



**T.C.**

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DOKTORA PROGRAMI**

**TOKAT VE AMASYA İLLERİ AYÇİÇEĞİ EKİLİŞ  
ALANLARINDA ZARARLI LEPİDOPTERA TÜRLERİNİN  
TESPİTİ, YAYILIŞI, PARAZİTOİTLERİNİN BELİRLENMESİ VE  
YAYGIN TÜRÜN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ ÜZERİNE  
ARAŞTIRMALAR**

**DOKTORA TEZİ**

**Betül TARHANACI**

**Danışman: Prof. Dr. Turgut ATAY**

**TOKAT- 2025**



**Bu tez çalışması;**

**Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 2023/05 nolu proje ile desteklenmiştir.**

## ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Turgut ATAY danışmanlığında hazırlamış olduğum “Tokat ve Amasya İlleri Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Zararlı Lepidoptera Türlerinin Tespiti, Yayılışı, Parazitoitlerinin Belirlenmesi ve Yaygın Türün Popülasyon Değişimi Üzerine Araştırmalar” adlı Doktora tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

11/12/2025

Betül TARHANACI



### **JÜRİ KABUL VE ONAY**

**Betül TARHANACI** tarafından hazırlanan “Tokat ve Amasya İlleri Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Zararlı Lepidoptera Türlerinin Tespiti, Yayılışı, Parazitoitlerinin Belirlenmesi ve Yaygın Türün Popülasyon Değişimi Üzerine Araştırmalar” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 11.12.2025 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

#### **Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)**

#### **İmzası**

Üye (Danışman): Prof. Dr. Turgut ATAY

Üye (Başkan): Prof. Dr. Feza CAN

Üye: Prof. Dr. Kenan KARA

Üye: Prof. Dr. Halit ÇAM

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Tarkan AYAZ

ONAY

...../12/2025

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim süresince bilgi, tecrübe ve fikirleriyle daima bana yol gösteren, akademik kariyerimin engebeli yollarına ‘umut’ tohumları eken, öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum ve duyacağım, tez danışmanım sayın Prof. Dr. Turgut ATAY’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam kapsamında bilgisinden ve arazi tecrübelerinden yararlandığım, yaklaşımı ile ‘evimde’ hissettiğim, dik duruşu ile örnek aldığım sayın Prof. Dr. Feza CAN’a teşekkürlerimi sunarım, Braconidae familyasına ait türlerin teşhisinde değerli katkılarını sunan Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN’a; Ichneumonidae familyasına ait türlerin teşhisindeki destekleri için Sayın Dr. Matthias Riedel’e; hymenopter parazitoitler konusunda literatür desteği ve konukçu teyidi aşamalarındaki yardımları için Sayın Doç. Dr. Emin KAPLAN’a; Lepidoptera takımına ait türlerin konukçu bitki teyidine yönelik katkıları için Sayın Doç. Dr. Mustafa ÖZDEMİR’e; tachinid teyidindeki destekleri ve tez izleme komitemde yer almayı kabul ederek çalışmalarımı yönlendiren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kenan KARA’ya içten teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez çalışmam kapsamında yaptığım kilometrelerce yola eşlik eden, bel fıtığıma benden daha çok dikkat eden, küreği elime almama izin vermeyen, sıcak havadan, çamurlu arazilerden hiç şikâyet etmeyen kardeşlerim Zir. Müh. Aleyna ÖZARSLAN, Zir. Müh. Muhammed Safa KARACA, Zir. Yük. Müh. Nazlı Sena ERBİR, Zir. Müh. Elif PINAR, Zir. Müh. Ali MAZMAN, Zir. Müh. Deniz BAĞÇACI, Zir. Müh. Ahmet Gökalt SOLMAZ ve Zir. Müh. Oğulcan GÖL’e, 18 yıldır başarabileceğime olan inancını hiç kaybetmeyen Sinem BALOĞLU ve Gülhan KUŞÇU’ya, doktora sürecimi birlikte yaşadığımız ve bu yolda yalnız olmadığımı hissettiren Zir. Yük. Müh. Ayşegül ÖĞRETMEN, Öğr. Gör. Dr. Shiva SADIGHFARD, Ezgi İŞGÜZAR, Arş. Gör. Dr. İbrahim CİNER, Zir. Müh. Onur YÖRÜK, Zir. Yük. Müh. Vildan KİLİNÇ, Arş. Gör. Kaan KAPLAN, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÜZEL, Arş. Gör. Dr. Alpay ÇİLLER’e, ayranlarını içtiğim Tokat ve Amasya çiftçilerine, bu tez çalışmasının her aşamasında yeryüzündeki her şeyden daha değerli olduğumu hissettiren babam sayın Mehmet TARHANACI’ya, arazide aç kalmayayım diye düzenli aralıklarla buzluğumu böreklerle doldurup kilometrelerce öteden karnımı doyuran annem sayın Latife TARHANACI’ya teşekkür ederim.

**ÖZET**  
**TOKAT VE AMASYA İLLERİ AYÇİÇEĞİ EKİLİŞ ALANLARINDA ZARARLI**  
**LEPIDOPTERA TÜRLERİNİN TESPİTİ, YAYILIŞI, PARAZİTOİTLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ VE YAYGIN TÜRÜN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ ÜZERİNE**  
**ARAŞTIRMALAR**

Tarhanacı, Betül  
Doktora, Bitki Koruma Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Turgut ATAY  
Aralık 2025, xiv + 101 sayfa

Bu çalışma, 2023-2025 yılları arasında Tokat (Zile, Turhal, Erbaa, Merkez) ve Amasya (Merzifon, Merkez, Göynücek, Taşova) illerine bağlı sekiz ilçede gerçekleştirilmiştir. Sörvey çalışmaları, bitkinin tüm fenolojik dönemlerini kapsayacak biçimde yürütülmüş; örneklemelerde feromon ve ışık tuzaklarının yanı sıra doğrudan gözle inceleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ayçiçeği alanlarından Lepidoptera takımına ait 8 familyadan toplam 24 farklı tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 13'ü Noctuidae, 3'ü Erebidae, 3'ü Sphingidae, biri Geometridae, biri Pieridae, biri Plutellidae, biri Pyralidae ve biri Tortricidae familyasına aittir. Bunlar içerisinde yaygın tür olarak *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) belirlenmiştir. Elde edilen türler arasında yer alan *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) ve *Pontia edusa* Fabricius, 1777 için ayçiçeği yeni bir konukçu bitki kaydı olarak belirlenmiştir. Popülasyon takibi çalışmaları, *H. armigera*'nın yoğunluğunun temmuz-ağustos aylarında en yüksek seviyeye ulaştığını ortaya koymuştur. Ayrıca Lepidoptera takımına ait türlerin paraitoitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışma sonucunda Ichneumonidae familyasından 5, Braconidae familyasından 3 ve Tachinidae familyasından 4 olmak üzere toplam 12 parazitoit tür elde edilmiştir. Bunlardan *Meteorus pendulus* (Nees, 1811), *Aleiodes aestuosus* (Reinhard, 1863) (Hymenoptera: Braconidae), *D. collaris* (Gravenhorst, 1829), *Chromoptlex picticollis* (Thomson, 1887) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ve *Drino imberbis* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tachinidae)'in *H. armigera*'yı parazitletiği ilk kez tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ayçiçeği, Lepidoptera, Parazitoit, *Helicoverpa armigera*, Zararlı türler, Tokat, Amasya

## ABSTRACT

### STUDIES ON DETECTION, DISTRIBUTION AND DETERMINATION OF PARASITOIDS OF HARMFUL LEPIDOPTERA SPECIES AND POPULATION CHANGE OF COMMON SPECIES IN SUNFLOWER PLANTING AREAS OF TOKAT AND AMASYA PROVINCES

Tarhanacı, Betül

PhD, Department of Plant Protection

Thesis Advisor: Prof. Turgut Atay

December 2025, xiv + 101 pages

This study was carried out between 2023 and 2025 in eight districts of Tokat Province (Zile, Turhal, Erbaa, and the central district) and Amasya Province (Merzifon, the central district, Göynücek, and Taşova), Türkiye. Survey activities were conducted throughout all phenological stages of the sunflower crop. Sampling was performed using pheromone and light traps, complemented by direct visual inspection. As a result of the surveys, a total of 24 Lepidoptera species belonging to eight families were identified in sunflower fields. Of these species, 13 were classified within Noctuidae, three within Erebidæ, three within Sphingidae, and one species each within Geometridae, Pieridae, Plutellidae, Pyralidae, and Tortricidae. Among the recorded species, *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) was determined to be the most prevalent species. Among the species detected, *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) and *Pontia edusa* (Fabricius, 1777) were recorded for the first time as utilizing sunflower as a host plant. Population monitoring studies revealed that the abundance of *H. armigera* reached its maximum during July and August. In addition, a total of 12 parasitoid species associated with Lepidoptera were obtained, including five species belonging to the family Ichneumonidae, three to Braconidae, and four to Tachinidae. Notably, *Meteorus pendulus* (Nees, 1811) and *Aleiodes aestuosus* (Reinhard, 1863) (Hymenoptera: Braconidae), *Diadromus collaris* (Gravenhorst, 1829) and *Chromoplex picticollis* (Thomson, 1887) (Hymenoptera: Ichneumonidae), as well as *Drino imberbis* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tachinidae), were identified for the first time as parasitoids of *H. armigera*.

**Keywords:** Sunflower, Lepidoptera, Parasitoid, *Helicoverpa armigera*, Pest species, Tokat, Amasya

## İÇİNDEKİLER

### Başlık

### Sayfa

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ETİK SÖZLEŞME.....                                                                                                      | ii  |
| ÖNSÖZ .....                                                                                                             | iv  |
| ÖZET .....                                                                                                              | v   |
| ABSTRACT.....                                                                                                           | vi  |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                                       | vii |
| ÇİZELGELER LİSTESİ.....                                                                                                 | x   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                                                                  | xii |
| KISALTMALAR.....                                                                                                        | xiv |
| 1.GİRİŞ.....                                                                                                            | 1   |
| 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ .....                                                                                             | 5   |
| 2.1. Ayçiçeği Tarımında Üretimi Kısıtlayan Faktörler.....                                                               | 5   |
| 2.1.1. Abiyotik faktörler.....                                                                                          | 6   |
| 2.1.2. Biyotik faktörler.....                                                                                           | 6   |
| 2.2. Ayçiçeği Alanlarında Ekonomik Zarara Neden Olan Lepidoptera Takımına Ait Türler .....                              | 7   |
| 2.3. Ayçiçeği Alanlarında Ekonomik Zarara Neden Olan Lepidoptera Takımına Ait Türler ile İlgili Yapılan Çalışmalar..... | 9   |
| 2.3.1. Dünyadaki çalışmalar.....                                                                                        | 9   |
| 2.3.2. Ülkemizdeki çalışmalar.....                                                                                      | 12  |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....                                                                                              | 15  |
| 3. 1. Materyal.....                                                                                                     | 15  |
| 3. 2. Yöntem .....                                                                                                      | 16  |

