**T.C.**
**ERCİYES ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**
**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

# KAYSERİ İLİ NOHUT EKİM ALANLARINDA NOHUT YAPRAK SİNEĞİ (*LIRIOMYZA CICERINA* RONDANI (DIPTERA: AGROMYZIDAE) 'NİN YAYGINLIĞI, BULAŞIKLIK ORANI VE POPÜLASYON DALGALANMASI

**Hazırlayan**
**Ahmet ÖZKAN**

**Danışman**
**Prof. Dr. Murat MUŞTU**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Ağustos 2023**
**KAYSERİ**

**T.C.**
**ERCİYES ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**
**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

# KAYSERİ İLİ NOHUT EKİM ALANLARINDA NOHUT YAPRAK SİNEĞİ (*LIRIOMYZA CICERINA* RONDANI (DIPTERA: AGROMYZIDAE) 'NİN YAYGINLIĞI, BULAŞIKLIK ORANI VE POPÜLASYON DALGALANMASI

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan**
**Ahmet ÖZKAN**

**Danışman**
**Prof. Dr. Murat MUŞTU**

**Eylül 2023**
**KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Ahmet ÖZKAN

İmza

**"Kayseri İli Nohut Ekim Alanlarında Nohut Yaprak Sineği (*Liriomyza cicerina* Rondani (Diptera: Agromyzidae) 'nin Yaygınlığı, Bulaşıklık Oranı ve Popülasyon Dalgalanması"** adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

| **Hazırlayan** | **Danışman** |
|---|---|
| Ahmet ÖZKAN | Prof. Dr. Murat MUŞTU |
| İmza | İmza |

**Bitki Koruma ABD Başkanı**

Prof. Dr. Ramazan CANHİLAL

İmza

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince her türlü yardımı sağlayan, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Murat MUŞTU' ya sonsuz şükran ve saygılarımı sunuyorum.

Parazitoit türün teşhisini yapan, desteğini esirgemeyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Coşkun GÜÇLÜ hocama teşekkür ediyorum.

Tez çalışmam süresince anlayışını ve yardımlarını esirgemeyen başta Bünyan İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü İlçe Müdürü Ziraat Mühendisi Zeki BÜYÜKTANIR, Ziraat Yüksek Mühendisleri İ. Çağatay KARACA - E. Oğuz MORİLİPINAR ve bütün mesai arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Tez çalışmam boyunca bilgi ve birikimleri ile destek olan Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Mahmut KAPLAN hocam ve Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği bölümü öğretim üyesi Dr. İ. Serkan VAROL hocama teşekkür ediyorum.

Tez çalışmam süresince göstermiş oldukları sabır ve anlayışlarından dolayı kıymetli eşim Havva ÖZKAN, çocuklarım M. Özgür ve Gökçe ÖZKAN, annem Cemahir ÖZKAN ve babam Hayrettin ÖZKAN'a teşekkür ediyorum.

Ahmet ÖZKAN

Eylül 2023, KAYSERİ

# KAYSERİ İLİ NOHUT EKİM ALANLARINDA NOHUT YAPRAKSİNEĞİ [*LIRIOMYZA CICERINA* RONDANI (DIPTERA: AGROMYZIDAE)]'NİN YAYGINLIĞI, BULAŞIKLIK ORANI VE POPÜLASYON DALGALANMASI

**Ahmet ÖZKAN**

**Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2023**

**Danışman: Prof. Dr. Murat MUŞTU**

## ÖZET

Bu çalışma Kayseri İlinde 2022 yılında nohut bitkisinin en önemli zararlılarından *Liriomyza cicerina* Rondani (Diptera: Agromyzidae)'nın yaygınlığının, bulaşıklık oranının ve popülasyon dalgalanmasının tespiti amacıyla yapılmıştır. Yapmış olduğumuz gözlemler sonucunda, *Liriomyza cicerina*'nın nohut ekimi yapılan tüm ilçelerde bulunduğu belirlenmiştir. *Liriomyza cicerina*'nın ilk erginlerinin Mayıs ayının ikinci haftasından itibaren çıkmaya başladığı, Haziran ayının üçüncü haftası itibariyle artış gösterdiği bu artışın Temmuz ayının üçüncü haftası itibariyle tekrarlandığı tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz verilere göre söz konusu zararlının Kayseri ili iklim koşullarında yılda 2 döl verdiği düşünülmektedir. Farklı yerlerden toplanarak kültüre alınan bulaşık bitki örneklerinden zararlının parazitoiti olarak *Opius monilicornis* (Hymenoptera: Braconidae)'in teşhisi yapılmıştır.

Bulaşıklık oranı çalışmalarında, 15 ilçe gezilmiş olup bulaşıklık oranları sırasıyla; Felahiye %76, Özvatan %74, Yahyalı %72, Bünyan %70, Develi %70, Pınarbaşı %68, Kocasinan %64, İncesu %64, Talas %64, Yeşilhisar %58, Melikgazi %56, Sarıoğlan %56, Tomarza %46, Akkışla %44 ve Sarız %42 olarak tespit edilmiştir. Bulaşıklık oranının en yüksek olduğu ilçe Felahiye (%76) en düşük olduğu ilçe ise Sarız (%42) olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kayseri, *Liriomyza cicerina*, popülasyon dalgalanması, bulaşıklık oranı, nohut

# PREVALENCE, İNFESTATİON RATE AND POPULATİON FLUCTUATİON OF CHİCKPEA LEAF FLY [*LİRİOMYZA CİCERİNA* RONDANİ (DİPTERA: AGROMYZİDAE)] İN CHİCKPEA PLANTİNG AREAS OF KAYSERİ PROVİNCE

**Ahmet ÖZKAN**

**Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**M.Sc. Thesis, September 2023**

**Supervisor: Prof. Dr. Murat MUŞTU**

## ABSTRACT

This study was carried out in Kayseri Province in 2022 to monitoring the population of *Liriomyza cicerina* Rondani (Diptera: Agromyzidae), one of the most important pests of chickpea, and to determine the infestation rate. As a result of the observations, it was determined that *Liriomyza cicerina* is found in all districts where chickpea is cultivated. It was determined that the first adults of *Liriomyza cicerina* started to emerge from the second week of May, increased as of the third week of June, and this increase was repeated as of the third week of July. According to the data we obtained, it is thought that the pest in question produces 2 offspring per year under the climatic conditions of Kayseri province.*Opius monilicornis* (Hymenoptera: Braconidae) was identified as the parasitoid of the pest from the infected plant samples collected from different places and cultured.

In order to determine the contamination rate, 15 districts were visited and the contamination rates were respectively; Felahiye 76%, Özvatan 74%, Yahyalı 72%, Bünyan 70%, Develi 70%, Pınarbaşı 68%, Kocasinan 64%, İncesu 64%, Talas 64%, Yeşilhisar 58%, Melikgazi 56%, Sarıoğlan 56%, Tomarza% 46, Akkışla 44% and Sariz 42%. The district with the highest contamination rate was Felahiye (76%), and the district with the lowest rate was Sarız (42%).

**Keywords:** Kayseri, *Liriomyza cicerina*, population fluctuation, infestation ratio, chickpea

# İÇİNDEKİLER

## KAYSERİ İLİ NOHUT EKİM ALANLARINDA NOHUT YAPRAK SİNEĞİ [*LIRIOMYZA CICERINA* RONDANI (DIPTERA: AGROMYZIDAE)]'NİN YAYGINLIĞI, BULAŞIKLIK ORANI VE POPÜLASYON DALGALANMASI

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ..... ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ..... iii
KABUL VE ONAY ..... iv
ONAY: ..... iv
TEŞEKKÜR ..... v
ÖZET ..... vi
ABSTRACT ..... vii
İÇİNDEKİLER ..... viii
KISALTMALAR ..... x
TABLOLAR LİSTESİ ..... xi
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... xii
GİRİŞ ..... 1

**1. BÖLÜM**

**GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI**

**1.1. GENEL BİLGİLER ..... 7**
**1.1.1. Problem Durumu ..... 7**
**1.1.2. Araştırmanın Amacı ..... 9**
**1.1.3. Araştırmanın Önemi ..... 9**
**1.2. KAYNAK ÖZETLERİ ..... 10**

**2. BÖLÜM**

**MATERYAL VE YÖNTEM**

**2.1. Materyal ..... 14**
**2.1.1. Araştırma Alanının Tanıtımı ..... 14**
**2.1.2. Çalışma Yerinin İklimi ..... 16**
**2.1.3. *Liriomyza cicerina* Hakkında Genel Bilgiler ..... 18**

**2.1.3.1.Taksonomisi ..... 19**
**2.1.3.2.Morfolojisi..... 19**
**2.1.3.3. Biyolojisi..... 20**
**2.1.3.4. Zararı ..... 21**
**2.2. Yöntem ..... 23**
**2.2.1. Yaygınlık ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi ..... 23**
**2.2.2. Popülasyon Dalgalanmasının Belirlenmesi..... 24**
**2.2.3. Doğal düşmanların belirlenmesi..... 27**
**2.2.4. Verilerin İstatistiki Analizi..... 28**
**3. BÖLÜM**
**BULGULAR VE TARTIŞMA**
**3.1 *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri İli Nohut Tarlalarındaki Yaygınlık ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi..... 30**
**3.2 *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri İli Nohut Tarlalarındaki Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi ..... 32**
**3.3. *Liriomyza cicerina*'nın Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi ..... 38**
**4. BÖLÜM**
**SONUÇ ve ÖNERİLER..... 39**
**KAYNAKÇA..... 41**
**ÖZGEÇMİŞ..... 47**

## KISALTMALAR

Mg: Miligram

Gr: Gram

Kg: Kilogram

Ha: Hektar

Da: Dekar

Fao: Dünya Sağlık Örgütü

Tüik: Türkiye İstatistik Kurumu

°C: Santigrat derece

Cm: Santimetre

Mm: Milimetre

Km²: Kilometrekare

MEVBİS: Meteorolojik Veri Bilgi Satış ve Sunum Sistemi

Ort.: Ortalama

Sıc.: Sıcaklık

Min.: Minumum

Maks.: Maksimum

Tagem: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü

# TABLOLAR LİSTESİ

**Tablo 1.1.** Ülkelere göre dünya nohut ekim alanı (bin ha)..... **3**

**Tablo 1.2.**Ülkelere göre dünya nohut üretimi (bin ton) ..... **4**

**Tablo 1.3.** Türkiye Nohut Ekiliş Alanı ve Üretim Miktarları (2022 yılı) ..... **5**

**Tablo 1.4.** Kayseri Yıllara Göre Nohut Üretimi..... **6**

**Tablo 2.1.** Kayseri ilinde denemenin yürütüldüğü 2022 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri..... **17**

**Tablo 2.2.** Kocasinan ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler ..... **25**

**Tablo 2. 3.** Felahiye ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler ..... **26**

**Tablo 2.4.** Bünyan ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler..... **27**

**Tablo 3.1.** İlçeler arasındaki bulaşıklık oranlarına ait varyans analiz tablosu..... **30**

**Tablo 3.2.** *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri ilçelerindeki bulaşıklık oranları ..... **31**

**Tablo 3.3.** *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri'nin Kocasinan, Felahiye ve Bünyan İlçelerindeki Tuzak Sayım Tarih ve Tuzaklardaki Ergin Nohut Sineği Sayıları..... **32**

# ŞEKİLLER LİSTESİ

*Şekil 2.1.* Popülasyon takibi için asılmış olan tuzak örnekleri ..... **14**

*Şekil 2.2.* Kayseri İli Haritası ..... **16**

*Şekil 2.3.* Nohut yaprak galeri sineğinin ergini (a), larvaları (b) ve pupaları (c) ..... **20**

*Şekil 2.4.* Nohut yaprak galeri sineğinin larvası ..... **20**

*Şekil 2.5.* Nohut yaprak galeri sineğinin ergini ..... **21**

*Şekil 2.6.* Nohut yaprak galeri sineğinin zararı ..... **22**

*Şekil 2.7.* Nohut yaprak galeri sineğinin oluşturduğu beyaz noktacıklar ..... **23**

*Şekil 2.8.* Nohut yaprak galeri sineğinin bitki üzerindeki görüntüsü ..... **23**

*Şekil 2.9.* Nohut Yaprak Sineği Zararı ..... **24**

*Şekil 2.10.* Kocasinan İlçesi Tuzak Asılı Araziler ..... **25**

*Şekil 2.11.* Felahiye İlçesi Tuzak Asılı Araziler ..... **26**

*Şekil 2.12.* Bünyan İlçesi Tuzak Asılı Araziler ..... **27**

*Şekil 2.13.* Kültüre Alınan Bulaşık Nohut Bitkileri ..... **28**

*Şekil 2.14.* Teşhis için hazırlanan örnekler ..... **28**

*Şekil.3.1.* Bünyan ilçesi *Liriomyza cicerina* ergin sayım grafiği ..... **33**

*Şekil.3.2.* Kocasinan ilçesi *Liriomyza cicerina* ergin sayım grafiği ..... **34**

*Şekil.3.3.* Felahiye ilçesi *Liriomyza cicerina* ergin Sayım Grafiği ..... **35**

*Şekil.3.4.* Kayseri ili *Liriomyza cicerina* ergin sayım grafiği ..... **36**

*Şekil 3.5.* Nohut hasadından sonraki tuzak kontrolü ..... **37**

*Şekil 3.6. Opius monilicornis* ..... **38**

# GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), Fabales takımından Fabaceae familyasından *Cicer* cinsine ait bir bitkidir. Eski çağlardan beri insanoğlunun yetiştiriciliğini yapmaya başladığı baklagil bitkilerinden birisidir. Nohut bitkisinin anavatanı Türkiye'nin Güneydoğusu ve Suriye'nin Kuzey'i olarak bilinmektedir (Ladizinsky ve Adler 1976; Smithson vd. 1985; Singh 1997). Yakın tarihte yapılan çalışmalarda bu bilgi, Türkiye'nin Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgesi olarak yenilenmiştir (Toker vd. 2014).

