerinde elma içkurdu [(*Cydia pomonella*) (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın popülasyon gelişimi ve kısa biyolojisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (2): 123-128.
- Kuyulu, A. ve Genç, H., 2018. Çanakkale ili meyve alanlarında elma içkurdu *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın yayılışı üzerine bir araştırma. *Çanakkale Onsekiz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (Özel Sayı): 85-91.
- Mamay, M. ve Yanık, E., 2013. Şanlıurfa'da elma bahçelerinde elma içkurdu [*Cydia pomonella*(L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın populasyon gelişimi ve farklı metotlar kullanılarak bulaşıklık oranının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19: 113-120.
- MEGEP, 2009. *Elma Yetiştiriciliği*. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Sistemi Projesi, Ankara, 117s.
- Özçağırın, R. ve Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M., 2004. *Ilıman iklim meyve türleri-yumuşak çekirdekli meyveler*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:556, Cilt-II, İzmir, 200s.
- Özongun, Ş. ve Dolunay, E. M., Öztürk, G., Karakuş, A., Kankaya, A.ve Küden, A., 2004. *Elma Adaptasyon Denemesi 1*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta, 54s.
- Şahin, 2010. Çanakkale ilinde elma içkurdu (*Cydia pomonella* L) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın popülasyon gelişmesinin ve bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 39 s.
- TAGEM, 2008. *Zirai Mücadele Teknik Talimatları*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Cilt 4, Ankara, 145-158.
- TUİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. (Erişim Tarihi: 13.02.2021)
- Yıldız Bayraktar, S., 2015. Karaman ilinde elma bahçelerinde elma içkurdu ile kimyasal mücadelede mücadele zamanının belirlenmesine yönelik çalışmalar. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 35 s.