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3. 2. 1. Ayçiçeği ekiliş alanlarında lepidoptera takımına ait türlerin ve yayılış alanlarının belirlenmesi ..... | 16 |
| 3. 2. 2. Ayçiçeği ekiliş alanlarında Lepidoptera takımına ait türlerin bulaşma durumlarının belirlenmesi .....   | 19 |
| 3. 2. 3. Yaygın türün popülasyon takibi çalışmaları .....                                                        | 19 |
| 3. 2. 4. Parazitoitlerin belirlenmesi .....                                                                      | 21 |
| 3. 2. 5. Teşhis .....                                                                                            | 22 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....                                                                                    | 24 |
| 4. 1. Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Lepidoptera Takımına Ait Türlerin ve Yayılış Alanlarının Belirlenmesi.....     | 24 |
| 4. 2. Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Lepidoptera Takımına Ait Türlerin Bulaşma Durumlarının Belirlenmesi .....      | 40 |
| 4. 3. Yaygın Türün Popülasyon Takibi Çalışmaları .....                                                           | 49 |
| 4. 4. Parazitoitlerin Belirlenmesi .....                                                                         | 58 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....                                                                                       | 66 |
| 6. KAYNAKLAR .....                                                                                               | 68 |
| EKLER.....                                                                                                       | 85 |
| Ek 1. Tokat ve Amasya illerinde sörvey yapılan alanların lokalite bilgileri (2023)                               | 85 |
| Ek 2. Tokat ve Amasya illerinde sörvey yapılan alanların lokalite bilgileri (2024)                               | 86 |
| Ek 3. Tokat ve Amasya illerinde sörvey yapılan alanların lokalite bilgileri (2025)                               | 90 |
| Ek 4. Tokat ili 2023 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2023a) .....                                    | 93 |
| Ek 5. Tokat ili 2024 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2024a) .....                                    | 93 |
| Ek 6. Tokat ili 2025 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2025a) .....                                    | 94 |
| Ek 7. Amasya ili 2023 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2023b) .....                                   | 95 |
| Ek 8. Amasya ili 2024 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2024b) .....                                   | 95 |
| Ek 9. Amasya ili 2025 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2025b) .....                                   | 96 |
| Ek 10. Tokat ili 2023 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%).....                                                    | 96 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Ek 11. Tokat ili 2024 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%).....  | 97  |
| Ek 12. Tokat ili 2025 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%).....  | 98  |
| Ek 13. Amasya ili 2023 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)..... | 98  |
| Ek 14. Amasya ili 2024 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)..... | 99  |
| Ek 15. Amasya ili 2025 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)..... | 100 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                 | 101 |



## ÇİZELGELER LİSTESİ

| <b><u>Çizelge</u></b>                                                                                                       | <b><u>Sayfa</u></b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Çizelge 1. 1. Dünya ayçiçeği verileri (FAO, 2025) .....                                                                     | 1                   |
| Çizelge 1. 2. Türkiye ayçiçeği verileri (TÜİK, 2025) .....                                                                  | 2                   |
| Çizelge 1. 3. Tokat ili ayçiçeği ekiliş alanları, verim ve üretim miktarı (TÜİK, 2025) ...                                  | 3                   |
| Çizelge 1. 4. Amasya ili ayçiçeği ekiliş alanları, verim ve üretim miktarı (TÜİK, 2025) 3                                   |                     |
| <br>                                                                                                                        |                     |
| Çizelge 3. 1. 2023 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, örnekleme yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet) ..... | 17                  |
| Çizelge 3. 2. 2024 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, örnekleme yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet) ..... | 18                  |
| Çizelge 3. 3. 2025 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet).....            | 18                  |
| Çizelge 3. 4. Yaygın türün popülasyon takibinin yürütüldüğü ayçiçeği alanları ve büyüklükleri (Tokat).....                  | 21                  |
| Çizelge 3. 5. Yaygın türün popülasyon takibinin yürütüldüğü ayçiçeği alanları ve büyüklükleri (Amasya) .....                | 21                  |
| <br>                                                                                                                        |                     |
| Çizelge 4. 1. 2023 yılı sorveylerinde gözle inceleme yoluyla elde edilen türler .....                                       | 25                  |
| Çizelge 4. 2. 2023 yılı Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından elde edilen türler .....            | 26                  |
| Çizelge 4. 3. 2024 yılı sorveylerinde gözle inceleme yoluyla elde edilen türler .....                                       | 27                  |
| Çizelge 4. 4. 2024 yılı Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından elde edilen türler .....            | 27                  |
| Çizelge 4. 5. 2025 yılı sorveylerinde gözle inceleme yoluyla elde edilen türler .....                                       | 28                  |
| Çizelge 4. 6. 2025 yılı Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından elde edilen türler .....            | 28                  |
| Çizelge 4. 7. 2023 yılı Tokat ve Amasya illeri hedef zararlıların ilçe yaygınlık oranları .....                             | 41                  |
| Çizelge 4. 8. 2024 yılı Tokat ve Amasya illeri hedef zararlıların ilçe yaygınlık oranları .....                             | 41                  |

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4. 9. 2025 yılı Tokat ve Amasya illeri hedef zararlıların ilçe yaygınlık oranları .....                            | 42 |
| Çizelge 4. 10. 2023 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları .....  | 42 |
| Çizelge 4. 11. 2023 yılı Amasya ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları ..... | 43 |
| Çizelge 4. 12. 2024 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları .....  | 44 |
| Çizelge 4. 13. 2024 yılı Amasya ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları ..... | 45 |
| Çizelge 4. 14. 2025 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları .....  | 46 |
| Çizelge 4. 15. 2025 yılı Amasya ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları ..... | 48 |
| Çizelge 4. 16. 2023, 2024 ve 2025 yılı Amasya ve Tokat illerinde hedef zararlıların ilçe bulaşma oranı .....               | 49 |
| Çizelge 4. 17. 2023, 2024 ve 2025 yılı Amasya ve Tokat illerinde hedef zararlıların il bulaşma oranı .....                 | 49 |
| Çizelge 4. 18. 2023, 2024 ve 2025 yıllarında elde edilen türler .....                                                      | 58 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

| <u>Şekil</u>                                                                                                            | <u>Sayfa</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Şekil 3. 1. Zararlıların tespitinde kullanılan delta tipi feromon tuzak ve Robinson tipi ışık tuzağı.....               | 15           |
| Şekil 3. 2. Tokat ve Amasya illerinde örnekleme yapılan ilçeler .....                                                   | 16           |
| Şekil 3. 3. Tokat ve Amasya illerinde gerçekleştirilen sörvey çalışmaları.....                                          | 17           |
| Şekil 3. 4. <i>Helicoverpa armigera</i> (Lepidoptera: Noctuidae) (Hübner, 1808)'nın popülasyon takibi çalışmaları ..... | 20           |
| Şekil 4. 1. <i>Helicoverpa armigera</i> 'nın Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü) 2023 yılı popülasyon değişim grafiği .....     | 50           |
| Şekil 4. 2. <i>Helicoverpa armigera</i> 'nın Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği .....     | 51           |
| Şekil 4. 3. <i>Helicoverpa armigera</i> 'nın Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği .....     | 52           |
| Şekil 4. 4. <i>H. armigera</i> 'nın Tokat Merkez-II (Bedestenlioğlu OSB mah.) 2023 yılı popülasyon değişim grafiği..... | 53           |
| Şekil 4. 5. <i>H. armigera</i> 'nın Tokat Merkez-II (Çamaltı Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği .....           | 53           |
| Şekil 4. 6. <i>H. armigera</i> 'nın Tokat Merkez-II (Çamaltı Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği .....           | 54           |
| Şekil 4. 7. <i>H. armigera</i> 'nın Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü) 2023 yılı popülasyon değişim grafiği .....         | 55           |
| Şekil 4. 8. <i>H. armigera</i> 'nın Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği .....         | 55           |
| Şekil 4. 9. <i>H. armigera</i> 'nın Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği .....         | 56           |
| Şekil 4. 10. <i>H. armigera</i> 'nın Amasya Merkez-II (Oluz Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği .....            | 57           |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4. 11. <i>H. armigera</i> 'nın Amasya Merkez-II (Oluz Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği ..... | 57 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|



## KISALTMALAR

| Kısaltmalar | Açıklama                                            |
|-------------|-----------------------------------------------------|
| E. E. Y.    | Elde edilme yöntemi                                 |
| T-2023-I    | 2023 yılı Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü)               |
| T-2023-II   | 2023 yılı Tokat Merkez-II (Bedestenlioğlu OSB mah.) |
| T-2024-I    | 2024 yılı Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü)               |
| T-2024-II   | 2024 yılı Tokat Merkez-II (Çamaltı Köyü)            |
| T-2025-I    | 2025 yılı Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü)               |
| T-2025-II   | 2025 yılı Tokat Merkez-II (Çamaltı Köyü)            |
| A-2023-I    | 2023 yılı Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü)          |
| A-2024-I    | 2024 yılı Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü)          |
| A-2024-II   | 2024 yılı Amasya Merkez-II (Oluz Köyü)              |
| A-2025-I    | 2025 yılı Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü)          |
| A-2025-II   | 2025 yılı Amasya Merkez-II (Oluz Köyü)              |

## 1.GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Compositae (Asteraceae) familyasına ait, tek yıllık bir yağ bitkisidir. Yüksek orandaki yağ içeriği (%38-52) ve protein açısından zengin küspesi sayesinde hem bitkisel yağ sanayisinde hem de hayvan yemi üretiminde önemli bir yere sahiptir (Demir ve ark., 2022). Geniş adaptasyon kabiliyeti ve farklı iklim koşullarına uyum sağlayabilme yeteneği, ayçiçeğini Türkiye'nin pek çok bölgesinde tercih edilen bir kültür bitkisi haline getirmiştir (Çopur ve ark., 2010). Dünya genelinde en çok ekimi yapılan yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeği, aynı zamanda biyodizel üretimi açısından da önemli bir potansiyele sahiptir.

Dünya ayçiçeği üretimine ilişkin son beş yıllık veriler incelendiğinde, ekim alanlarında genel olarak artış eğilimi gözlenmektedir. 2020 yılında 27 400 bin hektarlık bir alanda ekim yapılırken, bu değer 2023 yılında 30 000 bin hektara ulaşmış, 2024 yılında ise 29 800 bin hektara gerilemiştir. Bu durum, üreticilerin ayçiçeğine olan ilgisinin devam ettiğini ancak bazı yıllarda iklimsel ya da ekonomik faktörlere bağlı olarak küçük dalgalanmaların yaşanabildiğini göstermektedir. Verim değerleri incelendiğinde ise, hektar başına elde edilen ürün miktarında yıllar içinde belirgin dalgalanmalar olduğu görülmektedir. 2020 yılında verim 2.03 ton/ha iken, 2021 yılında bu oran 1.81 ton/ha'a düşmüş, ardından tekrar artış eğilimi göstermiştir. Toplam üretim miktarı açısından bakıldığında ise, 2021 yılında yaşanan verim düşüşüne bağlı olarak üretimde azalma meydana gelmiş (50.8 milyon ton), ancak sonraki yıllarda üretim miktarı yeniden artış eğilimine girmiştir. 2024 yılında ayçiçeği üretimi 59 milyon tona ulaşarak beş yıllık sürecin en yüksek seviyesine erişmiştir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1. 1. Dünya ayçiçeği verileri (FAO, 2025)

|                             | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Ekilen alan (bin ha)</b> | 27 400 | 28 000 | 29 900 | 30 000 | 29 800 |
| <b>Verim (ton/ha)</b>       | 2.03   | 1.81   | 1.95   | 1.87   | 1.98   |
| <b>Üretim (bin ton)</b>     | 55 600 | 50 800 | 58 300 | 56 000 | 59 000 |