Nohut, insan beslenmesinde önem taşıyan bitkisel kaynaklı besinlerin üst sıralarında yer alan baklagiller arasında yer almaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, beslenme ihtiyaçlarını gidermek için tüketilen uygun fiyatlı bitkisel protein kaynakları arasındadır. Diğer baklagil bitkileri gibi nohut da içeriğindeki yüksek besin değeri için yetiştirilir. Diğer bitkisel kaynaklı besinler ile kıyaslandıklarında, besin değerleri bakımından önemli derecede üstündürler. Nohut bitkisi danelerinde bulunan kimyasal bileşimlerden dolayı önemli bir besin olup muhteşem bir bitkisel protein (23 gr/100 gr dane) kaynağıdır. Ayrıca danelerinde %64 karbonhidrat, %47 nişasta, %5 yağ asidi, fosfor (343 mg/100 g), kalsiyum (186 mg/100 gr), magnezyum (141 mg/100 gr), demir (7mg/100 g) ve çinko (3 mg/100 gr) içerdiği bildirilmiştir (Pratap ve Kumar 2011).

Nohut, saman içeriği olarak tahıl samanına göre zengindir. Araştırmalara göre bir ton tahıl samanının içeriğinde protein değerinin 70.5 kg, bir ton baklagil samanının içeriğinde protein değerinin 137.4 kg olduğu bildirilmiştir. Protein içeriği itibariyle, neredeyse iki ton tahıl samanının bir ton baklagil samanına eşit olduğu görülmektedir. Sindirilebilirlik açısından baklagillerde bulunan proteinlerin tahıllarda bulunan proteine oranla daha fazla olduğu bildirilmiştir (Kara, 1996).

Dünya üzerinde geniş bir coğrafyada nohut yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kuzeyde Rusya'dan güneyde Avustralya'ya kadar uzanan alanlarda yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Bu bitki nerdeyse 2 metreye inebilen kökleri, 1 metreye uzanan boyu, farklı renk çiçek açabilen, birleşik veya basit yaprak yapısına sahip, 60-100 günlük sürede vejetasyonunu tamamlayabilen, kurağa dayanıklı, rakımı 5500 metreye kadar olan yerlerde yetişme imkânı sunan tek yıllık bir bitkidir (Babaoğlu, 2003).

İnsan beslenmesinin yanında nohut, toprak verimliliği yönünden olumlu bir etkiye sahiptir. Köklerinde bulunan *Rhizobium cicer* bakterileri ile ortak bir yaşam süren nohut, yetiştiriciliği yapılan topraklarda dekara yaklaşık olarak 10 kg azot bağlayabilmektedir. Hasat sonrasında tarlada kalan artıkları uygun şartlarda yaklaşık 2 hafta içerisinde parçalanarak toprakta bulunan organizmaların faaliyetlerini hızlandırmakta ve toprağın tekstürünü düzenlemektedir (Işık, 1992).

Nohut münavebe bitkisi olarak da önemli bir yere sahiptir. Bir yıl hububat bir yıl nadas sisteminin hakim olduğu kurak yörelerimizde münavebeye girerek, hem toprak verimliliğini arttırma da hem de nadas alanlarının daraltılmasında önemli bir bitkidir (Geçit vd., 2001; Babaoğlu, 2003).

Yetiştiriciliği yapılan nohut; dane ve bitkisel özelliklerine göre kabuli (iri beyaz/krem daneli nohutlar) ve desi (küçük ve renkli daneli nohutlar) olarak iki gruba ayrılmaktadır (Van der Maesen vd., 2007). Kabuli nohutlar çoğunlukla Orta Asya, Kuzey Afrika, Amerika ve Avrupa'da yetiştirilirken, desi nohutlar çoğunlukla Güney Asya, Afrika ve Avustralya'nın bazı bölgelerinde yetiştirilmektedir (Papastylianou, 1987). Türkiye'de üretilen nohut cinsi kabulidir.

Baklagiller içerisinde yer alan nohutun 2020 yılında dünyada 14,6 milyon hektar alanda yetiştiriciliği yapılmıştır (Tablo 1.1). Yine 2020 yılı bilgilerine göre Hindistan 10.94 milyon hektar ekim alanı ile Dünya'da ilk sıradadır. Hindistan bu alan ile tek başına Dünya toplam nohut üretim alanının yaklaşık olarak %70'ini elinde bulundurmaktadır. Genel olarak son beş yıla baktığımızda ekim alanlarında yaklaşık %14,25 oranında artış gerçekleşmiştir. Ülkemiz 511 bin hektar ekim alanı ile 4. sırada yer almakta olup dünya ekim alanın da %4'ünü oluşturmuştur.

**Tablo 1.1.** Ülkelere göre dünya nohut ekim alanı (bin ha) (FAO, 2022)

| Ülkeler | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| Hindistan | 8.399 | 9.626 | 10.560 | 9.547 | 10.948 |
| Pakistan | 939 | 971 | 977 | 943 | 943 |
| İran | 500 | 531 | 441 | 452 | 514 |
| **Türkiye** | **352** | **393** | **514** | **518** | **511** |
| Myanmar | 364 | 376 | 383 | 380 | 371 |
| Rusya | 358 | 457 | 819 | 552 | 335 |
| Avustralya | 1.095 | 1.069 | 1.075 | 294 | 263 |
| Etiyopya | 226 | 243 | 240 | 209 | 221 |
| Diğer | 663 | 894 | 1166 | 852 | 521 |
| Dünya | 12.870 | 14.566 | 15.393 | 13.719 | 14.627 |

FAO verilerine göre; 2020 yılında nohut üretimi 15,1 milyon ton olup ortalama verim 103,2 kg/da'dır. Türkiye ise 2020 yılında 123,2 kg/da ile dünya ortalamasının üzerinde bir verime sahip olmuştur. Dünya nohut üretiminde ilk sırada bulunan Hindistan'ı 630 bin ton üretimi ile Türkiye takip etmektedir (Tablo 1.2).

**Tablo 1.2.**Ülkelere göre dünya nohut üretimi (bin ton) (FAO, 2022)

| Ülkeler | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| Hindistan | 7.058 | 9.378 | 11.379 | 9.938 | 11.080 |
| **Türkiye** | **455** | **470** | **630** | **630** | **630** |
| Pakistan | 286 | 330 | 323 | 447 | 498 |
| Myanmar | 559 | 527 | 535 | 499 | 482 |
| Etiyopya | 444 | 499 | 459 | 435 | 457 |
| Rusya | 320 | 419 | 620 | 506 | 291 |
| Avustralya | 2.004 | 998 | 205 | 281 | 281 |
| A.B.D. | 247 | 320 | 580 | 283 | 194 |
| Diğer | 929 | 1.206 | 1.404 | 1.227 | 1.187 |
| Dünya | 12.302 | 14.147 | 16.135 | 14.246 | 15.100 |

Türkiye'de 2021 yılı bilgilerine göre, hemen hemen 488 bin ha alanda nohut tarımı yapılmakta ve 475 bin ton ürün elde edilmiştir. Ortalama dekar verimi ise 93 kilogramdır. Önceki yıllara göre iklimsel faktörlerden dolayı ortalama nohut verimi azalmıştır. Nohut üretiminde Ankara, Yozgat, Kırşehir illeri ilk sıralarda yer almakta olup, 2022 yılı verilerine göre Kayseri 137692 da nohut ekiliş alanı ile Türkiye genelinde 9. sıradadır. İlk 10 ilin ekiliş ve üretim miktarları Tablo 1.3 'de verilmiştir (TÜİK, 2022).

**Tablo 1.3.** Türkiye Nohut Ekiliş Alanı ve Üretim Miktarları (2022 yılı) (TÜİK, 2022)

| İl | Ekiliş alanı ( da ) | Üretim ( ton ) |
|---|---|---|
| Ankara | 812884 | 111000 |
| Yozgat | 517059 | 67115 |
| Kırşehir | 418675 | 55934 |
| Kırıkkale | 312942 | 34456 |
| Konya | 294581 | 39231 |
| Karaman | 245356 | 31840 |
| Çorum | 231302 | 29233 |
| Adıyaman | 161997 | 22639 |
| Kayseri | 137692 | 16210 |
| Antalya | 106508 | 13931 |

Kayseri'de Felahiye, Kocasinan ve Bünyan ilçeleri yoğunlukta olmak üzere hemen hemen bütün ilçelerinde nohut yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tablo 1.4. incelendiğinde 2004 yılından 2022 yılına kadar üretim alanlarında özellikle son dört yılda önemli derecede artış gözlemlenmektedir. 2018 yılında İl genelinde 75212 dekarlık bir alanda nohut yetiştiriciliği yapılmakta iken bu alan 2019 yılında 93617 dekara, 2020 yılında 95318 dekara, 2021 yılında 118858 dekara ve 2022 yılında 137692 dekarlık alana yükselmiştir. Bu oranın artmasında çiftçilerin nohut bitkisinin ekonomik getirisinden memnun olmaları ve Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından nadas alanlarının değerlendirilmesine yönelik projeler ve dağıtılan hibeli tohumların etkili olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 1.4.** Kayseri Yıllara Göre Nohut Üretimi (TÜİK, 2022)

| Yıl | Ekiliş Alanı ( Da) | Verim ( Kg / Da ) | Üretim Miktarı ( Ton ) |
|---|---|---|---|
| 2004 | 68220 | 108 | 7392 |
| 2005 | 61510 | 101 | 6223 |
| 2006 | 42446 | 97 | 4109 |
| 2007 | 49999 | 111 | 5568 |
| 2008 | 55318 | 111 | 6157 |
| 2009 | 47935 | 105 | 5040 |
| 2010 | 49136 | 105 | 5171 |
| 2011 | 58713 | 108 | 6364 |
| 2012 | 58819 | 105 | 6193 |
| 2013 | 68629 | 111 | 7628 |
| 2014 | 62474 | 111 | 6871 |
| 2015 | 61174 | 118 | 7190 |
| 2016 | 56408 | 134 | 7548 |
| 2017 | 62342 | 97 | 6036 |
| 2018 | 75212 | 101 | 7592 |
| 2019 | 93617 | 109 | 10211 |
| 2020 | 95138 | 104 | 9918 |
| 2021 | 118858 | 128 | 15218 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2022 | 137692 | 118 | 16210 |

Nohut verimini etkileyen en önemli faktörler arasında zararlılar, hastalıklar ve yabancı otlar gibi biyotik etmenler ile kuraklık, donma, düşük (<-1.5°C) ve yüksek sıcaklıklar ile tuzluluk gibi abiyotik etmenler bulunmaktadır. Üretimde, biyotik etmen kaynaklı olarak %58 ve abiyotik etmen kaynaklı olarak %42 düzeyinde kayıplar oluşabilmektedir.

Bu tez çalışması, Kayseri'de nohut ekili alanlar artış göstermeye devam ederken nohut bitkisinin ana zararlısı konumunda bulunan ve nohut antraknozu hastalığından sonra en fazla verim kaybına neden olan Nohut yaprak sineğinin il genelindeki bulaşıklık durumu, yayılış oranları ve popülasyon dalgalanmasını belirlemek için yapılmıştır.

# 1. BÖLÜM

# GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

## 1.1. GENEL BİLGİLER

### 1.1.1. Problem Durumu

Türkiye'de hemen hemen her bölgede yetişebilen nohutun en çok yetiştiği bölge İç Anadolu bölgesidir. Kırşehir, Yozgat, Ankara, Konya nohut üretiminde başı çeken illerdir (TÜİK, 2022). Kayseri (Akkışla 2500 dekar, Bünyan 18700 dekar, Develi 4570 dekar, Felahiye 29389 dekar, Kocasinan 16085 dekar, Melikgazi 1674 dekar, Pınarbaşı 10100 dekar, Sarıoğlan 9200 dekar, Sarız 1500 dekar, Talas 3000 dekar, Tomarza 7500 dekar, Yahyalı 18436 dekar, Yeşilhisar 3027 dekar, Özvatan 11000 dekar ve İncesu 1000 dekar) 137692 dekarlık alanda yaklaşık 16210 tonluk üretimi ile son yıllarda nohut üretiminde yükselişe geçen iller arasında bulunmaktadır.

Nohut verim ve kalitesi, canlı ve cansız faktörler tarafından sınırlandırılmakta ve nohut üretiminde değişen düzeylerde kayıplar meydana gelmektedir (Melakhessou, 2008). Nohut yetiştiriciliğinde üretimi artırmak için, çeşitlerin genetik potansiyeli yükseltilmeli ya da hastalık, zararlı ve olumsuz çevre şartlarının neden olduğu ürün kayıplarını en aza indirmek gerekmektedir (Singh, 1997).

Literatürde, yaklaşık olarak 60 adet böcek türünün nohut ile beslendiği bildirilmiştir. Bu zararlı türlerin arasında en fazla verim kaybına neden olan tür Nohut yaprak sineği'dir [*Liriomyza cicerina* Rond. (Diptera: Agromyzidae)] (Pimbert, 1990). Ülkemizde şimdiye kadar bu familyaya ait 133 tür tespit edilmiştir. *L. cicerina* oligofag bir tür olup Fabaceae familyasından yetiştiriciliği yapılan kültür bitkilerinde ya da yabani bitkiler ile beslenmektedir (Civelek vd., 2008) .

Zararlı yoğun olduğu dönemlerde, yaprak/yaprakçıkların kurumasına ve erken dökülmesine neden olarak, %40'a ulaşabilen verim kayıplarına neden olabilmektedir

(Reed vd., 1987; Weigand ve Tahhan, 1990; Ceylan vd., 2018; Soltani vd., 2018; Toker vd., 2019). Bu ana zararının yanında virüs ve fungal hastalık etmenlerinin bitkilere taşınmasını sağlayarak kültür bitkileri için yeni zararlara neden olmaktadır.

### 1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu tez çalışmasında, Kayseri'de yoğun olarak nohut yetiştiriciliği yapılan bölgelerde Nohut yaprak sineği (*Liriomyza cicerina*)'nin yaygınlığının, bulaşıklık oranının ve popülasyon dalgalanmasının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Ortaya çıkardığımız sonuçlar ile Nohut yaprak sineği'nin olumsuz etkilerinin azaltılmasına, verim ve kalitenin arttırılmasına katkı sağlayacak verilerin elde edilmesi hedeflenmiştir.