Türkiye'de ayçiçeği üretimi özellikle Trakya Bölgesi'nde yoğunlaşmakla birlikte, İç Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde de önemli ölçüde yapılmaktadır. TÜİK (2024) verilerine göre Türkiye genelinde ayçiçeği ekiliş alanları 6 milyon dekarın üzerindedir. Ülkemizde 2020-2024 yıllarını kapsayan TÜİK (2025) verilerine göre, ayçiçeği tarımında

hem ekim alanları hem de üretim miktarlarında önemli dalgalanmalar gözlenmektedir. 2020 yılında 752 bin hektar olan ekim alanı, 2022’de 901 bin hektara ve 2023’te 980 bin hektara yükselmiştir. Ancak 2024 yılında bu alan bir miktar azalarak 952 bin hektara gerilemiştir. Verim değerleri incelendiğinde, hektar başına üretimde (kg/dekar cinsinden) genel bir azalma göze çarpmaktadır. 2020 yılında 279 kg/dekar olan verim, 2022’de 268 kg/dekar, 2023’te 265 kg/dekar ve 2024 yılında ise 231 kg/dekar olarak gerçekleşmiştir. Toplam üretim miktarı açısından değerlendirildiğinde, 2022 ve 2023 yıllarında en yüksek seviyelere ulaşıldığı (sırasıyla 2 415 bin ton ve 2 600 bin ton) görülmektedir. Ancak verimdeki belirgin düşüşe paralel olarak, 2024 yılında toplam üretim miktarı 2.2 milyon tona gerilemiştir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1. 2. Türkiye ayçiçeği verileri (TÜİK, 2025)

|                                 | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Ekilen alan (bin ha)</b>     | 752   | 728   | 901   | 980   | 952   |
| <b>Verim (kg/dekar)</b>         | 279   | 284   | 268   | 265   | 231   |
| <b>Üretim Miktarı (bin ton)</b> | 2 100 | 2 067 | 2 415 | 2 600 | 2 200 |

Son yıllarda Tokat ve Amasya illerinde ayçiçeği tarımı giderek yaygınlaşmakta ve üretici sayısında artış gözlemlenmektedir. Bu artış, iklim değişikliği, alternatif ürün arayışları ve yağlık ayçiçeğine olan yüksek talep ile ilişkilendirilmektedir. Tokat ilinde son beş yıllık (2020-2024) dönemde ayçiçeği tarımına ilişkin veriler incelendiğinde, ekim alanı, verim ve üretim miktarlarında istikrarlı bir artış eğilimi olduğu dikkat çekmektedir. 2020 yılında 150 046 dekar olan ekili alan, 2022 yılında 239 478 dekara kadar artış göstermiştir. 2023 yılında hafif bir gerileme ile 221 868 dekara düşen ekili alan, 2024 yılında yeniden artarak 241 279 dekara ulaşmış ve son beş yıllık dönemin en yüksek seviyesine çıkmıştır. Bu artış, Tokat ilinde ayçiçeği tarımının giderek daha fazla önem kazandığını ve üreticiler tarafından tercih edildiğini göstermektedir. 2020 yılında 320 kg/dekar olan verim, 2021 yılında 278 kg/dekara düşmüş olsa da sonraki yıllarda kademeli bir artışla 2024 yılında 328 kg/dekara yükselmiştir. Bu verim düzeyi hem beş yıllık sürecin hem de bölge ortalamalarının üzerindedir. Toplam üretim miktarları da ekili alan ve verim artışlarına paralel olarak yükselmiştir. 2020 yılında 48 047 ton olan ayçiçeği üretimi, 2024 yılında 69 949 tona ulaşarak %45,6 oranında artış göstermiştir. 2021 ve 2023 yıllarında sınırlı dalgalanmalar yaşansa da genel olarak üretimde istikrarlı bir artış eğilimi söz konusudur (Çizelge 1.3.) (TÜİK, 2025).

Çizelge 1. 3. Tokat ili ayçiçeği ekiliş alanları, verim ve üretim miktarı (TÜİK, 2025)

|                             | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Ekilen Alan (dekar)</b>  | 150 046 | 208 643 | 239 478 | 221 868 | 241 279 |
| <b>Verim (kg/dekar)</b>     | 320     | 278     | 288     | 299     | 328     |
| <b>Üretim Miktarı (ton)</b> | 48 047  | 58 069  | 68 980  | 66 344  | 69 949  |

Amasya ilinde 2020-2024 yılları arasındaki ayçiçeği üretim verileri incelendiğinde, ekim alanlarında genel bir artış eğilimi gözlenmekle birlikte, verimlilik ve toplam üretim miktarında belirgin dalgalanmalar yaşandığı görülmektedir. 2020 yılında 147 518 dekar olan ekili alan, 2022 yılında 247 993 dekara ulaşarak beş yıllık süreçteki en yüksek seviyesine çıkmıştır. Ancak bu artışın ardından, 2023 ve 2024 yıllarında ekim alanı sırasıyla 224 430 ve 225 600 dekara gerileyerek durağanlık göstermiştir. 2020 yılında 320 kg/dekar olan verim, 2021 yılında ciddi bir düşüşle 242 kg/dekara gerilemiş, ancak 2022 yılında 328 kg/dekar ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. 2023 ve 2024 yıllarında ise verim sırasıyla 292 ve 267 kg/dekar olarak kaydedilmiştir. Üretim miktarları da verimle paralel şekilde dalgalanmıştır. 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla 47 087 ton ve 47 956 ton üretim gerçekleştirilmiş, 2022 yılında üretim 81 388 tonla zirveye ulaşmıştır. Ancak bu artış kısa süreli olmuş, 2023 yılında 63 112 ton, 2024 yılında ise 46 451 tona gerilemiştir (Çizelge 1.4). Ekim alanı büyük ölçüde sabit kalmasına rağmen üretimdeki düşüş, verim kayıplarının üretim miktarını doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 1. 4. Amasya ili ayçiçeği ekiliş alanları, verim ve üretim miktarı (TÜİK, 2025)

|                             | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Ekilen Alan (dekar)</b>  | 147 518 | 211 528 | 247 993 | 224 430 | 225 600 |
| <b>Verim (kg/dekar)</b>     | 320     | 242     | 328     | 292     | 267     |
| <b>Üretim Miktarı (ton)</b> | 47 087  | 47 956  | 81 388  | 63 112  | 46 451  |

Veriler değerlendirildiğinde, Türkiye’de ayçiçeği üretiminin gerek ekim alanı gerekse toplam üretim açısından sürdürülebilir bir şekilde gelişme gösterdiği, ancak verimlilikteki dalgalanmaların üretim hedeflerini olumsuz etkileyebileceği anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda, üretimde sürdürülebilirliğin sağlanması ve verimliliğin artırılması için entegre zararlı yönetimi, uygun çeşitlerin tercih edilmesi ve iklim koşullarına uyumlu tarım uygulamalarının benimsenmesi büyük önem arz etmektedir. Ancak ekim alanlarının genişlemesi, beraberinde bazı zararlı organizmaların da popülasyonlarının artmasına neden olmaktadır. Ayçiçeği tarımında verimi etkileyen başlıca biyotik stres faktörleri arasında böcek zararlıları yer almaktadır. Bunlar arasında Lepidoptera takımına ait türler, özellikle larva döneminde bitkiye doğrudan zarar vererek ciddi ekonomik kayıplara neden

olmaktadır. Yaprak, sap ve çiçek tablasında beslenen larvalar, fotosentez yüzeyini azaltmakta, bitkinin gelişimini engellemekte ve enfeksiyonlara zemin hazırlamaktadır (Kılıç ve ark., 2019). Türkiye’de ayçiçeğinde tespit edilen başlıca Lepidoptera zararlıları arasında *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Noctuidae), *Loxostege sticticalis* L. (Crambidae), *Spodoptera exigua* (Hübner) (Noctuidae), *Agrotis* spp. (Noctuidae) ve *Homoeosoma nebulella* (Den. & Schiff.), *Autographa gamma* (L.) (Noctuidae), *Mamestra* spp. (L.) (Noctuidae) ve *Plusia* spp. (Noctuidae) yer almaktadır (Atay & Akgül, 2002; Avcı & Özbek, 1990; Çalışkan & Yurtsever, 2015). Bu zararlılar, yalnızca tarla koşullarında değil, bazı durumlarda depolama sürecinde de ürün kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Lepidoptera takımına ait zararlılarla mücadelede kimyasal yöntemler genellikle hızlı sonuç vermekle birlikte, kalıntı, hedef dışı organizmaların zarar görmesi ve direnç gelişimi gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle entegre zararlı yönetimi (IPM) içinde biyolojik mücadele stratejileri öne çıkmaktadır (Van Lenteren, 2012). Özellikle parazitoitler, zararlı popülasyonlarını doğal yollarla baskı altında tutan etkili biyoajanlar arasında yer almakta; bu canlılar, zararlıların yumurta, larva veya pupa dönemlerinde onları parazitleyerek gelişimlerini engellemektedir (Kaya & Ercan, 2010). Parazitoitlerin belirlenmesi ve yaygınlıklarının izlenmesi, biyolojik mücadele programlarının başarısı açısından kritik bir adımdır.

Tokat ve Amasya illerinde ayçiçeği tarımı her geçen yıl yaygınlaşmasına rağmen, bu illerde ayçiçeği zararlılarına yönelik literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çerçeveden gerçekleştirilen bu çalışma ile ülkemizin diğer bölgelerinde yoğun ayçiçeği ekilişi yapılan alanlardaki Lepidoptera takımına ait yaygın zararlıların çalışma konusu olan illerdeki mevcut durumları ortaya konulmuştur. Böylelikle zararlı olan türlerin mücadelesi ve diğerlerinin ise yayılmasını önleyici mücadele stratejilerinin geliştirilmesi ayçiçeği üretiminin henüz yeni yaygınlaşmaya başladığı bu illerde mümkün olabilecektir. Ayrıca türlerin parazitoitlerinin belirlenmesiyle de bu faydalılarının etkinliklerinin artırıcı tedbirlerin alınmasına katkı sağlanabilecektir. Elde edilecek bulguların bölgesel zararlı yönetimi programlarına temel oluşturması ve sürdürülebilir tarımsal üretime katkı sağlaması hedeflenmiştir.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) kökeninin Kuzey Amerika olduğu bilinmektedir. Arkeolojik bulgular, İ.Ö. 3000'li yıllarda ayçiçeğinin bu bölgede süs bitkisi olarak yetiştirildiğini göstermektedir. 1500'lü yıllarda İspanya üzerinden Avrupa'ya taşınan bu bitki, 1700'lü yıllarda ise gıda amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye'ye I. Dünya Savaşı sonrasında girdiği ve ilk olarak Trakya Bölgesi'nde yetiştirildiği, daha sonra ise ülkenin farklı bölgelerinde üretiminin yaygınlaştığı bildirilmektedir (Meral, 2019).

Dünya genelinde yağ üretiminin yaklaşık %80'i bitkisel, %20'si ise hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Bitkisel yağlar içerisinde önemli bir konuma sahip olan ayçiçeği yağı, yüksek düzeyde doymamış ve düşük oranda doymuş yağ asitleri içeriği sayesinde beslenme açısından yüksek değere sahip bir yemeklik yağ olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca ayçiçeği, içerdiği yağ bileşimi nedeniyle biyodizel üretiminde de enerji bitkisi olarak kullanılmaktadır (Taşkaya Top & Uçum, 2012).

Yağ bitkileri arasında önemli bir yere sahip olan ayçiçeği, tohumlarında yüksek oranda (%22-55) ve kaliteli yağ içeriğiyle öne çıkmaktadır. Fazla sıcaklık isteğinin bulunmaması, tohum ve yağ veriminin yüksek olması, derin kök sistemine sahip olması nedeniyle kurak koşullara dayanıklılığı ve geniş adaptasyon yeteneği sayesinde, Türkiye'nin hemen her bölgesinde hem sulu hem de kuru tarım koşullarında başarıyla yetiştirilebilmektedir (İlbaş ve ark., 1996). Yüksek adaptasyon yeteneğine sahip olan ayçiçeği, ekimden hasada kadar mekanizasyona uygunluğu, ekim nöbeti sistemlerinde temel bitkiler arasında yer alması gibi özellikleriyle öne çıkmaktadır.

### 2.1. Ayçiçeği Tarımında Üretimi Kısıtlayan Faktörler

Ayçiçeği (*Helianthus annuus*) üretim miktarı ve kalitesi çevresel koşullara ve biyotik etmenlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bitkinin verim potansiyeli; iklim, toprak özellikleri ve su gibi abiyotik faktörler ile hastalık, zararlı ve yabancı otlardan oluşan biyotik faktörler tarafından önemli ölçüde sınırlandırılmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir ayçiçeği üretimi için bu iki stres grubunun etkilerinin anlaşılması ve yönetilmesi büyük önem taşımaktadır.

### 2.1.1. Abiyotik faktörler

Ayçiçeği tarımında en yaygın abiyotik streslerden biri su yetersizliği (kuraklık) olup, özellikle yetersiz sulama yarı kurak bölgelerde üretimi önemli ölçüde kısıtlamaktadır. Kuraklık, bitkinin stomatal iletkenliğini ve fotosentetik etkinliğini azaltarak karbon asimilasyonunu düşürmekte, bu da doğrudan verim kaybına yol açmaktadır. Chen ve ark. (2023) düşük su koşullarında ayçiçeğinde net fotosentez oranı ve transpirasyonun belirgin şekilde azaldığını bildirmiştir. Benzer şekilde, Debaeke (2021), ayçiçeğinin görece kuraklığa dayanıklı bir tür olmasına rağmen su stresinin üretim üzerinde sınırlayıcı bir etkiye sahip olduğunu vurgulamıştır.

Tuzluluk stresi, özellikle sulama yapılan alanlarda toprak tuzluluğunun artmasına bağlı olarak giderek daha önemli hale gelmektedir. Chiradza ve ark. (2025) yüksek NaCl konsantrasyonlarının ayçiçeği tohum çimlenmesini, fide gelişimini ve biyokütle birikimini olumsuz etkilediğini; ancak bazı genotiplerin bu koşullara karşı daha toleranslı olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, küresel iklim değişikliği, sıcaklık artışları, düzensiz yağış rejimleri ve ekstrem iklim olayları aracılığıyla ayçiçeği yetiştiriciliğini dolaylı olarak etkilemektedir. Artan CO<sub>2</sub> düzeylerinin ayçiçeği fizyolojisi ve verimi üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği de bildirilmiştir. Dolayısıyla, su stresi, tuzluluk ve sıcaklık gibi abiyotik faktörler; ayçiçeği tarımında bitki gelişimini, yağ içeriğini ve nihai verimi sınırlandıran temel çevresel baskılar arasında yer almaktadır. Bu faktörlerin etkilerini azaltmak için uygun genotip seçimi, sulama yönetimi ve toprak iyileştirme uygulamaları kritik öneme sahiptir.

### 2.1.2. Biyotik faktörler

Ayçiçeği üretimini olumsuz etkileyen biyotik stresler, genellikle fungal, bakteriyel ve viral hastalıklar ile zararlılardan kaynaklanmaktadır. Bu etmenler, bitkinin fotosentez etkinliğini, besin alımını ve gelişimini sınırlayarak ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır.

Önemli hastalık etmenlerinden biri olan *Verticillium dahliae*, ayçiçeğinde solgunluk hastalığına yol açarak bazı durumlarda %30'un üzerinde verim kaybına neden olmaktadır (Yu ve ark., 2024). Benzer şekilde, *Puccinia helianthi* tarafından oluşturulan ayçiçeği

pası uygun nem ve sıcaklık koşullarında salgın boyutlara ulaşabilmekte, yaprak yüzeyinde yaygın klorotik lekeler oluşturarak fotosentezi engellemektedir (Markell & Berghuis, 2020). Bu tür hastalıkların kontrolü için entegre mücadele yaklaşımları ile genetik direnç kaynaklarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Zararlı böcek türleri, ayçiçeği üretiminde önem taşıyan biyotik stres etmenlerinden biridir. Özellikle Lepidoptera ve Coleoptera takımına ait böcekler, bitkinin tohum gelişimini ve besin değerini olumsuz yönde etkileyebilmekte, bu durum ürün kalitesinde düşüşe yol açmaktadır. Bu nedenle, biyotik etmenlerin kontrolünde yalnızca kimyasal mücadeleye başvurmak yerine, biyolojik ajanlar ve entegre zararlı yönetimi (IPM) stratejilerinin de bir arada uygulanması önerilmektedir (Royer & Knodel, 2019).

## **2.2. Ayçiçeği Alanlarında Ekonomik Zarara Neden Olan Lepidoptera Takımına Ait Türler**

Ayçiçeği üretiminde kalite ve verim kayıplarına yol açan çok sayıda bitki koruma etmeninin bulunduğu bildirilmiştir. Ayçiçeği üretiminin ülke genelinde son yıllarda artış göstermesi, bitki koruma sorunlarının da paralel olarak artmasına neden olmuştur. Türkiye’de ayçiçeği alanlarında ekonomik kayıplara yol açtığı belirlenen 14 zararlı türün varlığı tespit edilmiştir (Anonim, 2008b)

Alkan (1948) tarafından bildirildiğine göre, *Helicoverpa armigera*, dünyanın pek çok bölgesinde farklı bitkilerde önemli zararlara neden olan bir tür olup, Türkiye’de ilk kez 1913 yılında İzmir’in Bergama ilçesinde kaydedilmiş ve sonraki yıllarda ülkenin çeşitli bölgelerinde zarara yol açmıştır. *H. armigera*, Türkiye’de domates, biber, patlıcan, bamya, baklagiller, süs bitkileri, pamuk, mısır, ayçiçeği ve tütün gibi çok sayıda konukçu bitkinin vejetatif ve generatif aksamında beslenebilen polifag bir zararlı olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2008a). Öngören ve ark. (1977) ve Tunç (1988), birinci ve ikinci dönem larvaların konukçu bitkinin yapraklarıyla beslenirken, üçüncü dönemden itibaren larvaların bitkinin generatif organlarına yöneldiğini bildirmişlerdir. Yabaş (1979), Kaya & Kovancı (2000) ve Koçlu & Karsavuran (2000) çalışmalarında zararlının yıllık döl sayısının bölgelere göre farklılık gösterdiğini; Adana’da beş, Bursa’da dört ve Manisa’da dört ila beş döl verdiğini belirtmişlerdir.

*Spodoptera exigua*, Türkiye’de Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde; dünyada ise özellikle Akdeniz ülkeleri ile sıcak iklim kuşaklarında yayılış gösteren, başta pamuk olmak üzere birçok kültür bitkisinde zarara neden olan polifag bir zararlı olup pamuk, mısır, şeker pancarı ve ayçiçeği gibi bitkiler başta olmak üzere, 35 familyaya ait 170’den fazla bitki türünü kapsayan geniş bir konukçu dizinine sahiptir (Anonim, 2008b). Capinera (2008)’e göre yumurtadan çıkan larvalar başlangıçta yumurta kabuğu ile beslenmekte; gelişim süreci ilerledikçe beslenme hızları önemli ölçüde artmakta ve özellikle sıcak günlerde birkaç gün içinde bitkinin büyük bir kısmını tükettiklerini, gündüzleri bitkilerin gölgeli ve serin bölgelerinde beslenirken, geceleri daha aktif hâle gelerek bitkinin tüm aksamındaki yapraklarda zarar yapmaktadırlar. Larvalar yapraklarda damarlar hariç parankima dokusunu tüketerek, yoğun beslenme sonucunda sadece yaprak zarının kalmasına ve yaprakların iskeletimsi bir görünüm kazanmasına neden olmakta, yılda 4-6 döl vermektedirler (Anonim, 2019).

*Agrotis* spp. (Bozkurtlar) başlıca Solanaceae, Cruciferae ve Cucurbitaceae familyalarına ait kültür bitkilerinde zarara neden olmakta; erken dönemlerinde bitkilerin taze yaprak ve sürgünleriyle beslenerek zarar oluşturmaktadır. Gelişim ilerledikçe, zararlılar gündüzleri toprakta gizlenmekte, geceleri ise aktif hâle gelerek bitkilerin kök boğazını toprak yüzeyine yakın kısımdan kesip kemirmekte, bu da bitkilerin kırılmasına ve kurummasına yol açmaktadır (Capinera, 2008). Gözüaçık (2017), bu zararlıların ülkemizin hemen her bölgesinde yayılış gösterdiğini ve yılda 2-4 döl verebildiklerini belirtmiştir.

Chen ve ark. (2016), çayır tırtılı [*Loxostege sticticalis* L. (Crambidae)], özellikle Çin, Amerika, Kuzey Asya ve Doğu Avrupa’da periyodik olarak ciddi salgınlar yaparak tarım ve hayvancılığı önemli ölçüde tehdit eden polifag bir zararlı olduğunu bildirmiştir. Türkiye’de ise zararlının varlığı Marmara, Ege ve Karadeniz bölgelerinde belirlenmiştir. Aynı çalışmada, çayır tırtılının 200’den fazla bitki türünü konukçu olarak kullanabildiği belirtilmiştir. Kuznetsova & Chumakov (2008)’a göre, larvalar bitkilerin yaprak, sürgün, tomurcuk ve çiçek yapraklarıyla beslenmekte, salgın dönemlerinde bitkileri tamamen yapraksız bırakabilmektedir. Popülasyon yoğunluğunun arttığı alanlarda bitkilerin tüm yeşil aksamı zarar görmekte ve zararlının bir yıl içinde 2-5 döl verdiği rapor edilmiştir. Khomyakova & Bykova (1980), çayır tırtılının bakir veya nadasa bırakılmış araziler, çayır ve meralar ile ormanlık alanların çevreleri gibi rezerv biyotopları tercih ettiğini;

CABI (2021), Kuznetsova & Chumakov (2008) ve Alekhin (2002) ise zararlıının yabancı otlar ile ayçiçeği ve şeker pancarı gibi tarım alanlarında yoğun olarak görüldüğünü bildirmişlerdir. Chen ve ark. (2016) ile Kuznetsova & Chumakov (2008), zararlıının popülasyon artışı ve kitlesel üreme dönemlerinin genellikle 10-12 yılda bir meydana geldiğini bu dönemlerde %60'a kadar verim kaybına ve bazı durumlarda %100 bitki tahribatına yol açabildiğini ve ekonomik zarar eşiğinin şeker pancarında bir metrekarede yaklaşık 10 larva, ayçiçeğinde ise 20 larva olarak bildirmişlerdir.

Dozet ve ark. (1993), Szabo ve ark. (2009), Zeki & Öneş (1993), Yücel ve ark. (2014), Yücel & Çobanoğlu (2016) ve ZongZe ve ark. (2010), Palearktik kökenli bir tür olan Avrupa ayçiçeği güvesinin [*Homoeosoma nebulella* (Den. & Schiff.)], Avrupa'nın yanı sıra Azerbaycan, İran, Rusya ve Çin'de ayçiçeği üretimi yapılan tüm alanlarda yaygın olarak görülen bir zararlı olduğunu bildirmişlerdir. Mann (1861), tarafından Türkiye'de ilk kez *Cirsium* sp. (Asteraceae) bitkisi üzerinde tespit edilen türün, ayçiçeğinde varlığı ise 1993 yılında Zeki ve Öneş (1993) tarafından bildirilmiştir. Yücel ve ark. (2014), Trakya Bölgesi'nde yağlık ayçiçeği çeşitlerinin zararlıyla bulaşık olduğunu rapor etmiştir. İsmayilzade ve ark. (2015), Azerbaycan'da zararlı yıllık 46 kg/da ürün kaybına yol açtığını, Zeki ve ark. (2007), Türkiye'de ise bu oranın %3.76'ya kadar ulaştığını bildirmişlerdir. Carlson ve ark. (1972) ise Avrupa ayçiçeği güvesinin ayçiçeği ürünlerinde neden olduğu kaybın %6-50 arasında değiştiğini bildirmiştir. Gamundi ve ark. (1987) ve Metayer ve ark. (1991), larvaların özellikle ayçiçeği tablasında (başlangıçta çiçek kısımlarında), daha ileri dönemlerde ise olgunlaşan tohumlar içinde beslenerek zarara yol açtığını ve bir larvanın tablada 5-8 tohuma kadar zarar verebildiğini ifade etmiştir. Carlson (1968), bir tablada 12-24 larva bulunması durumunda ciddi ürün kayıplarının meydana gelebileceğini ifade etmişlerdir. Zeki ve ark. (2007), zararlıının yılda 4-5 döl verdiğini bildirmişlerdir.