### 1.1.3. Araştırmanın Önemi

Nohut yaprak sineğinin Kayseri ilindeki yaygınlığı, zarar oranı ve popülasyon dalgalanmasının belirlenmesi ile, zararlı ile en uygun mücadele zamanı belirlenebilecek, bölge çiftçilerinin birim alandan daha fazla verim, daha kaliteli ürün almasına katkı sağlanabilecektir. Böylelikle de, hem çiftçilerimiz daha yüksek ekonomik gelir elde edebilecek hem de milli ekonomiye katkı sağlanmış olacaktır.

Ayrıca bu çalışma, Kayseri ilinde son yıllarda üretimi hızla artan nohut bitkisinde *Liriomyza cicerina*'ya karşı herhangi bir çalışma yapılmadığı için, bundan sonra yapılacak olan çalışmalara da temel oluşturması bakımından özgün bir nitelik taşımaktadır.

## 1.2. KAYNAK ÖZETLERİ

Lodos (1962), Ege Bölgesi'nde nohut yetiştiriciliği yapılan alanlarda nohutta zarar yapan *Liriomyza cicerina* ve *Phytomyza atricornis'*in yaşam döngülerini araştırmış olup, zararlı pupa dönemine yaprak üzerinde giriyorsa *P. atricornis*, zararlı pupa dönemine toprak içerisinde giriyorsa *L. cicerina* olacağını tespit etmiştir.

Giray (1971), *L. cicerina*'nın yaşam döngüsü ve zararı üzerine yaptığı araştırmada; *L. cicerina*'nın 26°C sıcaklıkta yumurtadan çıkıp ergin bir birey oluncaya kadar ki geçen sürenin 16-22 gün arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmiş olup, Nohut yaprak sineği larvalarının verdiği zarar neticesinde verimde kayıplar meydana geldiğini belirtmiştir.

Sithanantham ve Cardona (1984), Suriye ve Ürdün'de bulunan nohut ekili bölgelerde *L. cicerina*'nın durumunu araştırmış olup, meydana gelen zararın Kuzey Suriye'de daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Lahmar ve Zeouienne (1990), Fas'ta nohut üretimi yapılan iki farklı bölgede yapılan çalışma sonucunda Nohut yaprak galeri sineğinin Mart - Haziran ayları arasında dört döl verebildiğini tespit etmişlerdir. Üründe önemli zararı ilk iki döl oluşturmaktadır. Meydana gelen zarar sonucu nohut bitkisinin yapraklarında önemli derecede eksilme olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bitki hasat edildikten sonra toprağın derin bir şekilde işlenmesinin pupaları önemli derecede azaltabildiğini gözlemlemişlerdir.

Weigand (1990), *L. cicerina*'nın zarar oranı ve parazitoitleri üzerine Suriye'de yapılan çalışmada %30 oranında verim kaybı gözlemlemiş olup, zararlının doğal düşmanları olarak *Diglypus isaea* (Hymenoptera: Eulophididae) ve *Opius monilicornis* (Hymenoptera: Braconidae)'in önemli derecede baskı oluşturduğunu tespit etmiştir.

Banita vd. (1992), Romanya'da nohut ekili bölgelerde 1986-1990 yılları arasında yararlı ve zararlı böcekler üzerine araştırma yapmış, elde edilen böcek türlerinin %87'sinin zararlı, %13'ünün ise faydalı tür olduğunu tespit etmiştir. Toplanan zararlı böcek türlerinin neredeyse 2/3'ünün *L. cicerina* olduğunu gözlemlemişlerdir.

Yabaş ve Ulubilir (1992), Gaziantep'in merkez ilçelerinde ve Kilis'te Nohut yaprak sineğinin popülasyon durumu ve bulaşıklık oranlarını incelemiştir. Çalışma sonunda

zararlının nohut bitkisinin ekiminden hasata kadar tarlada bulunduğunu, ergin sayısının en yoğun olduğu zamanın ise çiçeklenmenin en fazla olduğu Mayıs ayı sonlarına denk geldiğini tespit etmişlerdir.

Hıncal vd. (1996), Sivaslı (Uşak) ilçesinde nohut zararlısı olan *L. Cicerina* ile *Heliothis viriplaca* (Hufn.)'nın popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırma neticesinde, nisanın ikinci haftası ile mayısın birinci haftası arasında, sıcaklığın 9 - 14.3°C'ye, toprağın ise sıcaklık olarak yaklaşık 20°C'ye ulaştığı anda, *L. cicerina*'nın ilk erginlerinin çıktığını tespit etmişlerdir. *L. cicerina*'nın larvalarının ise ilk ergin çıkışından 3 - 20 gün sonra görülmeye başladığı sonucuna ulaşmışlardır. 1992 - 1994 yılları arasında zararlının popülasyonu izlenmiş, çiçeklenme öncesi ve koza başlangıcı dönemi olan, mayıs ayı sonunda ve haziran ayı sonunda iki kez pik yaptığı sonucuna ulaşmışlardır.

Hıncal vd. (1996), *L. cicerina*'nın larva-pupa parazitoiti olan *O. monilicornis*'in parazitleme oranının belirlenmesi üzerine 1991 - 1994 yıllarında İzmir (Bornova), Denizli (Çivril, Tavas) ve Uşak'ta (Sivaslı) araştırma yapmışlardır. Araştırmada, *L. cicerina* larvaları ile bulaşık 50 yaprağı toplamışlar ve kültüre almışlardır. Parazitlenme oranını, parazitoit erginlerinin aynı kültürdeki toplam bireylere oranlanmasıyla bulmuşlardır. Araştırma sonucunda, Mayıs ve Haziran aylarında nohut tarlalarında parazitoit *O. Monilicornis*'i saptamışlar, en fazla parazitlenme oranının %29,82 olduğunu ve parazitoitin ilk döl larvaları üzerinde baskı oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Civelek ve Önder (1997), hastalık etmenlerinin taşınmasında galeri sineklerinin rolü üzerine bir araştırma yapmışlar, erginlerin bitki öz suyu ile beslenirken hastalıklı bitkilerden sağlıklı bitkilere virüs etmenlerini taşıdıklarını, yine yumurta bırakmak amacı ile ovipozitörlerini bitki dokularına sokup çıkartırken de virüs etmenlerini taşıyıp bulaştırdıklarını tespit etmişlerdir. Erginlerin hastalıklı bitkilerden sağlıklı bitkilere vücutları ile fungal etmenleri yaydıkları, larvaların da açmış olduğu galerilerden birçok fungal hastalık etmeninin giriş yaptığını tespit etmişlerdir.

Tamer vd. (1998 ), fasulye, nohut ve mercimek ekili arazilerde faydalı ve zararlı türlerin yayılış ve yoğunluklarının saptanması amacıyla araştırmalar yapmış, Yozgat'ta 1990 yılında mercimek arazilerinde, Konya'da 1991 yılında nohut arazilerinde ve Eskişehir'de

1993 yılında fasulye arazilerinde yapılan araştırmalarda her ilin üç ilçesinin üç köyünün üç tarlasından numuneler toplamışlardır. Nohut bitkileri üzerinde zararlılardan Nohut yaprak sineği (*Liriomyza cicerina* Rond.) ve trips türlerinin fazla sayıda bulunmalarına rağmen, ekonomik önemde olmadıklarını tespit etmişlerdir.

Çıkman ve Uygun (2003), Şanlıurfa'da tarım dışı ve tarım alanlarında bulunan Agromyzidae (Diptera) türleri ve parazitoitleri üzerine araştırma yapmışlar. Elde edilen türler arasında *Liriomyza trifolii* (Burgess), *Liriomyza cicerina* (Rondani), *Chromatomyia horticola* (Goureau) ve *Phytomyza orobanchia* (Kaltenbach)'nın en yaygın türler olduklarını tespit etmişlerdir. Elde edilen parazitoit türlerden12 türün Eulophidae, 6 türün Braconidae familyasına ait olduğunu tespit etmişlerdir.

Çıkman ve Civelek (2006), *Liriomyza cicerina*'nın farklı sulama koşullarında popülasyonu ile ilgili Şanlıurfa'da bir çalışma yapmışlardır. Çalışma, altı farklı sulama koşullarında ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Nohut bitkisinin vejetasyon süresi boyunca farklı sulama yapılan her parselden haftalık olarak rastgele on yaprak alınmış, bu yapraklardaki canlı larvaların sayımı yapılmıştır. Deneme alanına yerleştirilen sarı yapışkan tuzaklar ile *L. cicerina*'nın ergin sayımı yapılmıştır. Birbirinden farklı sulama koşullarındaki verim değerleri her bir yıl için not edilmiş, sulama seviyesinin en yüksek olduğu parselde *L. cicerina* popülasyonu, sulamanın az yapıldığı veya hiç yapılmadığı parsellerden daha fazla bulunmuştur. *L. cicerina* sayısı bütün tekerrürlerde ekonomik zarar eşiğinin üzerinde sayılmıştır. Ayrıca, sulama miktarının fazla olduğu bloklarda nohut veriminin Güney Doğu Anadolu (GAP) bölge ortalamasının üzerinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Çıkman (2006), 2004-2005 yıllarında Şanlıurfa'da nohut ekilişi yapılan alanlarda *Liriomyza cicerina*'nın popülasyon gelişmesinin izlenmesi amacıyla araştırma yapmıştır. Elde edilen verilere göre, *L. cicerina*'nın Nisan ayından önce doğada bulunduğu ve Mayıs ayı sonuna kadar görüldüğü bildirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda zararlının popülasyonunun Nisan ayı sonunda artış gösterdiği, bu artışın Mayıs ayının ikinci yarısında tekrar gözlemlendiği belirlenmiştir. *L. cicerina* larvalarının Nisan ayının ilk haftasından sonra görülmeye başlandığı, Mayıs ayının ilk haftasında sayılarında artış görüldüğü, bu artışın Mayıs ayının son haftasında da tekrarlandığı

saptanmıştır. Elde edilen bu gözlemler sonucu Şanlıurfa tarla koşullarında zararlının 2 döl verdiği tespit edilmiştir.

Çıkman ve Civelek (2007), Şanlıurfa'da *Liriomyza cicerina*'nın nohut bitkisinde verim üzerine olan etkisini belirlemek için araştırma yapmışlardır. Deneme, Şanlıurfa ilinde 2004 ve 2005 üretim sezonlarında sekiz farklı nohut çeşidi kullanılarak üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her sezon vejetasyon süresi boyunca, yapraklardaki larva yoğunlukları düzenli olarak sayılmıştır. Çalışma sonunda, *L. cicerina*'nın larva popülasyonun en yoğun olduğu çeşit ile en az olduğu çeşit verimi arasında farkın çok az olduğu tespit edilmiştir.

Çıkman vd. (2008), Şanlıurfa ilinde 2005-2006 yıllarında *L. cicerina*'nın parazitoitleri ve parazitlenme oranını belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, 8 adet parazitoit türü belirlenmiştir. Elde edilen parazitoit türlerden *Diaulinopsis arenaria* (Hym: Eulophidae)'nın %4-7,7'lik parazitleme yüzdesiyle en etkili parazitoit olduğunu tespit etmişlerdir.

El Bouhssini vd. (2008), Suriye'de ekim zamanı, insektisit kullanımı ve nohut çeşidi seçiminin *L. cicerina* ve parazitoiti *O. monilicornis* (Hym.:Braconidae) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, yazlık olarak nohut ekimi yapılan alanlardaki zarar görmüş yaprakların, kışlık olarak ekimi yapılan nohut çeşidine göre 4 katı fazla olduğu, iyileştirilmiş bazı çeşitlerin zararlıya biraz daha dirençli olduğunu ve delthamethrin içerikli insektisit kullanılan alanlarda parazitoit tür olan *O. monilicornis*'in sayısının negatif yönde ciddi derecede etkilediğini tespit etmişlerdir.

Zengin ve Hayat (2016), 2014 yılında Uşak ilindeki nohut yetiştirme alanlarında görülen *L. cicerina*'nın biyolojisini ve yaygınlık oranını belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda, nohut yaprak galeri sineği erginlerinin Nisan ayının ikinci haftasında görülmeye başladığını gözlemlemişlerdir. Ergin dönem popülasyon yoğunluğu Mayıs ayının son günlerinde en üst düzeye ulaşmış olup, Haziran ayı sonunda da yine benzer bir gözlem yapıldığı belirlenmiştir. Nohut yaprak galeri sineğinin larvaları Nisan ayının son haftasında gözlemlenmiş, Mayıs ayı sonunda larva popülasyonun arttığı ve Haziran ayı sonunda benzer şekilde yine yaprak/yaprakçıkta larva sayısının arttığını belirlemişlerdir. Çalışma sonuçları birlikte

değerlendirdiğinde Uşak ili nohut yetiştiricilik alanlarında nohut yaprak galeri sineğinin 2 döl verebileceğini rapor etmişlerdir.

Soltani vd. (2018), Tunus'ta yürütülen bir çalışmada; nohut yaprak galeri sineğinin ekiliş alanlarındaki dağılımı ve mevsimsel bitki fenolojisini incelenmişlerdir. İlki sonbaharda ekilen, ikincisi ise ilkbaharda ekilen olmak üzere iki nohut çeşidi üzerinde, nohut yaprak galeri sineği dağılımının mevsimsel bitki fenolojisi ile değişim gösterdiği belirlenmiştir. Nohut yaprak galeri sineğinin bitkide zararının görülmesinin, zararlının ergin evresi ve bitki büyüme aşamasına bağlı olduğunu bu çalışma ile rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada, hassas çeşitlerde daha fazla zararın oluşabileceğini de bildirmişlerdir.

Sabraoui vd. (2019), Fas'ta yapılan bir araştırmada, nohut yaprak galeri sineği için yapılan insektisit uygulamaları ile, kış (sonbahar) ve ilkbahar olmak üzere iki ekim zamanı ve dört kabuli tip daneli nohut çeşidindeki verim kayıpları değerlendirilmiştir. Araştırıcılar, zararlı kaynaklı ürün kayıplarının kış ekilişlerinde ortalama %20 ve ilkbahar ekilişlerinde %42 olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Nohut yaprak galeri sineği ile mücadelede, kış ekimi dayanıklı çeşitlerin kullanımı gibi entegre zararlı yönetimi seçenekleri kullanarak etkili bir şekilde mücadele yapılabileceğini tespit etmişlerdir.

# 2. BÖLÜM

# MATERYAL VE YÖNTEM

## 2.1. Materyal

Araştırmanın materyallerini; Nohut yaprak sineği, Kayseri'de yoğun olarak nohut yetiştiriciliği yapılan ilçelerden seçilmiş azkan çeşidi nohut tarlaları, Eskişehir Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü tarafından 2009 yılında tescil edilmiş olan, fungal hastalıklara dayanıklı azkan nohut çeşidi, Nohut yaprak sineğinin popülasyon takibi için 20 x 15 cm ebatlarında fiber glasstan yapılmış sarı renk yapışkan tuzaklar, stereo binoküler mikroskop, eppendorf tüpler, plastik kaplar vb. oluşturmuştur.



*Şekil 2.1.* Popülasyon takibi için asılmış olan tuzak örnekleri (Orijinal)

### 2.1.1. Araştırma Alanının Tanıtımı

Kayseri 37°45'' - 38°18'' kuzey enlemleri ve 34°56" - 36°58" doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Kuzey tarafından Yozgat, batı tarafından Nevşehir, güney tarafından Adana ve Kahramanmaraş, güneybatı tarafından Niğde, doğu ve kuzeydoğu tarafından Sivas illerine sınırı bulunmaktadır. Kayseri ilinin yüzölçümü 16.917 km²'dir. Bu yüzölçümü ile ülkemiz topraklarının yaklaşık %2,2'lik bir kısmını kapsamaktadır.

Tarım arazileri şehrin yüzölçümünün %40'ına denk gelmektedir. Şehrin ortalama rakımı 1054 metredir. Merkez Kocasinan ve Melikgazi ilçeleri, Akkışla, Bünyan, Develi, Felahiye, Hacılar, İncesu, Özvatan, Pınarbaşı, Talas, Sarıoğlan, Sarız, Tomarza, Yahyalı, Yeşilhisar olmak üzere toplam 16 ilçeye sahiptir.

İklim şartları ve yetişme sürelerine göre üç agro-ekolojik bölgeye ayrılmıştır. 1. bölge Develi-Yahyalı-Yeşilhisar- İncesu'dan oluşmaktadır, uzun yetiştirme periyoduna sahiptir. 2. bölge Pınarbaşı-Sarız-Tomarza ilçelerinden oluşmakta olup kısa yetiştirme periyoduna sahiptir.3. bölge Kocasinan, Melikgazi, Akkışla, Bünyan, Felahiye, Hacılar, Özvatan, Sarıoğlan, Talas ilçelerinden oluşmaktadır ve orta yetiştirme periyoduna sahiptir (Anonim, 2022).




*Şekil 2.2.* Kayseri İli Haritası (Anonim, 2022b)

### 2.1.2. Çalışma Yerinin İklimi

Şehrin ortalama yüksekliği 1052 metredir. Bölgenin en soğuk şehirlerinden biridir. Genellikle yaz ayları kurak ve sıcak, kış ayları soğuktur. Sıcaklık farkı mevsimler arasında fazla olduğu gibi gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı da çoktur. Yaz aylarında sıcaklık 39.7$^0$C'ye çıkabiliyorken, kış aylarında -32.5 $^0$C'ye düştüğü de görülmektedir. Yağışlar il genelinde ilkbahar, sonbahar ve kış aylarında olmaktadır. Yağış miktarının %36'sı ilkbahar, %32'si kış, %22'si sonbahar ve %10'u da yaz

mevsiminde görülmektedir. En çok yağışı 2. ve 3. Bölgeler alırken en az yağışı 1. bölge almaktadır. Genellikle nisan ve mayıs aylarında yağış en fazla düzeye ulaşmaktadır. En az yağış ise temmuz ayında görülmektedir. Sonbahar yağışları ekim-kasım aylarında düşmektedir (Anonim, 2022c).

Çalışmanın yürütüldüğü 2022 yılı vejetasyon dönemine ait maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık, ortalama nispi nem ve toplam yağış miktarlarına ait veriler Tablo 2.1'de verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Kayseri ilinde denemenin yürütüldüğü 2022 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri (MEVBİS, 2023)

| YILLAR | İKLİMVERİLERİ | AYLAR | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos |
| 2022 | Aylık Ort. Sıc.(°C) | -2.2 | 2.4 | 0.4 | 13.4 | 13.8 | 19.9 | 21.6 | 25.1 |
| | Aylık Maks. Sıc.(°C) | 12.6 | 17.3 | 18.7 | 29.7 | 32.3 | 34.9 | 36.3 | 37.2 |
| | Aylık Min. Sıc.(°C) | -19 | -10.2 | -14.9 | -4.8 | 1.0 | 9.0 | 7.6 | 13.6 |
| | Aylık Ort. Nispi Nem(%) | 74.8 | 70.5 | 69.3 | 46.0 | 60.7 | 54.5 | 46.9 | 40.9 |
| | Aylık ToplamYağış(mm) | 44.1 | 25.3 | 69.5 | 23.1 | 72.1 | 82.9 | 0.6 | ---- |
| UZUNYILLAR | Aylık Ort. Sıc.(°C) | -1.0 | 0.5 | 5.6 | 10.7 | 15.1 | 19.3 | 22.7 | 22.6 |
| | Aylık Maks. Sıc.(°C) | 4.6 | 6.6 | 12.2 | 17.9 | 22.7 | 27.4 | 31.3 | 31.4 |
| | Aylık Min. Sıc.(°C) | -5.4 | -4.5 | -0.1 | 3.9 | 7.6 | 11.0 | 13.5 | 13.3 |
| | Aylık Ort. Nispi Nem(%) | 75.9 | 71.5 | 64.3 | 58.9 | 59.0 | 54.5 | 46.8 | 46.7 |
| | Aylık Toplam Yağış(mm) | 38.0 | 38.9 | 49.6 | 46.9 | 57.9 | 40.6 | 11.9 | 9.5 |

Tablo 2.1 incelendiğinde araştırmanın yapıldığı yılın aylık ortalama sıcaklık verileri şubat, nisan, haziran ve ağustos aylarında uzun yıllar ortalama verilerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Nisan - ağustos ayları arasındaki aylık düşen toplam yağış miktarlarına bakıldığında, mayıs ve haziran aylarında ki yağış miktarı uzun yıllar ortalamasında ki yağış miktarlarından yaklaşık %60 kadar fazla olduğu görülmektedir.

### 2.1.3. *Liriomyza cicerina* Hakkında Genel Bilgiler

Nohut yetiştiriciliğinde yüksek verim ve dane kalitesi, biyotik ve abiyotik stres faktörleri tarafından azaltılmakta ve nohut üretiminde değişen düzeylerde kayıplara neden olmaktadır (Melakhessou, 2008). Bu yüzden nohut tarımında verim ve kaliteyi artırmak için, ya bitkinin genetik yapısının iyileştirilmesi ya da canlı ve cansız faktörlerin neden olduğu zarar oranlarını en aza indirgenmesi gerekir (Singh, 1997).

Başka çeşit baklagillere oranla nohut bitkisinde beslenen zararlıların sayısı daha azdır. Çünkü nohut bitkisin de üzerini kaplayan tüylerden salgılanan asidik karakterli (pH 1.3) salgılar bulunmaktadır. Yaklaşık olarak 60 böcek türünün nohut üzerinde beslendiği bildirilmiştir. Bunların içinde Kuzey Afrika'da, Batı Asya'da ve Akdeniz Bölgesi'nde en fazla ürün kaybına neden olan zararlılardan birisi de Nohut yaprak galeri sineğidir [*Liriomyza cicerina* Rond. (Diptera: Agromyzidae)] (Pimbert, 1990).

Zararlının birincil konukçusu yetiştiriciliği yapılan nohut (*Cicer arietinum*) türleridir. Bunun yanında, *Ononis arvensis* L., *Ononis hircina* Jacg., *Ononis repens* L., *Ononis pinosa* L. ve *Hymenocarpus circinnatus* L. tespit edilen diğer konukçuları arasındadır (Uygun vd., 1995).

Türkiye'de zararlının varlığı ile ilgili ilk kayıt 1957'de Ege Bölgesi'nde (İzmir İli) nohut üretim alanlarında rapor edilmiştir (Tunç vd., 2012).

*L. cicerina*'nın sistematiği aşağıdaki gibidir (Anonim, 2022a)

Kingdom : Animalia

Subkingdom : Eumetazoa

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Hexapoda

Class : Insecta

Order : Diptera

Suborder : Brachycera

Family : Agromyzidae
Subfamily : Phytomyzinae
Genus : Liriomyza
Species : cicerina

**2.1.3.1.Taksonomisi**

*Liriomyza cicerina* Rondani, 1875 (Nohut yaprak galeri sineği) zararlısı Diptera takımından Agromyzidae familyasında yer alan bir türdür. Agromyzidae familyasında bulunan türlerin larvaları, bitkilerin genellikle yaprak ve kök kısımlarında galeri açan zararlılardır. Agromyzidae familyası, 27 cins ve 2742 tür sayısı ile Diptera takımın en kalabalık familyalarından biri olarak bilinmektedir (Hepdurgun vd., 2007).

**2.1.3.2.Morfolojisi**

Zararlı erginlerinin vücut rengi grimsi-siyah olup abdomenleri sarı çizgilidir. Nohut yaprak galeri sineği ergin dişilerinin ortalama boyu 1,4 – 1,6 mm, erkeklerinin ortalama boyu ise 1,1 – 1,3 mm uzunluğundadır. Yumurtalarının rengi mat beyaz olup, yumurtalar dişi birey tarafından konukçu bitkinin yaprak dokusu üzerine veya içine bırakılırlar. Yumurtalar küçük olduklarından çıplak gözle görülmesi oldukça zor olup ortalama 0,1 mm büyüklüktedirler. Larvaları silindir biçimli, parlak görünümlü ve kirli sarı renktedir.

Pupaları ise kızıl kahve veya bal sarısı renginde olup, fıçı şeklinde yaklaşık 2 mm uzunluğundadır (Uygun vd., 1995).




*Şekil 2.3.* Nohut yaprak galeri sineğinin ergini (a), larvaları (b) ve pupaları (c) (TAGEM, 2008)

### 2.1.3.3. Biyolojisi

Bu zararlı kış dönemini toprağın 3 - 6 cm altında pupa halinde geçirir. İlkbaharda uygun şartların oluşmasıyla ergin bireyler görülmeye başlamaktadır. Çıkman ve Civelek (2006), Türkiye'de yetiştiricilik yapılan alanlarda, nohut yaprak galeri sineği erginlerinin nisanın ikinci yarısı ile mayıs ayının ilk yarısında hava sıcaklığın ortalama 9,0 -14,3°C ve toprak sıcaklığının 19,2-21,2 °C olduğu dönemde görüldüğünü bildirmişlerdir.



*Şekil 2.4.* Nohut yaprak galeri sineğinin larvası (Orjinal)

Ergin bireyler cinsel olgunluğa eriştikten sonra çiftleşirler ve dişi bireyler yaprak/yaprakçıkların üst epidermisini, ovipozitorleri ile delerek iki epidermis arasına yumurtalarını bırakırlar. Bir dişi ortalama yaprak başına 1 ila 30 yumurta bırakabilmektedir. Yaprak/yaprakçığa dikkatli bakıldığında yumurtaların konulduğu yerde hafifçe şişkinlik ve açık renkli leke görülebilir. Hava sıcaklığına da bağlı olarak yumurtalar 2-4 gün sonra açılır. Larvalar epidermisler arasında galeriler açarak beslenirler. Olgun larva, yaprak / yaprakçığın kenar kısmından kendini aşağı atarak 2 - 5 cm toprak derinliğinde pupa olmaktadır (Toker vd., 2010).

İklim koşullarına bağlı olarak pupa süresi 14-15 gündür. Zararlı bir dölünü yaklaşık 1-1,5 ayda tamamlar ve yılda 2-4 döl verir. Larvaların yaprak/yaprakçıklarda beslenmesi sonucunda açık renkli bir galeri oluşur. Galeriler ilerleyen süreç de bir kabarcık şeklini alır ve bu durum tüm yaprağı kaplayabilir. Ayrıca bu dönemde larvaların pislikleri de fark edilebilir. Şiddetli zarar gören yaprak/yaprakçıklar sararır ve dökülür. Dökülmeler özellikle bitkinin alt dallarında meydana gelebilmektedir (Weigand, 1990).



*Şekil 2.5.* Nohut yaprak galeri sineğinin ergini (Anonim, 2023d)

### 2.1.3.4. Zararı

Nohut yaprak sineğinin larvaları, konukçusu olduğu bitkilerin yapraklarının epidermis tabakaları arasında galeri açar ve mesofil tabakası ile beslenir. Aşırı bulaşık üretim alanlarda zararlının larvalarının vermiş olduğu bu zarar sonucunda, bitkinin yapraklarındaki klorofilin yok olması nedeniyle birlikte fotosentez yavaşlamakta,

bitkiler zayıflayarak verimde önemli kayıplar meydana gelmektedir (Kaplan, 2008). %30'a ulaşan verim kayıpları yaygın olarak kaydedilmiştir (Weigand ve Tahhan, 1990).



*Şekil 2.6.* Nohut yaprak galeri sineğinin zararı (Orijinal)

Larvaların vermiş olduğu bu zarardan başka dişilerin yumurta bırakmak ve beslenme için ovipozitörlerini bitkiye sokup çıkarmaları sonucu, bitkilerde klorofil parçalanmasına neden olmakta ve bitkilerin yaprakları üzerinde toplu iğne başı büyüklüğünde beyaz nokta şeklinde lekeler oluşmaktadır. Ergin sineklerin bu hareketleri sırasında bazı bitki hastalık etmenlerini de taşıdıkları bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda, Agromyzidae familyasına ait 8 adet türün, 8 adet fungal ve 7 adet virüs hastalık etmenini çeşitli bitkilere bulaştırdığı saptanmıştır (Civelek ve Önder, 1997; Civelek, 2002).