### **2.3. Ayçiçeği Alanlarında Ekonomik Zarara Neden Olan Lepidoptera Takımına Ait Türler ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

#### **2.3.1. Dünyadaki çalışmalar**

Burleigh ve ark., (1988), ABD'nin Arkansas eyaletinde ayçiçeği ekim alanlarında 1982-1985 yılları arasında sürdürdükleri çalışmada, *Stibadium spumosum* Grote (Lepidoptera:

Noctuidae)'un bulaşıklık oranını 4 yıllık bir süre boyunca incelenmiş ve bulaşıklık oranının %70'e kadar ulaşabildiğini bildirmişlerdir. Arkansas'ın belirli bölgelerinde bu zararlının ciddi zararlara sebebiyet verdiğini, bulaşık olan tablalarda ortalama 2 *S. spumosum* larvası bulunduğunu, bununla birlikte, en fazla bulaşıklık olan alanlarda tabla başına ortalama 2.6 larva bulunduğunu belirlediklerini eklemişlerdir. Bulaşıklığın çeşitler arasında olduğu kadar, bölgeler ve yıllar arasında da değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Peng & Brewer (1995), Kuzey Amerika'nın Great Plains bölgesinde, *Cochylis hospes* Walsingham (Lepidoptera: Tortricidae) ve *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera: Pyralidae)'un çiçekler üzerine yumurta bıraktığını, erken dönemlerde polen ve çiçeklerle beslendiklerini, ilerleyen dönemlerde tablalara ulaşarak gelişen çekirdeklerle beslenerek zarar yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Charlet ve ark., (1995, 1997), *Cochylis hospes* ve *Homoeosoma electellum* 'un tohumun genellikle uç kısımları ile beslendiklerini ve bu belirti ile diğer ayçiçeği zararlılarının kolaylıkla ayrılabilindiklerini, *H. electellum*'un, *C. hospes*'ten, gövdenin daha fazla tahrip olması ve tohumlarda daha fazla miktarda çürüklük bulunması ile ayırt edilebildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, ayçiçeği güvesinin kuzey ovalarında daha az yaygın olduğunu çünkü bu zararlının sadece güney ovalarında kışladığını ve popülasyon dağılımının güney rüzgarlarına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Charlet & Glogoza (2003), ABD'nin Teksas, Kansas, Colorado, Minnesota ve Kuzey ve Güney Dakota eyaletlerinde ayçiçeği alanlarında zarar yapan böcekler üzerine yaptıkları surveyde, bantlı ayçiçeği güvesi (*Cochylis hospes*) ve ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma electellum*)'ni tespit ettiklerini ve bu zararlıların sözü geçen bölgelerde ana zararlı konumunda olduğunu, larvalarının tabladaki polen, çiçek ve olgunlaşmamış veya olgunlaşmış tohumları tüketerek beslendiklerini bildirmişlerdir. Kuzey ve Güney Dakota'da çok düşük ve Kansas ve Colorado'da sadece %1 civarında hasar tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Teksas'ın 2003 yılında ayçiçeği güvesinden önemli ölçüde zarar gören tek eyalet olduğunu bildirmişlerdir.

Chen ve ark. (2008), *Loxostege sticticalis* (L.) (Lepidoptera: Crambidae)'in Kuzey Çin dahil olmak üzere Avrasya'da ve Rusya'nın Asya ve Avrupa bölgelerinin bozkır

alanlarında soya fasulyesi, şeker pancarı, yonca ve ayçiçeği gibi mahsullerde ciddi hasara neden olan tehlikeli zararlılardan biri olduğunu bildirmişlerdir.

Knodel ve ark. (2011), 2009 ve 2010 yıllarında Kuzey Dakota'nın ayçiçeği üretimi yapılan çeşitli bölgelerinde *Suleima helianthana* (Riley) (Lepidoptera: Tortricidae) kontrolü için kültürel bir zararlı yönetim stratejisi belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, geç ekim tarihinin, erken ekim tarihlerine kıyasla *S. helianthana* tarafından zarar görmüş tablaların yüzdesini dolayısıyla verim kayıplarının da azalttığını belirtmişlerdir. 2010 yılında tüm konumlarda 2009 yılının aksine, *S. helianthana*'nın neden olduğu zarar görmüş tablaların yüzdesinin çok daha yüksek olduğunu, erken ekim tarihinde ortalama %8.1 ve geç ekim tarihinde %1.5 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Simoglou ve ark. (2015), Yunanistan Regional Unit of Drama'da haziran ayında ayçiçeği ekiliş alanlarında *Heliiothis peltigera* (Lepidoptera: Noctuidae) ilk kez kayda aldıklarını, ayçiçeğinin yaprak ve tomurcuklarında larvaların çoğunlukla çiçeklenme öncesi büyüme aşamalarında beslenerek hasar oluşturduğunu gözlediklerini, surveyler yapılan ayçiçeği tarlalarının yaklaşık %80'inde istilalar kaydedildiğini, ancak istila seviyeleri düşük (<%5) olması sebebi ile ekonomik zarara yol açmadığını ifade etmişlerdir.

Murúa ve ark. (2016), Arjantin Tucumán'da Heliiothinae (Lepidoptera: Noctuidae) türlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, Arjantin'in sekiz il ve 20 ilçesinde soya fasulyesi, nohut, ayçiçeğinde *H. armigera* larvalarını tespit ettiklerini, bunun Arjantin'de ayçiçeğinde *H. armigera*'nın ilk raporu olduğunu belirtmişlerdir.

San Blas ve ark. (2022), *Agrotis robusta* (Blanchard) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın, Güney Amerika'nın ılıman bölgelerinin endemik bir türü olduğunu ve bölgede ayçiçeği, kuru fasulye ve patates fidelerinin önemli bir zararlısı olarak kabul edildiğini bildirmişler ve özellikle önemli ihracatçı üreticileri olan ülkeler için, *Agrotis robusta*'nın bulunduğu ülkelerden mal ithal ederken bu türün dikkate alınmasının önemini vurgulamışlardır.

Rudska & Renskyi (2025), gelişme sezonu boyunca çayır kelebeği (*Margaritia sticticalis* L.) larvalarının ayçiçeği alanlarında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Szabó ve ark. (2025), Avrupa ayçiçeği güvesinin (*Homoeosoma nebulella*) Kuzeydoğu Macaristan'da artık üç nesil tamamladığını ve farklı ayçiçeği çeşitlerinde larva zararına

karşı duyarlılık farklarının belirgin olduğunu ortaya koymuştur. Kisvárdai ayçiçeği çeşidi ciddi zarar görürken, Jaguar ayçiçeği ve özellikle Neoma ayçiçeği önemli ölçüde daha dirençli bulunmuştur. Çalışmada, sıcak ve kurak yaz koşullarının üçüncü neslin yoğunluğunu artırdığı ve perikarpında fitomelanin tabakası bulunan çeşitlerin larva zararına karşı daha dirençli olduğu, ancak bu özelliğin tek başına tam koruma sağlamadığı vurgulanmıştır.

### 2.3.2. Ülkemizdeki çalışmalar

Zeki & Öneş (1993), Ankara, Konya ve Niğde illeri ayçiçeği alanlarında 1985-1987 yılları arasında ayçiçeği alanlarındaki zararlı ve yararlı türlerin tespiti üzerine yaptıkları çalışmada ayçiçeği üzerinde beslenen 27 böcek türünü belirlemişlerdir. Bunlar içerisinde, *Cynthia cardui* (L.) (Nymphalidae), *Homoeosoma nebulella* (Pyralidae), *Euxoa deserta* Stgiv. *Euxoa glabella* Boisduval ve *Heliothis peltigera* (Schiff.) (Noctuidae) olmak üzere 5 türün Lepidoptera takımına ait türler olduğunu bildirmişlerdir.

Özder (1998), Tekirdağ ili ve çevresinde ayçiçeği üretim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerine yaptığı araştırmasında, *Helicoverpa peltigera* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Crambidae)'i tespit ettiğini bildirmiştir. Bunun yanı sıra ayçiçeklerinde Hymenoptera takımına ait parazitoit türlerden *Ephedrus persicae* Froggatt, *Lysiphlebus fabarum* Marshall ve *Praon volucre* Haliday (Aphidiidae), *Asaphes vulgaris* Wlk. ve *Pachyneuron aphidis* Bouch. (Pteromalidae), *Dendrocerus aphidum* Rond. (Ceraphronidae)'u tespit etmişler ve yaygın parazitoit türünün *L. fabarum* olduğunu bildirmişlerdir.

Zeki ve ark. (2007), 2000 ve 2001 yıllarında Orta Anadolu bölgesinde Ankara, Çorum, Yozgat, Afyon ve Konya illerinde ayçiçeklerinde zararlı Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulella* (Den.& Schiff.)] (Lepidoptera: Pyralidae)'nin bulaşma oranı, zarar şiddeti ve ergin uçuş aktiviteleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında, ayçiçeğinin tam çiçekli dönemine geçmesi ile birlikte tablada larva zararının görülmeye başladığını, ikinci dölün ayçiçeği kültür alanlarında geliştiğini ve zararının bulaşma oranının %0-90 ve zarar şiddeti indeksinin 0-3.76 arasında değiştiğini belirlediklerini bildirmişlerdir.

Kaya & Sertkaya (2014), Hatay ili ayçiçeği üretim alanlarında bulunan böcek faunasının ve bunların popülasyon yoğunluklarının belirlenmesine yönelik yürüttükleri çalışmada,

üç takıma ait 10 familyaya bağlı 28 zararlı tür ve beş takıma ait yedi familyaya bağlı 17 predatör ve dört parazitoit tür olmak üzere 21 yararlı tür elde ettiklerini bildirmişlerdir. Elde ettikleri zararlı türler arasında Lepidoptera takımına ait Noctuidae familyasından *Helicoverpa armigera* Hübner ve *Helicoverpa peltigera* (Denis & Schiffermüller)'yı tespit etmişlerdir. Ayçiçeği alanlarından elde ettikleri yararlı türler arasında ise Hymenoptera takımından Braconidae familyasından *Habrobracon hebetor* Say, *Bracon (Glabrobracon) frater* Tobias, *Apanteles* sp. ve *Chelonus* sp. parazitoitlerini tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Buna ek olarak *Apanteles* sp. ve *Chelonus* sp.'nin *Helicoverpa* spp. larvalarından elde edildiğini, fakat *Habrobracon hebetor* ve *Bracon (Glabrobracon) frater*'in ise örneklemeler sırasında toplandığını belirtmişlerdir.

Yeşilayer ve ark. (2016), Tokat ili Zile ilçesinde ayçiçeği üretiminde yaşanan başlıca sorunların girdi maliyetlerindeki artış, ürünün piyasa değerinin üretici açısından yetersizliği ile hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı etkin ve bilinçli mücadelenin yeterince gerçekleştirilememesi olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar, üreticilerin yüksek verimli ve hastalıklara dayanıklı sertifikalı tohumluk temininde ekonomik kısıtlarla karşılaştıklarını ve özellikle vadeli alımlarda bu nitelikteki tohumluklara erişimin sınırlı olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra, üreticilerin bitki koruma uygulamalarında büyük ölçüde kendi bilgi ve deneyimlerine dayandıkları, tarım danışmanlarından sınırlı düzeyde yararlandıkları ve kullanılan kimyasal mücadele araçlarının türü ile dozunun çoğunlukla zirai ilaç bayilerinin önerileri doğrultusunda belirlendiği ifade edilmiştir.

Yücel & Çobanoğlu (2019), Ankara ilinde 2012, 2013 ve 2014 yıllarında yaptıkları çalışmada, Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulella*)'nin parazitoiti olarak *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae), *Bracon trucidator* Marshall (Hymenoptera: Braconidae), *Bracon pectoralis* Wesmael (Hymenoptera: Braconidae) ve *Exeristes roborator* F. (Hymenoptera: Ichneumonidae) tespit etmişlerdir.

Yücel & Çobanoğlu (2022), 2013-2014 yıllarında Ankara ilinde ayçiçeğinin yoğun olarak bulunduğu Ayaş, Kalecik, Bala ve Beypazarı ilçelerinde *Homoeosoma nebulella* (Den. & Schiff.) dağılımı ve yoğunluğu üzerine yaptıkları çalışmalarında, zararlının Ayaş, Kalecik, Bala ve Beypazarı ilçelerinde %94.37-100 oranında yaygın olarak kaydedildiğini, *H. nebulella* larvalarının yeni oluşan ayçiçeği tohumlarında beslenerek

verim kaybına neden olduğunu, 2013 yılında zararlının bulaşma oranının sırasıyla %4.77, %7.51, %4.76 ve %1.09, 2014 yılında ise bu değerlerin %3.73, %6.45, %3.15 ve %1.40 olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra, 2013 yılında bulaşık tarlalarda zararlının yoğunluğunun sırasıyla 8.08, 9.93, 2.75 ve 6.56 adet larva/bitki, 2014 yılında sırasıyla 2.87, 5.66, 3.08 ve 2.25 adet larva/bitki olarak tespit etmişlerdir.

Yemen & Belgüzar (2024), Sivas ilinde ayçiçeği üreticilerinin üretim sürecinde çeşitli hastalık, zararlı ve yabancı ot kaynaklı sorunlarla karşılaştıklarını bildirmiştir. Araştırmada, ayçiçeği solgunluğu (%26,14) ve pas hastalığı (%9,09) ile kuş (%30,68) ve domuz (%25,00) zararının üretim alanlarında önemli sorunlar arasında yer aldığı; ayrıca köygöçüren (*Cirsium arvense*) (%75,00) ve yabani hardal (*Sinapis arvensis*) (%67,05) gibi yabancı otların yaygınlığı nedeniyle ciddi mücadele güçlükleri yaşandığı belirtilmiştir.

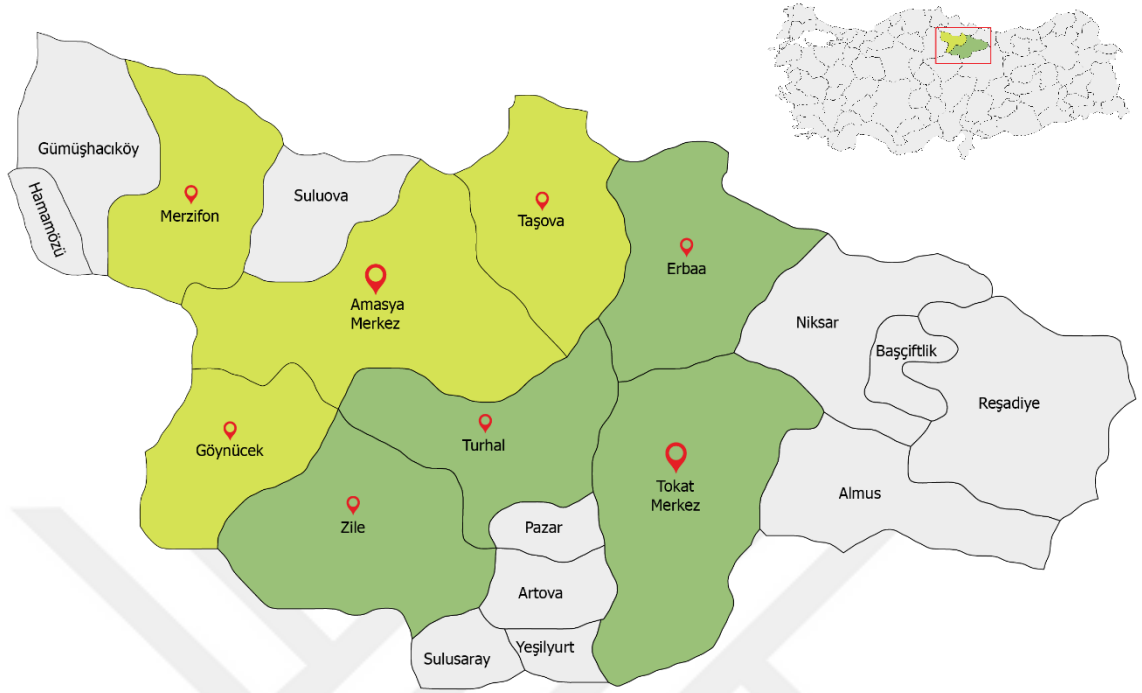
### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3. 1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini ayçiçeği ekiliş alanlarından toplanan Lepidoptera takımına ait zararlıların değişik dönemleri, elde edilen parazitoitler, zararlıların tespitinde kullanılacak olan feromon ve ışık tuzakları (Şekil 3.1), arazi çıkışlarında kullanılmak üzere kese kâğıdı, ağız aspiratörü, alkol, steriomikroskop (Olympus SZX7), GPS ve kültür kapları, böcek üretimi için kültür kafesleri ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmaktadır. Çalışma Amasya ili Merkez, Merzifon, Göynücek, Taşova ilçelerinde ve Tokat ili Merkez, Zile, Turhal, Erbaa, ilçelerinde (Şekil 3.2) ayçiçeği üretim alanlarında yürütülmüştür.



Şekil 3. 1. Zararlıların tespitinde kullanılan delta tipi feromon tuzak ve Robinson tipi ışık tuzağı



Şekil 3. 2. Tokat ve Amasya illerinde örnekleme yapılan ilçeler

### 3. 2. Yöntem

#### 3. 2. 1. Ayçiçeği ekiliş alanlarında lepidoptera takımına ait türlerin ve yayılış alanlarının belirlenmesi

Sörvey çalışmaları, Tokat ve Amasya illerinde, ayçiçeği ekiminin yoğun olarak gerçekleştirildiği toplam sekiz ilçede, bölgeyi temsil edecek şekilde, ilk yılı ön çalışma olmak kaydıyla 3 yıl boyunca vejetasyon başlangıcından hasat dönemine kadar yürütülmüştür. Bu doğrultuda, bitkinin tüm fenolojik evrelerini kapsayacak şekilde yıl boyunca örnekleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

2024 ve 2025 yılında örneklemler, toplam ekiliş alanının en az %0.1-1'ini temsil edecek şekilde gerçekleştirilmiştir (Bora & Karaca, 1970). Gözle inceleme ve örneklemlerin yapıldığı Amasya ve Tokat illerine bağlı 8 ilçede ayçiçeği ekim alanları ile örnekleme yapılan tarla sayısına ilişkin bilgiler Çizelge 3.1, 3.2 ve 3.3'te verilmiştir. Örneklemler, gözle kontrol esasına dayalı yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol edilen tarlalarda, köşegenler yönünde yürünerek tesadüfi olarak seçilen bitkilerin tüm kısımları dikkatlice incelenmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3. 3. Tokat ve Amasya illerinde gerçekleştirilen sörvey çalışmaları

Kontroller sırasında bitkilerden elde edilen Lepidoptera türlerine ait yumurta, larva ve pupalar kültüre alınması amacıyla laboratuvara getirilmiştir. Arazi çıkışlarına çalışma alanlarını belirlemek üzere 2023 yılında 29.05.2023 tarihinde, 2024 yılında ise 22.04.2024 tarihinde ve 2025 yılında ise 19.05.2025 tarihinde başlanmıştır. Bitki çıkışı ile başlayan gözle inceleme ve örnekleme çalışmaları, 2024 ve 2025 yıllarında ayçiçeği hasadına kadar haftalık aralıklarla sürdürülmüştür. 2023 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, örnekleme alanının ilin toplam ayçiçeği alanındaki payı (%) ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet) Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. 2023 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, örnekleme yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet)

| İl     | İlçeler       | Ayçiçeği Ekiliş Alanı (da) | Örnekleme Yapılan Toplam alan (da) | Tarla Sayısı |
|--------|---------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|
| Tokat  | Turhal        | 31 145                     | 42.3                               | 5            |
|        | Merkez        | 8 000                      | 20                                 | 1            |
|        | Erbaa         | 29 345                     | 14.5                               | 2            |
|        | Zile          | 129 000                    | 73.6                               | 7            |
|        | <b>Toplam</b> | 197 490                    | 150.4                              | 15           |
| Amasya | Taşova        | 22 460                     | 33.5                               | 3            |
|        | Merkez        | 46 480                     | 26                                 | 2            |
|        | Merzifon      | 104 241                    | 230.8                              | 5            |
|        | Göynücek      | 24 600                     | 77.9                               | 9            |
|        | <b>Toplam</b> | 197 781                    | 368.2                              | 19           |

2024 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, örnekleme yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet) Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3. 2. 2024 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, örnekleme yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet)

| İl     | İlçeler         | Ayçiçeği Ekiliş Alanı (da) | Örnekleme Yapılan Toplam Alan (da) | Tarla Sayısı |
|--------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|
| Tokat  | <b>Turhal</b>   | 35 822                     | 232                                | 26           |
|        | <b>Merkez</b>   | 8 000                      | 150.9                              | 15           |
|        | <b>Erbaa</b>    | 32 350                     | 153.9                              | 20           |
|        | <b>Zile</b>     | 135 100                    | 199.3                              | 16           |
|        | <b>Toplam</b>   | 211 272                    | 736.1                              | 77           |
| Amasya | <b>Taşova</b>   | 29 485                     | 34.7                               | 6            |
|        | <b>Merkez</b>   | 47 926                     | 410                                | 4            |
|        | <b>Merzifon</b> | 96 130                     | 149.5                              | 6            |
|        | <b>Göynücek</b> | 22 112                     | 176.3                              | 9            |
|        | <b>Toplam</b>   | 195 653                    | 770.5                              | 25           |

Ancak 2025 yılında örnekleme yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3. 3. 2025 yılı ayçiçeği ekiliş alanı, yapılan toplam alan ve örnekleme yapılan tarla sayısı (adet)

| İl     | İlçeler         | Örnekleme Yapılan Toplam Alan (da) | Tarla Sayısı |
|--------|-----------------|------------------------------------|--------------|
| Tokat  | <b>Turhal</b>   | 148.9                              | 11           |
|        | <b>Merkez</b>   | 102.69                             | 13           |
|        | <b>Erbaa</b>    | 111.9                              | 11           |
|        | <b>Zile</b>     | 231.7                              | 22           |
|        | <b>Toplam</b>   | 595.19                             | 57           |
| Amasya | <b>Taşova</b>   | 99                                 | 6            |
|        | <b>Merkez</b>   | 359.92                             | 8            |
|        | <b>Merzifon</b> | 115                                | 7            |
|        | <b>Göynücek</b> | 106                                | 9            |
|        | <b>Toplam</b>   | 679.92                             | 30           |

Zararlı lepidopterlerin yaygınlığı tarla büyüklüğüne göre tarladaki bulaşma durumu var-yok şeklinde belirlendikten sonra; bulaşık alanın toplam alana oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Bora & Karaca, 1970).

$$[\text{Yaygınlık oranı} = (\text{Bulaşık alan} / \text{Toplam alan}) \times 100]$$

### 3. 2. 2. Ayçiçeği ekiliş alanlarında Lepidoptera takımına ait türlerin bulaşma durumlarının belirlenmesi

Zararlı lepidopterlerin tespit edildiği tarlalarda bulaşma durumunu belirlemek amacıyla tarla içerisinde köşegenler doğrultusunda zigzag şeklinde ilerleyerek 10 dekar hesabıyla 10 farklı noktadan toplamda 100 bitki olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Bitki sayısı örnekleme yapılan tarlanın büyüklüğüne göre artırılmıştır (Jarvis & Guthrie, 1987).