*Şekil 2.7.* Nohut yaprak galeri sineğinin oluşturduğu beyaz noktacıklar (Orijinal)

Ayrıca, dişilerin oluşturmuş olduğu her noktacığın beslenmek amacıyla olmadığı, bitkinin özsu kalitesini ölçerek, bitkinin yumurta bırakmaya uygun olup olmadığına karar verdiği belirtilmiştir (Civelek vd., 2008).



*Şekil 2.8.* Nohut yaprak galeri sineğinin bitki üzerindeki görüntüsü (Orijinal)

## 2.2. Yöntem

Bu çalışma, *L. cicerina*'nın Kayseri ilinde yaygınlığının ve bulaşıklık oranının belirlenmesi ile popülasyon dalgalanmasının belirlenmesi olarak iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Ayrıca bulaşık bitkiler kültüre alınarak zararlıyı parazitleyen türler belirlenmeye çalışılmıştır.

### 2.2.1. Yaygınlık Ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi

*L. cicerina*'nın Kayseri genelindeki yaygınlığının ve bulaşıklık oranının tespiti için, Kocasinan, Melikgazi, İncesu, Develi, Yeşilhisar, Yahyalı, Tomarza, Talas, Bünyan, Sarız, Pınarbaşı, Özvatan, Felahiye, Sarıoğlan ve Akkışla ilçelerini kapsayacak şekilde ağırlıklı olarak nohut yetiştiriciliği yapılan mahallelerdeki nohut tarlalarında sörvey yapılarak, galerili bitkilerin sayımları yapılmıştır. Belirlenen tarlaların köşegenleri doğrultusunda ilerlenerek rastgele 50 bitki seçilmiş ve 2-3 galerili yaprağı olan bitki bulaşık kabul edilmiştir (TAGEM, 2017). Örnek alınan arazi büyüklükleri birbirine yakın tutulmuştur. Rastgele seçilen bitkiler incelenerek galerili bitkilerin sayımı yapılmış olup, sonuçta her ilçenin bulaşıklık oranı ve Kayseri ili geneli bulaşıklık oranı

ile zararlının yaygınlığı tespiti yapılmıştır. Sörvey yapılan 15 ilçenin tamamında zararlıya rastlanılmıştır. Sadece Hacılar ilçesinde ekiliş alanı yok denecek kadar az olduğu için gözlem ve sayım yapılmamıştır.



*Şekil 2.9.* Nohut Yaprak Sineği Zararı (Orijinal)

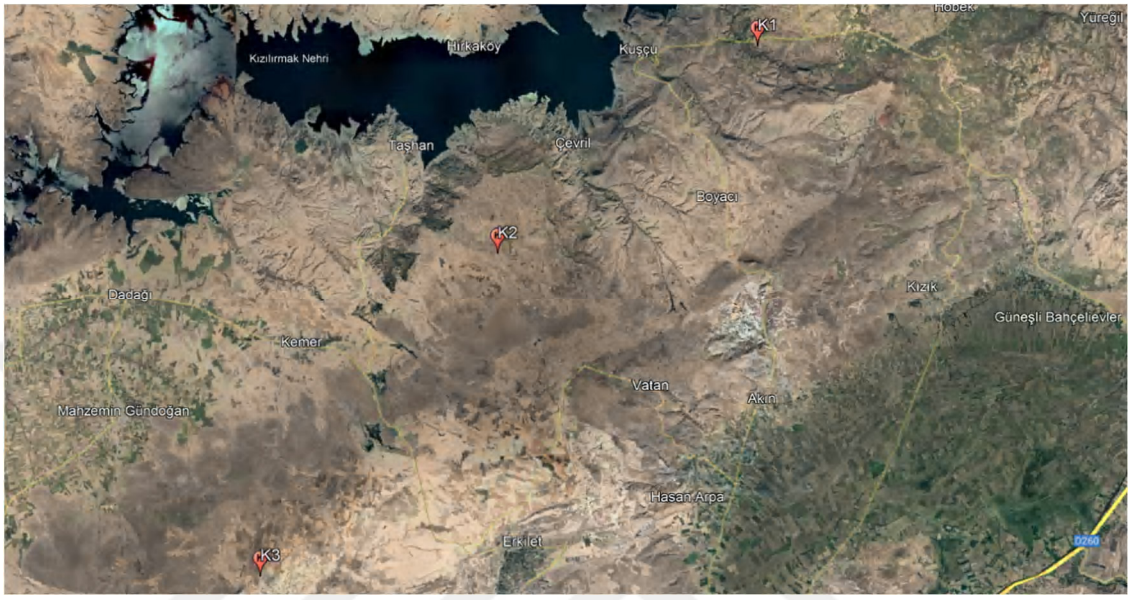
### 2.2.2. Popülasyon Dalgalanmasının Belirlenmesi

Zararlının popülasyon dalgalanmasının belirlenmesi için Kayseri ilinin üç farklı ilçesinde her ilçede üç farklı lokasyonda nohut ekili araziler belirlenerek bu arazilere ikişer adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır.

İlk erginler görülünceye kadar tuzaklar haftada iki kez kontrol edilmiş olup, daha sonra haftalık olarak gözlem sayımlar yapılmıştır. Tuzaklar 19 Nisan 2022 tarihinde asılmış olup, 20.08.2022 tarihine kadar toplam 19 adet gözlem yapılmıştır. 12.08.2022 tarihinden sonra nohut bitkileri hasat edilmiş olup, hasattan yaklaşık bir hafta sonra 20.08.2022 tarihinde tuzaklarda son sayımlar yapılmıştır. Tuzaklar, yapışma özelliğinin zayıflama ihtimali göz önüne alınarak haftalık olarak değiştirilmiştir.

Kayseri'de nohut bitkisinin en çok yetiştiriciliği yapılan üç ilçesi Kocasinan, Bünyan ve Felahiye ilçeleridir. Bu üç ilçede üç farklı lokasyonda belirlenen arazilere ikişer adet tuzak asılmıştır.

Kocasinan İlçesinde Hasancı, Taşhan ve Molu mahallerinde araziler belirlenmiş olup tuzaklar asılmıştır. Aşağıdaki haritada kırmızı renk ile işaretli alanlar Kocasinan ilçesinde ki tuzak asılı mahalleleri göstermektedir (Şekil 2.10).



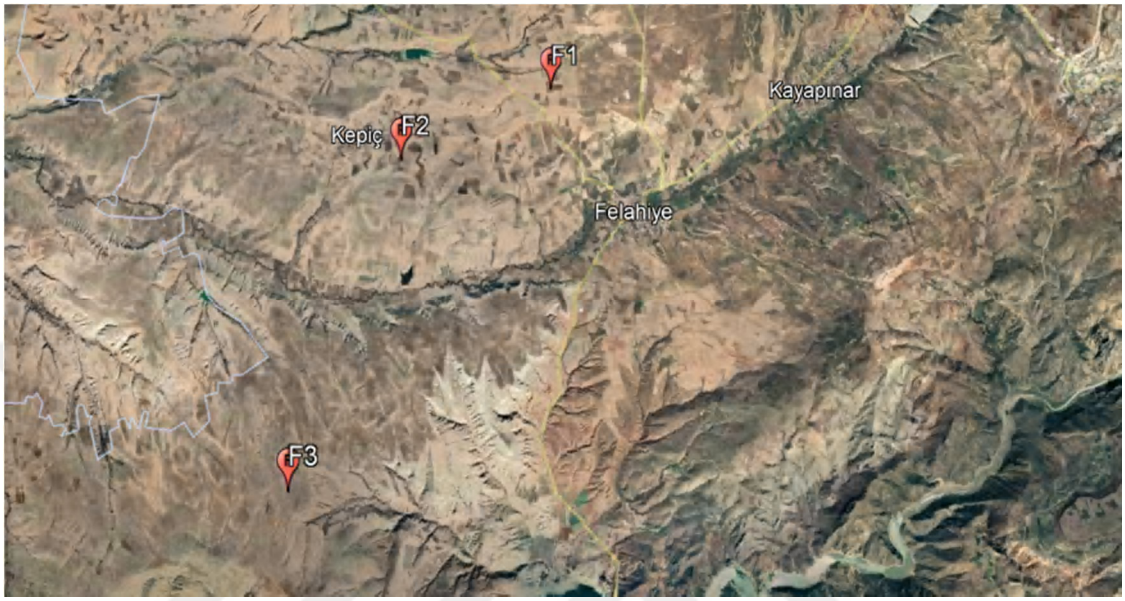

*Şekil 2.10.* Kocasinan İlçesi Tuzak Asılı Araziler

Kocasinan ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler Tablo 2.2'de verilmiştir.

**Tablo 2.2.** Kocasinan ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler

| **Mahalle adı** | **Ada parsel** | **Arazi Alanı(Da)** | **Rakım** | **Koordinatları** |
|---|---|---|---|---|
| **Hasancı** | 11004/3 | 5,065 | 1188 | N:38°95'693'' E:35°53'005'' |
| **Taşhan** | 8359/50 | 5,464 | 1363 | N:38°84'830'' E:35°46'381'' |
| **Molu** | 114/7 | 4,730 | 1317 | N:38°81'495'' E:35°36'313'' |

Felahiye İlçesinde Kale, Kepiç ve Alparslan mahallerinde araziler belirlenmiş olup tuzaklar asılmıştır. Aşağıdaki haritada ok ile işaretli alanlar Felahiye ilçesinde ki tuzak asılı mahalleleri göstermektedir (Şekil 2.11).




*Şekil 2.11.* Felahiye İlçesi Tuzak Asılı Araziler

Felahiye ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler tablo Tablo 2.3'de verilmiştir.

**Tablo 2. 3.** Felahiye ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler

| **Mahalle adı** | **Ada parsel** | **Arazi Alanı(Da)** | **Rakım** | **Koordinatları** |
|---|---|---|---|---|
| **Kale** | 323/63 | 19,400 | 1382 | N:39°11'103'' E:35°59'091'' |
| **Kepiç** | 114/21 | 9,370 | 1282 | N:39°09'923'' E:35°51'649'' |
| **Alparslan** | 105/91 | 4,112 | 1364 | N:39°04'386'' E:35°49'122'' |

Bünyan ilçesinde Yavuzselim, Musaşeyh ve Akçatı mahallerinde araziler belirlenmiş olup tuzaklar asılmıştır. Aşağıdaki haritada kırmızı ile işaretli alanlar Bünyan ilçesinde ki tuzak asılı mahalleleri göstermektedir (Şekil 2.12).




*Şekil 2.12.* Bünyan İlçesi Tuzak Asılı Araziler

Bünyan ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler tablo 2.4'de verilmiştir.

**Tablo 2.4.** Bünyan ilçesinde belirlenen mahallelerdeki arazilere ait özellikler

| Mahalle adı | Ada parsel | Arazi Alanı(Da) | Rakım | Koordinatları |
|---|---|---|---|---|
| **Yavuzselim** | 433/17 | 18,900 | 1547 | N:38°84'854'' E:35°93'573'' |
| **Akçatı** | 231/14 | 4,760 | 1524 | N:38°78'688'' E:36°00'770'' |
| **Musaşeyh** | 116/1 | 13,978 | 1460 | N:38°91'902'' E:35°93'264'' |

### 2.2.3. Doğal Düşmanların Belirlenmesi

Kayseri ilçeleri nohut ekim alanlarından toplanan bulaşık nohut yaprakları, 3 litrelik plastik kaplar içine alınarak, ağız kısımları ince tül ile kapatılmıştır. 32 farklı lokasyondan örnek alınmış, bitki örneklerinin saplarına kurumamaları için ıslak pamuk

sarılarak plastik kaplar içine konulmuş ve pupalar elde edilmiştir. Elde edilen pupalardan ergin parazitoit çıkışı tamamlanıncaya kadar beklenmiştir. Pupalardan çıkan parazitoitler içerisinde %70'lik etil alkol bulunan ependorf tüplere alınarak teşhise hazır hale getirilmiştir. Parazitoit türün teşhisi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Coşkun GÜÇLÜ tarafından yapılmıştır.



*Şekil 2.13.* Kültüre Alınan Bulaşık Nohut Bitkileri (Orijinal)



*Şekil 2.14.* Teşhis için hazırlanan örnekler (Orijinal)

### 2.2.4. Verilerin İstatistiki Analizi

İlçeler arasındaki bulaşıklık oranları ve hafta bazında tuzaklarda sayılan ergin sayıları Tek yönlü varyans analizine (Anova) ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine

tabi tutulmuştur. İstatistiksel analizler SAS 8.0 (SAS Inst., 2014) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

# 3. BÖLÜM

# BULGULAR VE TARTIŞMA

## 3.1 *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri İli Nohut Tarlalarındaki Yaygınlık Ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi

Kayseri İli Kocasinan, Melikgazi, İncesu, Develi, Yeşilhisar, Yahyalı, Tomarza, Develi, Bünyan, Sarız, Pınarbaşı, Özvatan, Felahiye, Sarıoğlan ve Akkışla ilçelerinde nohut tarlalarında *L. cicerina* bulaşıklık oranının tespiti için değişik mevkilerde benzer büyüklükteki araziler gezilmiş olup sayımlar yapılmıştır. Bahse konu 15 ilçenin tamamında nohut ekiliş alanlarında zararlının yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. İlçelerin bulaşıklık oranları belirleme çalışmaları sırasında sörvey yapılan her bir tarla bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Çalışmada lokasyonların bulaşıklık oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

**Tablo 3.1.** İlçeler arasındaki bulaşıklık oranlarına ait varyans analiz tablosu

| Kaynaklar | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| **Model** | 133 | 77.862.253 | 585.430 | 21.5425** |
| **Hata** | 671 | 18.234.803 | 27.176 | |
| **Genel** | 804 | 96.097.056 | | |

ns: Önemsiz *: %5 , **: %1 seviyesinde önemlidir.

Tablo 3.2 incelendiğinde, *L. cicerina* ile en yüksek bulaşıklık oranı %76 ile Felahiye ilçesinde yapılan sayımlarda gerçekleşmiş, en düşük bulaşıklık oranı ise %42 ile Sarız ilçesinde gerçekleşmiştir. Bulaşıklık oranı belirleme çalışmalarında, ilçelerdeki nohut ekili alanların en az %10'u gezilmiş olup, aynı mevkilerdeki arazilerde bile *L.cicerina* ile bulaşıklık oranının dengeli bir dağılım göstermediği gözlemlenmiştir. Örneğin; Bünyan ilçesi Musaşeyh mahallesinde birbirine yakın sayılabilecek parsellerin birinde %80 bulaşıklık oranı belirlenmişken diğer parselde %20 bulaşıklık oranı tespit

edilmiştir. Parsellerde ki çeşitler aynı, pestisit uygulaması yapılmamış olup, vejatatif gelişimleri de birbirine paralel olduğu halde bulaşıklık oranları arasındaki oran çok farklılık göstermiştir.

**Tablo 3.2.** *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri ilçelerindeki bulaşıklık oranları

| İlçe | Mahalle | n** | Bulaşık Bitki | Bulaşıklık oranı (%) |
|---|---|---|---|---|
| Felahiye | Kepiç | 120 | 38 | 76.00a |
| | Büyüktoraman | | | |
| | Kale | | | |
| | Darılı | | | |
| Özvatan | Küpeli | 30 | 37 | 73.47b |
| | Alparslan | | | |
| Yahyalı | İsmet | 120 | 36 | 72.00b |
| | Taşhan | | | |
| Bünyan | Akçatı | 100 | 35 | 69.95c |
| | Musaşeyh | | | |
| | Gergeme | | | |
| | Koyunabdal | | | |
| Develi | Öksüt | 40 | 35 | 69.48cd |
| | Kulpak | | | |
| Pınarbaşı | Akören | 80 | 34 | 68.02d |
| | Tersakan | | | |
| | İnliören | | | |
| | Panlı | | | |
| Kocasinan | Höbek | 90 | 32 | 63.96e |
| | Taşhan | | | |
| | Eskiömerler | | | |
| | Yüreğil | | | |
| İncesu | Hamurcu | 10 | 32 | 63.69e |
| | Saraycık | | | |
| Talas | Alaybeyli | 15 | 32 | 63.37e |
| Yeşilhisar | Kavak | 25 | 29 | 57.30f |
| | Gülbayır | | | |
| Sarıoğlan | Ebulhayr | 60 | 28 | 55.90f |
| | Yıldırım | | | |
| Melikgazi | Büyükbürüngüz | 15 | 28 | 55.37f |
| | Ağırnas | | | |
| Tomarza | Kızılören | 70 | 23 | 45.92g |
| | Gülveren | | | |
| Akkışla | Uzunçayır | 15 | 22 | 43.37gh |
| | Girinci | | | |
| Sarız | Bahçeli | 15 | 21 | 41.37h |

* Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel bir farklılık yoktur

**İlçe bazında sörvey yapılan arazi sayıları

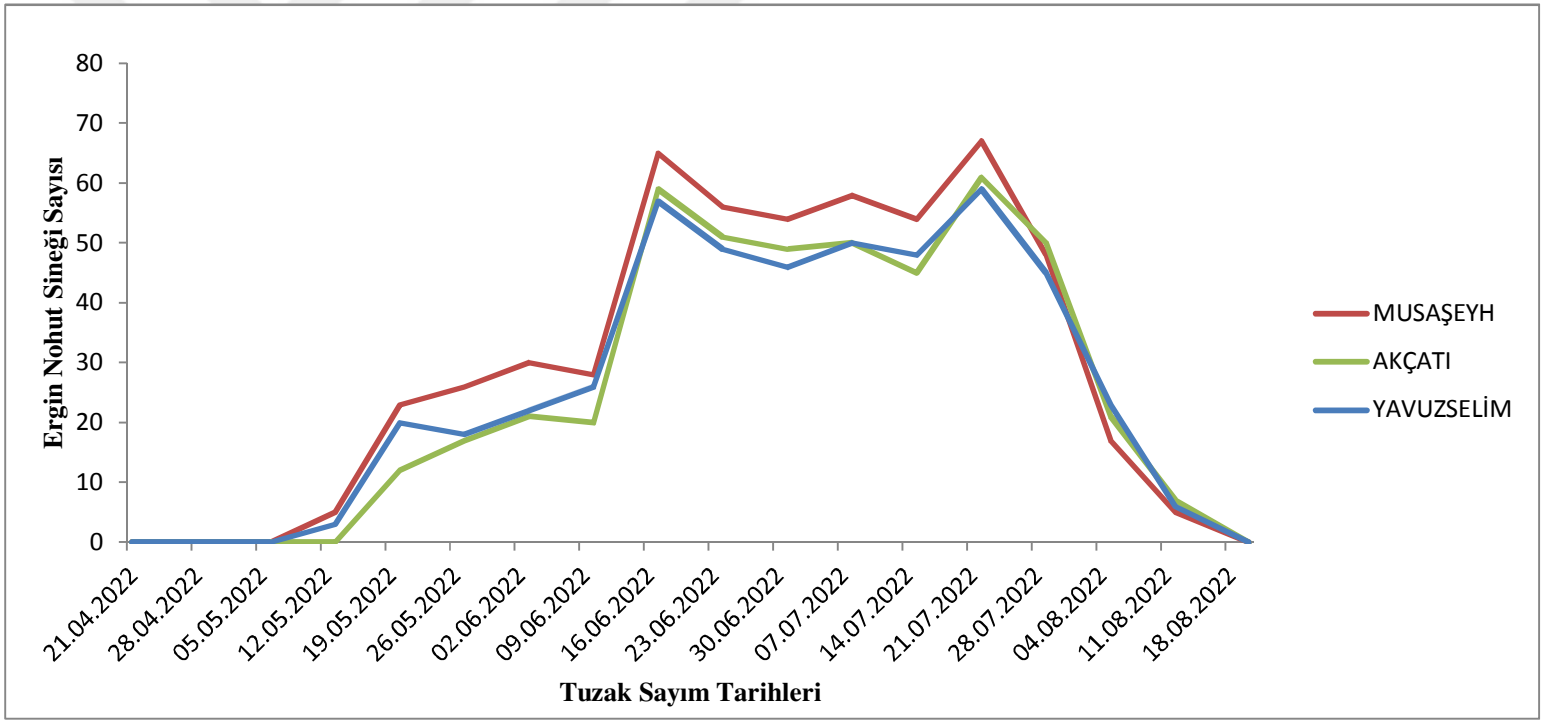
### 3.2 *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri İli Nohut Tarlalarındaki Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi

Popülasyon takibi çalışmalarına nisan ayının 21'inden ağustos ayının 20'sine kadar devam edilmiştir. Yapılan sayımlar ve tarihleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Araştırmada aynı sayım tarihlerinde ilçeler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır.

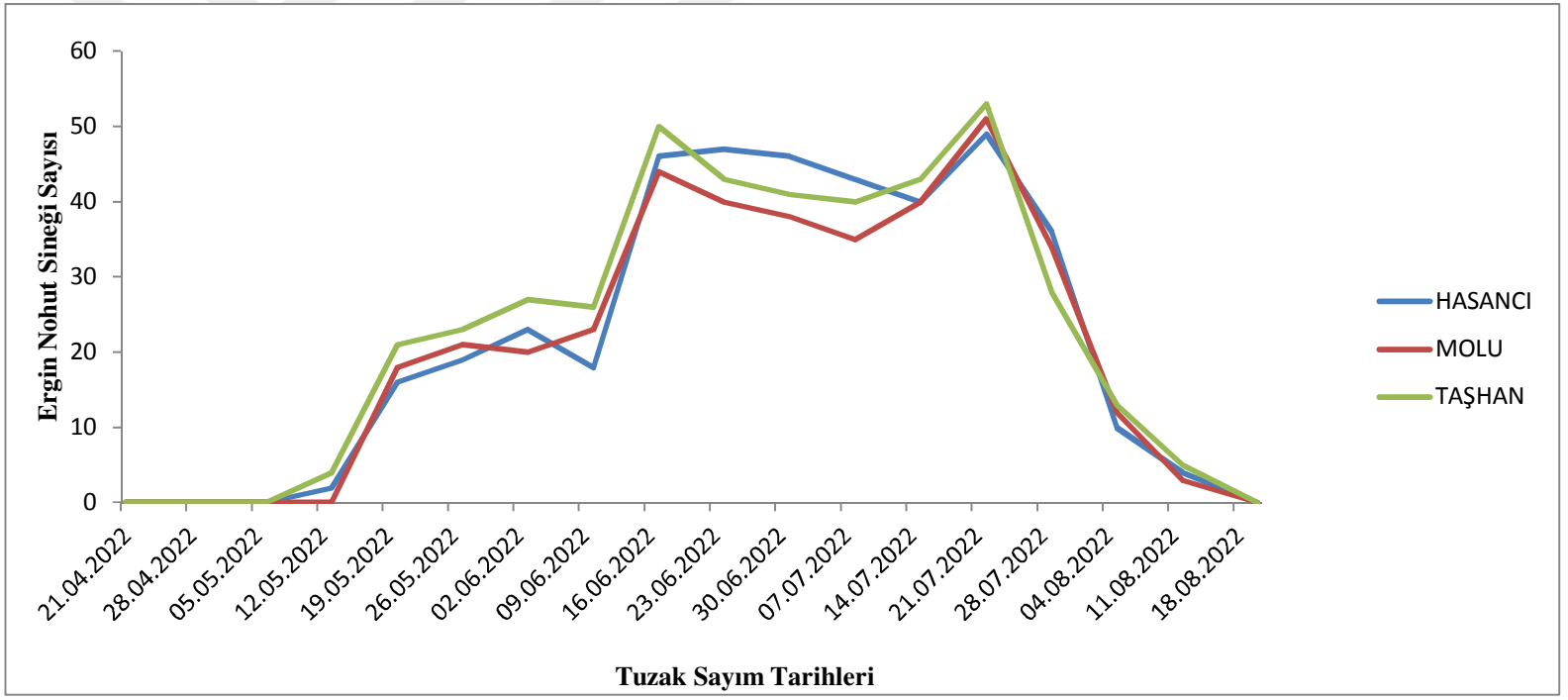
**Tablo 3.3.** *Liriomyza cicerina*'nın Kayseri'nin Kocasinan, Felahiye ve Bünyan İlçelerindeki Tuzak Sayım Tarih ve Tuzaklardaki Ergin Nohut Sineği Sayıları

| Tarih | Kocasinan | | | Felahiye | | | Bünyan | | | 2022 Yılı Aylık Ort. Sıc. | Uzun Yıllar Ort. Sıc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HASANCI | MOLU | TAŞHAN | KEPİÇ | ALPARSLAN | KALE | YAVUZSELİM | MUSAŞEYH | AKÇATI | (°C) | (°C) |
| 21.04.2022 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13,4 | 10,7 |
| 25.04.2022 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 30.04.2022 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 6.05.2022 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13,8 | 15,1 |
| 13.05.2022 | 2 | 0 | 4 | 6 | 2 | 1 | 3 | 5 | 0 | | |
| 20.05.2022 | 16 | 18 | 21 | 32 | 21 | 18 | 20 | 23 | 12 | | |
| 27.05.2022 | 19 | 21 | 23 | 31 | 24 | 20 | 18 | 26 | 17 | | |
| 3.06.2022 | 23 | 20 | 27 | 28 | 20 | 17 | 22 | 30 | 21 | 19,9 | 19,3 |
| 10.06.2022 | 18 | 23 | 26 | 29 | 27 | 21 | 26 | 28 | 20 | | |
| **17.06.2022** | **46** | **44** | **50** | **74** | **62** | **59** | **57** | **65** | **59** | | |
| 24.06.2022 | 47 | 40 | 43 | 60 | 51 | 58 | 49 | 56 | 51 | | |
| 1.07.2022 | 46 | 38 | 41 | 56 | 48 | 50 | 46 | 54 | 49 | 21,6 | 22,7 |
| 8.07.2022 | 43 | 35 | 40 | 58 | 45 | 48 | 50 | 58 | 50 | | |
| 15.07.2022 | 40 | 40 | 43 | 56 | 42 | 40 | 48 | 54 | 45 | | |
| **22.07.2022** | **49** | **51** | **53** | **65** | **59** | **52** | **59** | **67** | **61** | | |
| 29.07.2022 | 36 | 34 | 28 | 42 | 37 | 31 | 45 | 48 | 50 | | |
| 5.08.2022 | 10 | 12 | 13 | 21 | 17 | 19 | 23 | 17 | 21 | 25,1 | 22,6 |
| 12.08.2022 | 4 | 3 | 5 | 7 | 8 | 5 | 6 | 5 | 7 | | |
| 20.08.2022 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