Tarla bulaşma oranı = (Bulaşık bitki sayısı/Toplam bitki sayısı) x 100 formülü ile hesaplanmıştır.

İl (İlçe) bulaşma oranında ise tartılı ortalama kullanılmıştır. Her bir tarla için hesaplanan bulaşma oranı, o tarla alanı ile çarpılarak o il veya ilçeye ait ortalama bulaşma oranları belirlenmiştir (Bora & Karaca, 1970).

### 3. 2. 3. Yaygın türün popülasyon takibi çalışmaları

Yaygın türün belirlenmesi amacıyla Tokat ve Amasya illerinde 2023 yılında ayçiçeğinin vejetasyon başlangıcından hasata kadar tüm ilçelerde gözle inceleme yoluyla örneklemler yapılmıştır. Sörveylerde Lepidoptera takımına ait olduğu belirlenen yumurta, larva ve pupa örnekleri Böcek Yetiştirme Laboratuvarı'na getirilerek 26±1°C sıcaklık ve %70±10 orantılı nem koşullarında kültüre alınmıştır. Ergin döneme ulaşan Lepidoptera takımına ait türlerin teşhisleri gerçekleştirilerek kayıt altına alınmıştır. Ek olarak, Tokat Merkez ilçesinde iki adet (Çerçi Köyü ve Bedestenlioğlu OSB mah.), Amasya Merkez ilçesinde bir adet (Doğantepe Köyü) 10'ar dekarlık ayçiçeği arazileri belirlenerek söz konusu arazilere her bir hedef zararlı için (*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Noctuidae), *Loxostege sticticalis* L. (Crambidae), *Spodoptera exigua* (Hübner) (Noctuidae), *Agrotis* spp. (Noctuidae) ve *Homoeosoma nebulella* (Den. & Schiff.) 2'şer adet Delta tipi feromon tuzağı ve 1'er adet Robinson tipi ışık tuzağı yerleştirilmiştir. Tuzaklar, 1.5–2 m yüksekliğinde direklere, bitki boyuna uygun olacak şekilde ve hâkim rüzgâr yönü dikkate alınarak, en az 25 m aralıklarla asılmıştır. Tuzaklarda kullanılan feromon kapsülleri 4-6 haftada bir düzenli olarak yenilenmiştir. Haftalık periyodik kontroller yapılarak tuzaklara yakalanan bireyler kayıt altına alınmıştır. Bu kapsamda elde edilen örneklerden dişi ve erkek birey genitaliaları çıkarılmış olup preparatları

hazırlanarak teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Teşhisler sonucunda yaygın türün *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) (Hübner, 1808) olduğu belirlenmiştir.

2024 ve 2025 yılında ise yaygın tür olarak belirlenen *H. armigera* için Tokat Merkez ilçesinde 2 adet (Çerçi ve Çamaltı Köyü), Amasya Merkez ilçesinde 2 adet (Doğantepe ve Oluz Köyü) en az 10'ar dekarlık ayçiçeği arazileri belirlenerek her tarlaya 1 adet Robinson tipi ışık tuzağı ve iki adet Delta tipi feromon tuzağı vejetasyon başlangıcı ile birlikte yerleştirilmiştir. Tuzaklar 2023 yılında olduğu gibi 1.5-2 m yüksekliğinde direklere bitki boyuna uygun şekilde hâkim rüzgâr yönünde ve en az 25 m aralık olacak şekilde asılmıştır. Tuzakların feromonları 4-6 haftada düzenli olarak yenileri ile değiştirilmiştir. Haftada bir olacak şekilde periyodik kontroller yapılarak yakalanan bireyler kayıt altına alınmıştır. Bu işleme ayçiçeği vejetasyon başlangıcından itibaren hasada kadar her hafta devam edilmiştir (Şekil 3.4). Tuzaklar ile yapılan popülasyon takibi çalışmalarında feromon tuzaklarından elde edilen veriler ile meteorolojik veriler ilişkilendirilerek grafikler oluşturulmuştur. Işık tuzağından elde edilen verilerden de ayrıca bahsedilmiştir.



Şekil 3. 4. *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) (Hübner, 1808)'nın popülasyon takibi çalışmaları

Ayçiçeği, ekim nöbeti uygulanan bir kültür bitkisi olduğundan yaygın türün popülasyon takibi çalışmaları aynı köylerde fakat farklı tarlalarda (mümkün olduğunca birbirine yakın tarlalarda) gerçekleştirilmiştir. Yaygın türün popülasyon takibinin yürütüldüğü ayçiçeği tarlalarının lokaliteleri ve büyüklükleri Çizelge 3.4 ve 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3. 4. Yaygın türün popülasyon takibinin yürütüldüğü ayçiçeği alanları ve büyüklükleri (Tokat)

| Yıl  | Tarla Adı | Koordinat                      | Rakım | Büyüklük |
|------|-----------|--------------------------------|-------|----------|
| 2023 | T-2023-I  | 40°18'38.62"K<br>36°24'45.06"D | 658 m | 12 dekar |
|      | T-2023-II | 40°19'03.01"K<br>36°31'28.32"D | 675 m | 11 dekar |
| 2024 | T-2024-I  | 40°18'38.62"K<br>36°24'45.06"D | 658 m | 12 dekar |
|      | T-2024-II | 40°17'18.06"K<br>36°26'21.17"D | 896 m | 10 dekar |
| 2025 | T-2025-I  | 40°18'38.96"K<br>36°24'45.77"D | 657 m | 14 dekar |
|      | T-2025-II | 40°17'17.86"K<br>36°26'20.63"D | 894 m | 10 dekar |

Çizelge 3. 5. Yaygın türün popülasyon takibinin yürütüldüğü ayçiçeği alanları ve büyüklükleri (Amasya)

| Yıl  | Tarla Adı | Koordinat                      | Rakım | Büyüklük |
|------|-----------|--------------------------------|-------|----------|
| 2023 | A-2023-I  | 40°34'28.92"K<br>35°37'09.12"D | 470 m | 20 dekar |
| 2024 | A-2024-I  | 40°34'30.02"K<br>35°37'08.68"D | 470 m | 20 dekar |
|      | A-2024-II | 40°31'05.26"K<br>35°36'42.01"D | 431 m | 15 dekar |
| 2025 | A-2025-I  | 40°32'09.99"K<br>35°37'28.41"D | 429 m | 14 dekar |
|      | A-2025-II | 40°33'35.57"K<br>35°41'51.30"D | 417 m | 20 dekar |

Yaygın türün belirlenmesi ve popülasyon takibi amacı ile yerleştirilen Delta tipi feromon tuzakları ve Robinson tipi ışık tuzaklarına hedef zararlılar dışında yakalanan türler de tespit edilerek teşhisleri gerçekleştirilmiştir.

### 3. 2. 4. Parazitoitlerin belirlenmesi

Parazitoit çıkışlarının belirlenmesi için 2023-2025 yılları arasında örnekleme yapılan alanlarda bulunan Lepidoptera takımına ait türlerin farklı dönemleri (yumurta, larva ve pupa) toplanarak içerisinde 5-7 cm nemli steril toprak bulunan, havalanmayı sağlayacak şekilde tülbentle kaplı, 30x60x30 cm ebatlarında plastik kaplara aktararak 26±1°C sıcaklık ve %70±10 orantılı nemde kültüre alınmıştır. Kültür kapları düzenli olarak kontrol edilerek parazitoitlerin ergin çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Elde edilen parazitoitler aspiratörle böcek yetiştirme kaplarından alınarak öldürme şişelerinde öldürülmüştür. Parazitoitler müze materyali haline dönüştürülerek teşhis işlemi için hazır hale getirilmiştir.

### 3. 2. 5. Teşhis

#### Lepidoptera takımına ait türlerin teşhisi

Araziden toplanan yumurta, larva ve pupalar bitki materyalleri ile beraber iklim odalarında kültüre alınmıştır. Kültür kapları içindeki bitki materyali (ayçiçeği yaprakları ve sapları) sürekli taze tutularak, ergin çıkışı sağlanmıştır. Kültürlerden elde edilen ve ışık tuzağından toplanan kelebekler, kanatları özel germe tahtalarında gerilerek, oda koşullarında 2-4 hafta kurumaya bırakılıp, etiketlenerek müze materyali haline getirilmiştir. Lepidoptera takımında dış genital organlar, türler arası varyasyonun belirgin ve kalıcı morfolojik göstergeleri olmaları nedeniyle sistematik ve taksonomik çalışmaların temel karakter gruplarından biri olarak değerlendirildiği için dikkate alınmıştır. Erkek ve dişi genital organ preparatları standart metodlar kullanılarak (Doğanlar, 2003)'e göre hazırlanmıştır. Ergin bireylerin genital yapılarının incelenebilmesi amacıyla, örneklerin abdomen kısımları pens yardımıyla dikkatlice vücuttan ayrılmıştır. Ayrılan abdomenler, kas ve diğer yumuşak dokuların uzaklaştırılabilmesi için cam beherde yaklaşık 10-15 dakika boyunca %10'luk potasyum hidroksit (KOH) çözeltisinde hot plate üzerinde kaynatılmıştır. Bu işlem ile kitin yapılarının yumuşaması ve genital segmentlerin net bir şekilde ayrılması sağlanmıştır. KOH çözeltisinde kaynatılan örnekler, çözeltiden çıkarılarak birkaç kez saf su ile yıkanmıştır. Ardından %70'lik etanol içerisinde 2-3 dakika bekletilerek temizlenmiştir. Temizlenen genital yapılar mikroskop altında ince uçlu fırça yardımıyla çıkarılarak xylene içerisinde 2-3 dakika bekletilmiştir. Yapıların kalıcı preparatlara dönüştürülebilmesi amacıyla, lam üzerine bir damla etellan uygulanmış; mikropens ve iğne ucu kullanılarak gerekli konumlandırma yapılmış ve ardından lamel yerleştirilerek preparatlar sabitlenmiştir. 48 saat boyunca düz bir zeminde kuruması için bekletilmiştir. Hazırlanan preparatlar stereobinoküler mikroskop altında morfolojik özellikler (valva, uncus, aedeagus, anellus ve juxta gibi erkek genital yapılar; dişilerde ise bursa copulatrix, ductus bursae ve signum yapıları) açısından değerlendirilerek tür teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Teşhisi yapılamayanların teşhisi ve yapıların teyidi Prof. Dr. Feza CAN (Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü) tarafından gerçekleştirilmiştir.