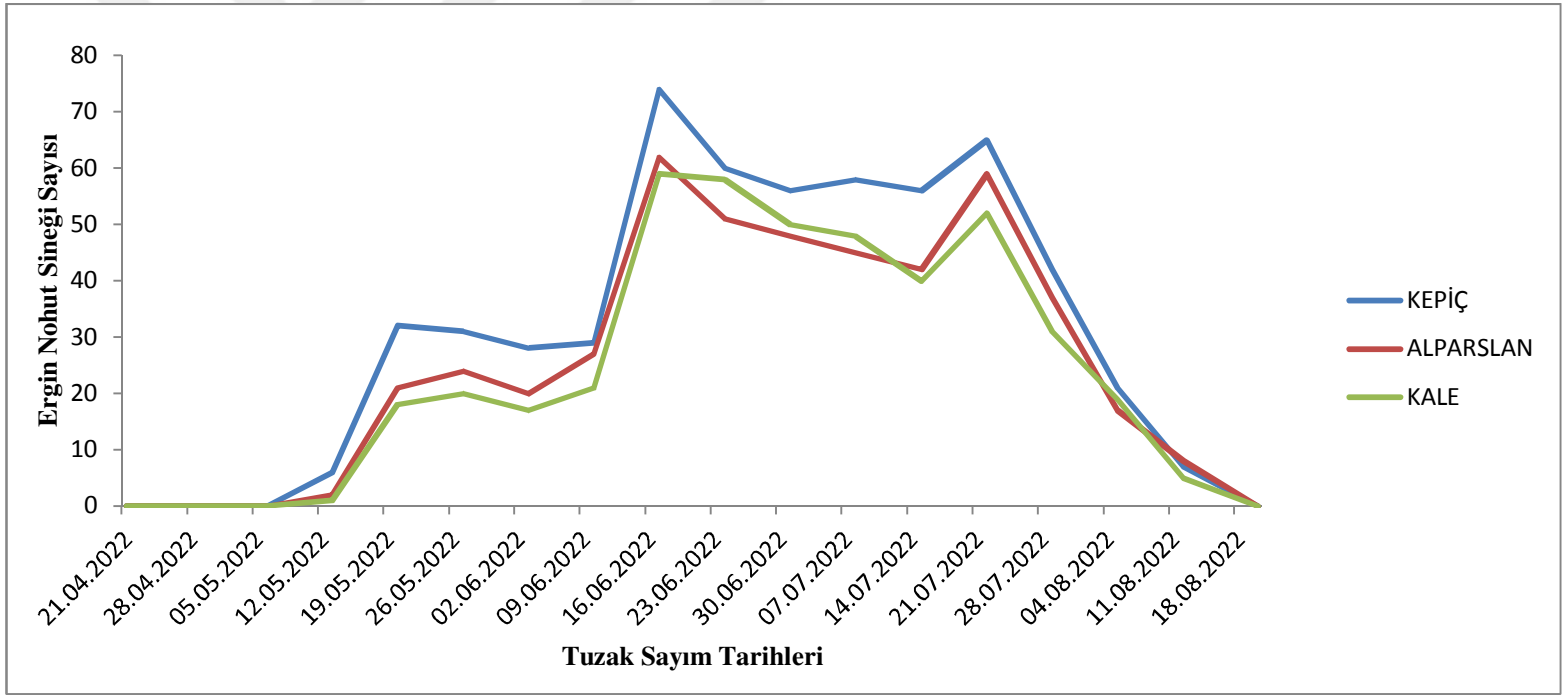
Bu kapsamda yürütülen çalışmalar sonucunda belirlenen Nohut yaprak sineği ergin popülasyonunun değişim grafikleri Şekil 3.1., Şekil 3.2., Şekil 3.3. ve Şekil 3.4'de verilmiştir.



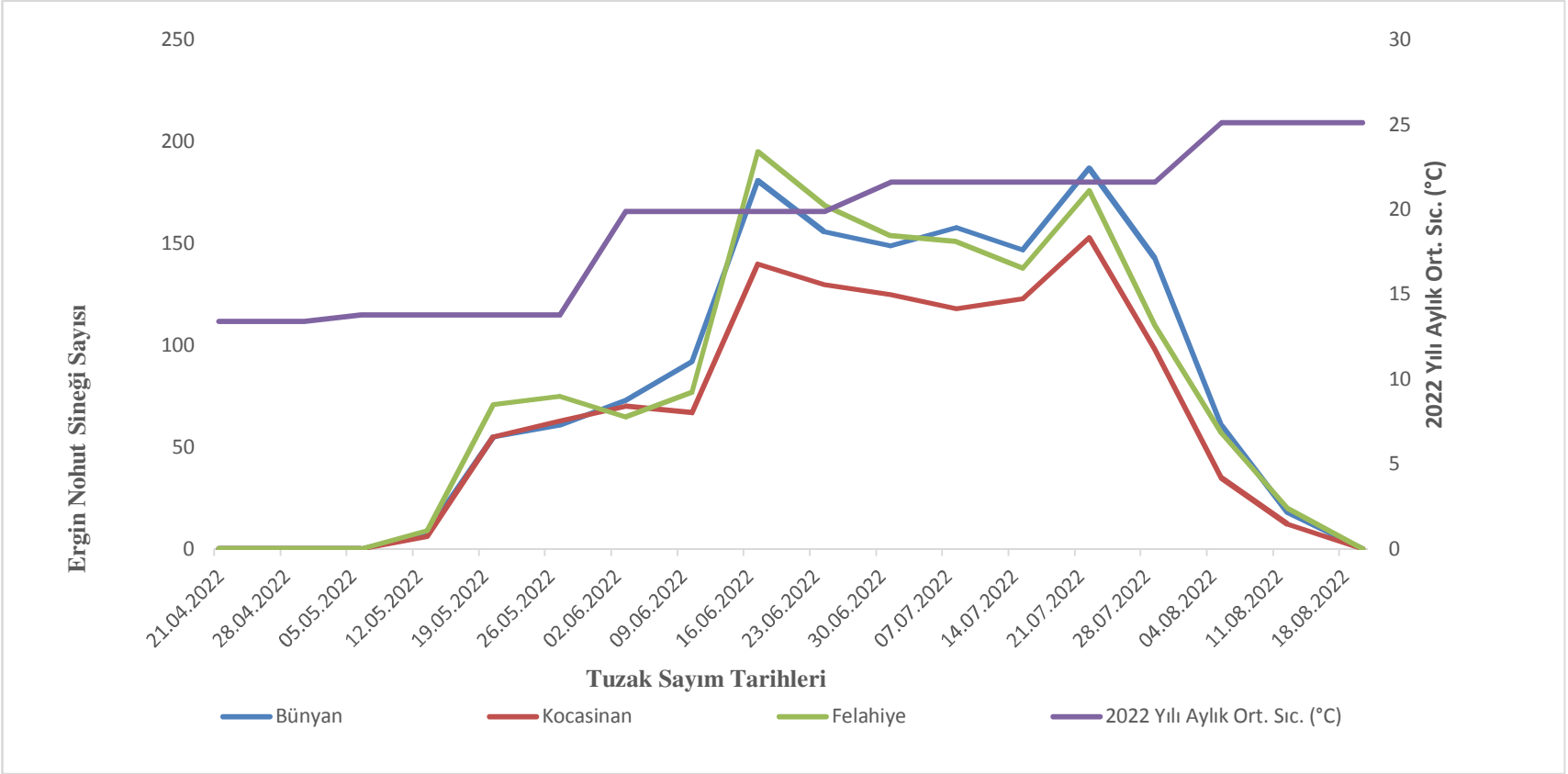

*Şekil.3.1.* Bünyan ilçesi *Liriomyza cicerina* ergin sayım grafiği




*Şekil.3.2.* Kocasinan ilçesi *Liriomyza cicerina* ergin sayım grafiği




*Şekil.3.3.* Felahiye ilçesi *Liriomyza cicerina* ergin sayım grafiği




*Şekil.3.4.* Kayseri ili *Liriomyza cicerina* ergin sayım grafiği

Çalışmada, zararlının ilk erginlerinin 13.05.2022 tarihinden itibaren çıkmaya başlamış olduğu, ergin popülasyon yoğunluğunun 17.06.2022 ve 22.07.2022 tarihlerinde maksimum noktaya ulaştığı belirlenmiştir. Bu verilerden zararlının Kayseri şartlarında yılda 2 döl verebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Giray (1971), Çıkman (2006) ve Zengin ve Hayat (2016) ülkemizde yaptıkları araştırmalarda söz konusu zararlının yılda 2 döl verdiğini, Lahmar ve Zeouienne (1990) ile Banita vd. (1992) ise uygun konukçu ve iklim koşullarında *Liriomyza cicerina*'nın yılda 2-4 döl verdiğini belirtmişlerdir. Şekiller incelendiğinde, *L. cicerina* erginlerinin mayıs ayının ikinci haftasından itibaren çıkmaya başladıkları ve nohut bitkisinin yapraklarında larvaların görülmesinin mayıs ayının son haftasında olduğu tespit edilmiştir. Ergin popülasyonu, birincisi 17.06.2022 tarihinde haziran ayı ortasında nohutun çiçeklenme döneminde, ikincisi ise 22.07.2022 tarihinde temmuz ayı 3. haftasında nohutun bakla döneminde olmak üzere, iki kez en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. *L. cicerina*'nın ilk larvaları, nohut bitkisinde erginlerin görüldüğü tarihten 11 gün sonra tespit edilmiştir. Popülasyon takibi için tuzak asmış olduğumuz ilçeler birbirinden farklı lokasyonlarda olsa da zararlının biyolojisi benzerlik göstermiştir. Ergin sayısının arttığı tarihler arasında farklılık görülmemiştir. Zararlının biyolojisinin bitki fenolojisi ile birlikte ilerlediğinden dolayı birbirine benzer tarihlerde ergin sayılarında artışlar gözlemlenmiştir. Çıkman (2006), Şanlıurfa'da yaptığı çalışmada ergin popülasyonunun mayıs ayı başı ve sonunda, Zengin ve Hayat (2014) ise Uşak'ta yaptıkları çalışmada mayıs ayının son haftası ve haziran ayının 3. haftası olmak üzere 2 kere ergin popülasyonunun maksimum seviyeye çıktığını tespit etmişlerdir. Bulduğumuz sonuçlar ile daha önceki araştırmalar arasındaki zamansal farklılıkların, farklı bölgelerdeki farklı iklim şartlardan dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir.



*Şekil 3.5.* Nohut hasadından sonraki tuzak kontrolü (Orijinal)

Son olarak 20.08.2022 tarihinde tarlalarda nohut hasadı yapıldıktan yaklaşık bir hafta sonra yapılan tuzak kontrollerinde *L. cicerina* erginlerine rastlanılmamıştır (Şekil 3.5).

### 3.3. *Liriomyza cicerina*'nın Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi

Farklı lokasyonlardan toplanarak kültüre alınan bulaşık nohut yapraklarından larva-pupa parazitoiti olarak *Opius monilicornis* Fischer (Takım: Hymenoptera Familya: Braconidae) türü teşhis edilmiştir. Zengin ve Hayat (2016), 2014 yılında Uşak ilindeki nohut yetiştirme alanlarında görülen *L. cicerina*'nın biyolojisini ve yaygınlık oranını belirlemek için bir çalışma yapmışlar ve bu çalışma sonucunda da benzer şekilde doğal düşman olarak *Opius monilicornis* parazitoit türünü tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, bütün ilçeleri kapsayacak şekilde 32 farklı lokasyondan bulaşık bitki örnekleri toplanarak kültüre alınmıştır. Sarıoğlan (Yıldırım, Ebulhayr), Tomarza (Kızılören, Gülveren), Yeşilhisar (Kavak), Kocasinan (Höbek, Eskiömerler), Felahiye (Büyüktoraman, Kepiç), Develi (Öksüt, Kulpak), Bünyan (Musaşeyh, Akçatı), Akkışla (Uzunçayır), Melikgazi (Ağırnas), İncesu (Saraycık), Pınarbaşı (Akören, Panlı), Özvatan (Küpeli) ve Yahyalı (İsmet, Taşhan)'dan toplanıp kültüre alınan 21 farklı örnekten canlı çıkışı olmuştur. Diğer 11 örnekten ise canlı çıkışı olmamıştır. Sonuçta tüm alınan örneklerden tek bir parazitoit tür saptanmış, ileride zararlının doğal düşmanları nın belirlenmesi ile ilgili yapılacak olan daha kapsamlı çalışmalarla, farklı parazitoit türlerin de elde edilebileceği düşünülmektedir.



*Şekil 3.6. Opius monilicornis* (Anonim, 2023e)

# 4. BÖLÜM

# SONUÇ VE ÖNERİLER

Yetiştiriciliği yapılan her üründe olduğu gibi nohut bitkisinden yüksek verim, iri tane almak en büyük hedeflerimizdendir. Bitki besin elementlerinin kullanımı ile birlikte zararlılarla mücadeledeki başarı da, bu hedefimize ulaşmamızda en önemli belirleyici etkenlerden birisidir.

Özellikle son yıllarda ülkemizde ve Dünya'da meydana gelen pandemi, doğal afet gibi olumsuz olaylar, tarımsal üretimin ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göz önüne sermiştir. Ülkemiz kişi başına düşen tarım alanların da her geçen yıl bir azalma meydana gelmektedir. Bu nedenle, tarımsal üretimde birim alandan alınan verim miktarını arttırmaktan başka çaremiz bulunmamaktadır. Yapılan genetik çalışmalar ile verim potansiyeli yüksek yeni çeşitler geliştirilmektedir. Bu çalışmaların yanında üreticilerin bitki besleme ve bakım ihtiyaçları konusundaki eksiklikleri de yapılacak olan eğitim çalışmaları ile giderilmesi gerekmektedir. Nohut besleyici özelliği yanında, depolanabilirliği ve uzun raf ömrü olan baklagillerden bir tanesidir. Bu nedenle her kültür bitkisinin olması gerektiği gibi nohut bitkisinin de hastalık ve zararlılardan mümkün olduğunca temizlenmiş olarak yetiştirilerek, maksimum düzeyde verim alınması gerekmektedir.

*Liriomyza cicerina*, nohut bitki gelişimini ve verimini azaltan önemli bir nohut zararlısıdır. Literatürde *L. cicerina*'nın bitkide meydana getirdiği zarar oranının, popülasyonun yoğunluğuna, iklimsel şartlara bağlı olarak %40 seviyelerine ulaşabileceği bildirilmiştir. Nohut bitkisinde antraknoz hastalığından sonra verim kayıplarına yol açan en önemli etken konumundadır. Yaptığımız çalışmada nohut ekili alanların az ya da çok zararlı ile bulaşık olduğu ve bitki normal gelişimini sekteye uğratarak verimde azalmalar meydana getirdiği görülmektedir.

Bu araştırma esnasında genel olarak çiftçilerin *L. cicerina* hakkında çok fazla bilgi sahibi olmadığı, zararlıya karşı zirai ilaç bayilerinden temin ettikleri herhangi bir insektisiti atraknoz hastalığı mücadelesi sırasında fungusit ile karıştırarak kullandıkları tespit edilmiştir. Çiftçilerde ki genel kanı antraknoz hastalığı ve yabancı ot yoğunluğunu engellemek üzerine oluşmuştur. Çiftçilerimize yetiştirdiği tarımsal ürünlerde entegre mücadele yönetiminin öneminin yapılacak olan eğitimlerde anlatılarak öğretilmesi gerekmektedir. Entegre mücadele yönteminde hedef zararlının doğal düşmanlarını, koruyucu uygulamaları en ön planda tutup ona göre mücadele programı hazırlanmalıdır. Bilinçsiz olarak kullanılan insektisitler doğadaki her türlü organizmayı etkilemekte olup doğal dengeyi alt üst etmektedir. Yetiştirmiş olduğumuz bitkileri gözlemleyerek gerekli durumlarda yeteri kadar ve uygun kimyasal ilaç kullanımına başvurmamız gerekmektedir.

Yapılan çalışmada, nohut üretiminde problem olan *L. cicerina*'nın Kayseri ilindeki yayılışı, bulaşıklık oranı ve popülasyon dalgalanması hakkında önemli veriler elde edilmiştir. Elde edilen bu verilerin zararlı ile mücadelede önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA


1. Anonim, **https://kayseri.tarimorman.gov.tr/Menu/80/Cografi-Yapi (Erişim Tarihi 18.11.2022)**
2. Anonim, 2022a. **https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/3be6b232-22c5-4661-b196-8d41596b919b ( Erişim tarihi : 09.11.2022)**
3. Anonim,2022b.**https://www.google.com/search?q=kayseri+il+haritas%C4%B1&tbm=isch&chips=q:kayseri+il+haritas%C4%B1,online_chips:ka%C3%A7+il%C3%A7esi:tCjfJZyjDcc%3D&bih=833&biw=1365&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwj22JyHv7P8AhXOlv0HHcbbBCkQ4lYoAXoECAEQJw#imgrc=Jkz_1SPosZ1K7M (** Erişim Tarihi 22.11.2022)
4. Anonim, 2022c. **https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Menu/65/Nohut-Cesitleri** (Erişim Tarihi 18.11.2022)
5. Anonim, 2023d. **https://www.bilgincin.com/2019/10/nohut-sinegi.html** ( Erişim tarihi 24.07.2023 )
6. Anonim, 2023e. **https://alchetron.com/*Opius*#*opius*-c3245ce8-253a-448a-b515-9d7bcb140d2-resize-750.jpeg** ( Erişim tarihi 24.07.2023 )
7. Babaoğlu, M., 2003. Nohut ve tarımı (*C. arietinum*). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Edirne.
8. Banita, E., Mateias, M. C. and Luca, E., 1992. *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae), daunator Important al Culturilor de Naut. **Probl. Prot. Plant., 20**: 25-37.
9. Civelek, H.S., ve Önder F., 1997. Bitki hastalık etmenlerinin taşınmasında galeri sineklerinin (Diptera: Agromyzidae) rolü üzerinde bir inceleme. **Türkiye Entomoloji Dergisi, 21**(3):233-241.
10. Civelek, H.S., ve Önder F., 1997. Bitki hastalık etmenlerinin taşınmasında galeri sineklerinin (Diptera: Agromyzidae) rolü üzerinde bir inceleme. **Türkiye Entomoloji Dergisi, 21**(3):233-241.
11. Civelek, H. S., 2002. *Chromatomyia horticola* (Goureau, 1851) (Diptera: Agromyzidae) parazitoit faunası için yeni bir kayıt: *Pediobius metallicus*

(Nees, 1834) (Hymenoptera: Eulophidae). **Türkiye Entomoloji Dergisi, 26**(2):155-159.

12. Civelek, H. S., Dursun, O., Eskin, A. ve Taç, G., 2008. Türkiye Agromyzidae (Diptera) faunası üzerinde bir inceleme ve tür listesi. **Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9** (1): 1-16.

13. Civelek, H. S., Dursun, O., Eskin, A. ve Taç, G., 2008. Türkiye Agromyzidae (Diptera) faunası üzerinde bir inceleme ve tür listesi. **Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9** (1): 1-16.

14. Çıkman, E. and Civelek, H.S. 2006. Population densities of *Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) (Diptera: Agromyzidae) on *Cicer arietinum* L. (Leguminosae: Papilionoidea) in different irrigated conditions. **Türkiye Entomoloji Dergisi, 30**(1):3-10.

15. Çıkman, E. ve Uygun, N., 2003. Şanlıurfa İli Tarım ve Tarım Dışı Alanlardaki Agromyzidae (Diptera) Türleri ve Bu Türlerde Saptanan Parazitoit Türler. **Türkiye Entomoloji Dergisi, 27**(4): 305-318.

16. Çıkman, E. and Civelek, H. S., 2006. Population densities of *Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) on *Cicer arietinum* L. in different irrigated conditions. **Türk. Entomol. Derg., 30** (1): 1-8.

17. Çıkman, E., 2006. Şanlıurfa İlinde nohutta zararlı olan *Liriomyza cicerina* L. (Rondani, 1875)'nın popülasyon gelişmesi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10** (1/2): 1-6.

18. Çıkman, E. and Civelek, H. S., 2007. Does *Liriomyza cicerina* affect the yield of chickpeas (*Cicer arietinum*) **Phytoparasitica, 35** (2): 116-118.

19. Çıkman, E., Civelek, H.S. and Weintraub, P.G., 2008. The parasitoid complex of *Liriomyza cicerina* on Chickpea (*Cicer arietinum*). **Phytoparasitica, 36** (3): 211-216.

20. El Bouhssini, M., Mardini, K., Malhotra, R. S., Joubi, A. and Kagka, N., 2008. Effects of planting date, varieties and insecticides on chickpea leaf miner (*Liriomyza cicerina* R.) infestation and the parasitoid **Opius monilicornis F. Crop Protection, 27**: 915-919.

21. FAO, 2022. **http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC** (03.04.2023 erişim tarihi)

22. Geçit, H.H., Kaya, M.D., Kaydan, D., Şahin, N. 2001. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'da ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt I Tahıllar ve Yemeklik Dane Baklagiller, 303-308.

23. Giray, H., 1971. *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae)'nın Morfolojik Karakterleri, Kısa Biyolojisi ve Zarar Şekli Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 171, Bornova, 34 s.

24. Hepdurgun, B. Civelek, H. S. Turanlı, T. and Dursun, O.2007. Türkiye Agromyzidae (Diptera) faunasına katkılar. Türkiye Entomoloji dergisi, 31 (2): 153-159.

25. Hıncal, P., Yaşarakıncı, N. ve Hepdurgun, B., 1996. Sivaslı (Uşak)'da nohutlarda zararlı olan *Liriomyza cicerina* (Rondani) ile *Heliothis viriplaca* (Hufn.)'nın popülasyon dalgalanmaları üzerine araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül, Ankara, 60-68.

26. Hıncal, P., Yaşarakıncı, N. ve Hepdurgun, B., 1996b. Ege Bölgesi'nde Nohut yaprak sineği [(*Liriomyza cicerina* (Rond.)]'nin larva-pupa parazitoiti olan *Opius monilicornis* Fischer (Hym.: Braconidae)'in parazitleme oranının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. **Bitki Koruma Bülteni, 36** (1-2): 17-23.

27. Işık Y 1992. Konya ekolojik şartlarında azotlu fosforlu gübre uygulamaları ve bakteri ile aşılamanın, nohut çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) dane verimi, danenin kimyasal kompozisyonu ve morfolojik özellikleri üzerine etkileri konusunda bir araştırma. TKB KHGM Konya Köy Hizm. Araş. Ens. Md. Genel Yayın No: 150, Rapor Seri No: 123, Konya.

28. Kaplan, M., 2008. Azadirachtin ve Cyromazine Preparatlarının Nohutta Zararlı Olan *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae) Larvalarına Etkisinin Araştırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 38 s.

29. Kara, K., 1996. Tarla Bitkileri Ders Kitabı, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi yayınları No:191, Erzurum, 214-216.s.

30. Ladizinsky, G. and Adler, A. 1976. Genetic relationships among the annual species of *Cicer* L. **Theoretical and Applied Genetics, 48**(4):197–203.

31. Lahmar, M. and Zeouienne, M., 1990. Bio-ecological data and importance of damage of chickpea leaf miner (*Liriomyza cicerina* Rond) in Morocco**. Al Awamia, 72**: 108-118.

32. Lodos, N., 1962. Ege'de nohutlara zarar veren iki sinek türü: *Liriomyza cicerina* Rond. ve *Phytomyza atricornis* Meig. **Bitki Koruma Bülteni, 2** (10): 44–48.

33. Melakhssou, Z. 2008. Etude de la nuisibilité directe des adventices sur la culture de poischiche d'hiver (*Cicer arietinum* L.) variété ILC 3279, cas *Sinapis arvensis* L. Thèse de Magister en sciences agronomiques. Univ. El-hadj Lakhdar de Batna, Algerie,72s.

34. MEVBİS 2023. **https://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis/ui/index.html#/Workspace** (03.04.2023 erişim tarihi)

35. Papastylianou, L. 1987. Amount of nitrogen fixed by forage, pasture and grain legumes in Cyprus, estimated by the A-value and a modified difference method. **Plant and Soil, 104**(1):23-29.

36. Pimbert, M. P., 1990. Some future research directions for integrated pest management in chickpea. ICARDA, Box. 5466, Aleppo, Syria., 152.

37. Pratap, A. and Kumar, J. 2011. Biology and breeding of food legumes, centre for agriculture and biosciences. CABI Publishing, 336 p.

38. SAS 8.0, 2014. SAS User's Guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.

39. Sabraoui, A. Lhlaoui, S. Bouchetla, A. El Fakhoui, K. and El Bouhssini, M. 2019. Grain yield losses due to leaf miner (*Liriomyza cicerina* R.) in winter- and spring-planted chickpea in Morocco. **Crop Protection, 117**:115-120.

40. Singh, K.B. and Ocampo, B. 1997. Exploitation of wild *Cicer* species for yield improvement in chickpea. **Theoretical and Applied Genetics, 95**(3): 418–423.

41. Singh, K. B., 1997. Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Field Crops Research, 53: 161-170.

42. Sithanantham, S. and Cardona, C. 1984. A pilot survey for pest damage in chickpeas in Jordan and Syria. **International Chickpea Newsletter, 10**:20-22.

43. Smithson, J.B. Thompson, J.A. and Summerfield. R.J. 1985. Chickpea ( *Cicer arietinum* L.). In: R.J. Summerfield and E.H. Roberts (eds.), Grain legume crops. Collins, London, UK, pp. 312–390.

44. Soltani, A. Beyareslan, A. Gencer, L. Hamdi, S.H. Bousselmi, A. Amri, M. and Mediouni Ben Jemaa, J.M. 2018. Parasitoids of chickpea leaf miner *Liriomyza cicerina* (Diptera: Agromyzidae) and their parasitism rate on chickpea fields in North Tunisia. **Journal of Asia-Pacific Entomology, 21**(4):1215-1221.

45. Tagem Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 3 sayfa 240 ( Erişim tarihi 10.11.2022)

46. Tagem Nohut Entegre Mücadele Teknik Talimatı Sayfa:15 **https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Entegre/nohut%20entegre.pdf** ( Erişim Tarihi 22.11.2022)

47. Tamer, A. Has, A. Aydemir, M. ve Çalişkaner, S. 1998. Orta Anadolu Bölgesinde yemeklik baklagiller (mercimek, nohut, fasulye)'de görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. **Bitki Koruma Bülteni, 38**(1/2):65-90.

48. Toker, C. Erler, F. Çanci, H. and Ceylan, F.O. 2010. Severity of leaf miner (*Liriomyza cicerina* Rond.) damage in relation to leaf type in chickpea. **Turkish Journal of Entomology, 34**(2):211-226.

49. Tunç, I., Ünal-Bahşi, Ş. and Göçmen, H. 2012. Thysanoptera fauna of the Aegean region, Turkey, in the spring. **Turk J Zool, 36**(5): 592-606.

50. TÜİK 2022. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr (03.14.2023 erişim tarihi)

51. Uygun, N., Polatöz, Z. ve Başpınar, H., 1995. Doğu Akdeniz Bölgesi Agromyzidae (Diptera) Familyası Türleri Üzerine Faunistik Çalışmalar. **Türkiye Entomoloji Dergisi, 19** (2): 123-136.

52. Van van Der Maesen, L.J.G. Maxted, N. Javadi, F. Coles, S. and Davies, A.M.R. 2007.

53. Taxonomy of the genus Cicer revisited. In Chickpea Breeding and Management, S.S. Yadav, R.J. Redden, W. Chen, and B. Sharma, eds.Wallingford,UK,pp.14-46.

54. Weigand, S. 1990. Insect pests of chickpea in the Mediterranean area and possibilities for resistance. In: Saxen a M.C. (ed.), Cu bero J.I. (ed.), Wery J. (ed.). Present status and future prospects of chickpea crop production and improvement in the Mediterranean countries. Zaragoza: CIHEAM, 9, pp.73-76.

55. Weigand, S. and Tahhan, O. 1990. Chickpea insect pests in the Mediterranean zones and new approaches to their management. Proceedings of the Second International Workshop on Chickpea Improvement, Patancheru, India, pp.169-175.

56. Weigand, S., 1990. Insect pest of chickpea in the Mediterranean area and possibilities for resistance**. Options Mediterraneannes, 9:** 73-76.

57. Yabaş, C. ve Ulubilir, A., 1992. Gaziantep yöresinde Nohut yapraksineği (*Liriomyza cicerina* Rond.)'nin bulaşma oranları ve erginlerinin popülasyon değişimi üzerinde araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni, 32** (1-4): 43-47.

58. Zengin, E. ve Hayat, R. 2016. Uşak İli Nohut Ekim Alanlarında Nohut Yapraksineği [*Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) (Diptera: Agromyzidae)]'nin Biyolojisi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20**(2): 354-358

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Ahmet ÖZKAN

**Uyruğu:** Türkiye (T.C)

## EĞİTİM

| Derece | Kurum | Mezuniyet Tarihi |
|---|---|---|
| Yüksek Lisans | Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü | 2023 |
| Lisans | Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü | 2009 |
| Lise | Kocasinan Atatürk Lisesi, Kayseri | 2004 |

## İŞ DENEYİMLERİ

| Yıl | Kurum | Görev |
|---|---|---|
| 2011-Halen | Bünyan İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü | Ziraat Mühendisi |
| 2010-2011 | 1217 Sayılı Sarıhamzalı Tarım Kredi Kooperatifi | Ziraat Mühendisi |

## YABANCI DİL

İngilizce