### Parazitoitlerin teşhisi

Tachinidae (Diptera) familyasına ait örneklerin teşhisinde, dış morfolojik karakterlerin yeterli olmadığı durumlarda genital preparatların hazırlanması yoluna gidilmiştir. Bu amaçla genital organın bulunduğu abdomenin son kısmı pens ile alınarak %10'luk KOH çözeltisi içerisinde kaynatılmış ve saf su içine alınarak genital yapı diğer kısımlardan ayrılıp temizlenmiştir (Tschorsnig, 1985). Teşhisler ilgili literatürden faydalanılarak cins ve yapılabildiği oranda tür düzeyine kadar yapılmış ve yapılamayanların teşhisi ve yapılanların ise teyidi tez danışmanı Prof. Dr. Turgut ATAY tarafından gerçekleştirilmiştir. *Drino imberbis* (Wiedemann, 1830)'in teyidi Prof. Dr. Kenan KARA tarafından, Braconidae familyasına ait parazitoitlerin teşhisleri Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN (Trakya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü) ve Ichneumonidae familyasına ait parazitoitlerin teşhisleri ise Dr. Matthias Riedel (Münih Devlet Zooloji Koleksiyonu, Almanya)] tarafından yapılmıştır.

Teşhis işlemleri için Olympus SZX7 stereomikroskop ve Leica DM500 ışık mikroskobu kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma ile ayçiçeği yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı 8 ilçede hedef zararlıların var-yok durumları, tarla bulaşma oranları, il-ilçe bulaşma oranları, bunların parazitoitleri ve yaygın türün popülasyon takibine ilişkin veriler elde edilmiş, bu amaçla Tokat ve Amasya illerinde 2023-2025 yılları arasında çalışmalar yürütülmüştür.

##### 4. 1. Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Lepidoptera Takımına Ait Türlerin ve Yayılış Alanlarının Belirlenmesi

Ayçiçeği ekim alanlarında bulunan Lepidoptera türlerini belirlemek üzere Amasya ve Tokat illerinin ayçiçeği ekim alanlarında 2023 yılında 29.05.2023 tarihinden, 2024 yılında 22.04.2024 tarihinden ve 2025 yılında ise 19.05.2025 itibaren başlanarak her hafta periyodik olarak arazi çalışmaları yürütülmüştür.

Arazi çalışmaları, ayçiçeğinin 2-4, 4-6, 6-8 ve 8-10 yaprak dönemleri ile çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ve çiçek-tabla evrelerini kapsayacak biçimde sistematik olarak yürütülmüştür.

Çalışma yapılan tarlalarda hemen hemen her dönemde Lepidoptera larvaları tespit edilmiştir. Arazide elde edilen larvaların ve meydana getirdiği zararların fotoğrafları çekilmiş ve larvalar laboratuvara getirilerek ergin elde etmek için kültüre alınmıştır. Ayçiçeği alanlarındaki çalışmalar 2023 yılında 04.10.2023 tarihinde, 2024 yılında 03.09.2024 tarihinde ve 2025 yılında ise 26.09.2025 tarihinde ayçiçeğinin hasat edilmesiyle son bulmuştur.

2023 yılında Tokat ilinde 15 tarlada örnekleme yapılmıştır (Ek 1). Tokat ili Turhal ilçesinde 5 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunlardan 4'ünde (Kat-1, Kat-2, Çaylı-1, Arzupınar-1) *Helicoverpa armigera*, 1'inde (Kat-1) *Agrotis segetum* tespit edilmiştir. Merkez ilçesinde bir tarlada (Çerçi-1) farklı tarihlerde ayçiçeğinin bütün gelişme dönemlerinde örnekleme yapılmış olup *H. armigera*, *A. segetum* ve *Spodoptera exigua* tespit edilmiştir. Zile ilçesinde 7 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunlardan 3'ünde (Hacılar-2, Şeyhali-1, Özyurt-2) *H. armigera* tespit edilmiştir. 2023 yılında Erbaa ilçesinde herhangi bir zararlı böcek türüne rastlanmamıştır.

2023 yılında Amasya ilinde 19 adet tarlada örnekleme yapılmıştır (Ek 1). Amasya ili Merkez ilçesinde 2 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunların ikisinde de (Doğantepe-1,

Doğantepe-2) *Helicoverpa armigera* tespit edilmiştir. Merzifon ilçesinde 5 tarlada örnekleme yapılmış ve 2'sinde (Sarıbuğday-3, Çayırözü-1) *H. armigera*, Taşova ilçesinde 3 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunlardan 1'inde (Yemişenbaşı-1) *H. armigera*, Göynücek ilçesinde 9 tarlada örnekleme yapılmış olup 1'inde (Yeniköy-1) hem *H. armigera* hem de *Homoeosoma nebulella* tespit edilmiştir.

2023 yılında gözle inceleme yoluyla yürütülen sörvey çalışmaları sonucunda, 3 farklı familyaya ait toplam 7 tür belirlenmiş olup, bu türlerin beşi Noctuidae familyasına, biri Pyralidae, biri ise Plutellidae familyasına aittir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4. 1. 2023 yılı sörveylerinde gözle inceleme yoluyla elde edilen türler

| <b>Tür Adı</b>                                             | <b>Familya</b> |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)      | Noctuidae      |
| <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)                    |                |
| <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)                 |                |
| <i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper, 1789)                |                |
| <i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803)                      | Plutellidae    |
| <i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)                |                |
| <i>Homoeosoma nebulella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Pyralidae      |

2023 yılında, delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzakları aracılığıyla yürütülen örneklemelemlerde, 5 farklı familyaya ait toplam 16 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin dokuzu Noctuidae, üçü Sphingidae, ikisi Erebidae, biri Geometridae ve biri Tortricidae familyasına aittir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4. 2. 2023 yılı Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından elde edilen türler

| Tür Adı                                                       | Familiya    |
|---------------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)         | Noctuidae   |
| <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)                       |             |
| <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)                    |             |
| <i>Heliothis peltigera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)     |             |
| <i>Cucullia umbratica</i> (Linnaeus, 1758)                    |             |
| <i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)                 |             |
| <i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)                       |             |
| <i>Emmelia trabealis</i> (Scopoli, 1763)                      |             |
| <i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803)                         | Sphingidae  |
| <i>Hyles euphorbiae conspicua</i> (Rothschild & Jordan, 1903) |             |
| <i>Hyles livornica</i> (Esper, 1780)                          |             |
| <i>Laothoe populi</i> (Linnaeus, 1758)                        | Erebidae    |
| <i>Utetheisa pulchella</i> (Linnaeus, 1758)                   |             |
| <i>Catocala</i> sp.                                           | Geometridae |
| <i>Neognopharmia stevenaria</i> (Boisduval, 1840)             |             |
| <i>Epiblema cirsiana</i> (Zeller, 1843)                       | Tortricidae |

2024 yılında Tokat ilinde 77 adet tarlada örnekleme yapılmıştır (Ek 2). Tokat ili Turhal ilçesinde 26 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunlardan 6'sında (Üçgözen-3, Üçgözen-4, Şenyurt-1, Şenyurt-2, Şenyurt-3, Çaylı-3) *Helicoverpa armigera* tespit edilmiştir. Merkez ilçesinde 15 tarlada örnekleme yapılmıştır bunlardan 2'sinde (Güğümlü-1, Çamaltı-3) *H. armigera* tespit edilmiştir. Zile ilçesinde 16 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunlardan 6'sında (Özyurt-3, Hacılar-3, Kuyucak-1, Korucuk-2, Şeyhali-2, Hacılar-6) *H. armigera* tespit edilmiştir. Erbaa ilçesinde 20 tarlada örnekleme yapılmış olup bunlardan 1'inde (Karayaka-10) *Homoeosoma nebulella* tespit edilmiştir.

2024 yılında Amasya ilinde 25 adet tarlada örnekleme yapılmıştır (Ek 2). Amasya ili Merkez ilçesinde 4 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunların ikisinde (Doğantepe-3, Oluz-3) *Helicoverpa armigera* tespit edilmiştir. Göynücek ilçesinde 9 tarlada örnekleme yapılmış olup 1'inde (Şeyhler-2) *H. armigera* tespit edilmiştir. Merzifon ilçesinde 6 tarlada, Taşova ilçesinde 6 tarlada örnekleme yapılmıştır ancak herhangi bir zararlı böcek türüne rastlanmamıştır.

2024 yılında gözle inceleme yoluyla gerçekleştirilen sürveylerde Noctuidae familyasına ait 3, Pyralidae familyasına ait 1 farklı tür tespit edilmiştir (Çizelge 4. 3).

Çizelge 4. 3. 2024 yılı sörveylerinde gözle inceleme yoluyla elde edilen türler

| Tür Adı                                                    | Familiya  |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)      |           |
| <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)                    | Noctuidae |
| <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)                 |           |
| <i>Homoeosoma nebulella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Pyalidae  |

2024 yılında Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından 4 farklı familyaya ait toplamda 16 farklı tür tespit edilmiştir. Bunlardan 10'u Noctuidae, üçü Sphingidae, ikisi Erebidae, biri Geometridae familyasına aittir (Çizelge 4. 4).

Çizelge 4. 4. 2024 yılı Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından elde edilen türler

| Tür Adı                                                       | Familiya    |
|---------------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)         |             |
| <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)                       |             |
| <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)                    |             |
| <i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper, 1789)                   |             |
| <i>Cucullia umbratica</i> (Linnaeus, 1758)                    |             |
| <i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803)                         |             |
| <i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)                 | Noctuidae   |
| <i>Emmelia trabealis</i> (Scopoli, 1763)                      |             |
| <i>Acontia lucida</i> (Hufnagel, 1766)                        |             |
| <i>Acronicta</i> sp.                                          |             |
| <i>Hyles euphorbiae conspicua</i> (Rothschild & Jordan, 1903) |             |
| <i>Hyles livornica</i> (Esper, 1780)                          | Sphingidae  |
| <i>Laothoe populi</i> (Linnaeus, 1758)                        |             |
| <i>Utetheisa pulchella</i> (Linnaeus, 1758)                   | Erebidae    |
| <i>Phragmatobia</i> sp.                                       |             |
| <i>Neognopharmia stevenaria</i> (Boisduval, 1840)             | Geometridae |

2025 yılında Tokat ilinde 57 adet tarlada örnekleme yapılmıştır (Ek 3). Tokat ili Turhal ilçesinde 11 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunlardan 6'sında (Kuşoturağı-1, Çivril-2, Çivril-3, Çivril-4, Çivril-6, Çivril-8) *Helicoverpa armigera* tespit edilmiştir. Merkez ilçesinde 13 tarlada örnekleme yapılmıştır bunlardan 7'sinde (Çamaltı-4, Çerçi-10, Çamaltı-7, Çamaltı-8, Yatmış-1, Yatmış-2, Yatmış-3) *H. armigera* tespit edilmiştir. Zile ilçesinde 22 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunlardan 7'sinde (Özyurt-6, Şeyhali-3, Kurşunlu-1, Şeyhali-6, Özyurt-7, Yeniköy-3, Yeniköy-4) *H. armigera* tespit edilmiştir. Erbaa ilçesinde 11 tarlada örnekleme yapılmış olup herhangi birinde zararlıya rastlanmamıştır.

2025 yılında Amasya ilinde 30 adet tarlada örnekleme yapılmıştır (Ek 3). Amasya ili Merkez ilçesinde 8 tarlada örnekleme yapılmıştır, bunların 3'ünde (Doğantepe-4, Gözlek-1, Şarklı-1) *Helicoverpa armigera* tespit edilmiştir. Göynücek ilçesinde 7 tarlada

örnekleme yapılmış olup 4'ünde (İkizyaka-1, Yeniköy-7, Gediksaray-5, Gediksaray-6) *H. armigera* tespit edilmiştir. Merzifon ilçesinde 7 tarlada, Taşova ilçesinde 6 tarlada örnekleme yapılmıştır ancak herhangi bir zararlı böcek türüne rastlanmamıştır.

2025 yılında gözle inceleme yoluyla gerçekleştirilen sürveylerde Noctuidae familyasına ait 4, Pieridae familyasına ait 1, Plutellidae familyasına ait 1 farklı tür olmak üzere toplamda 6 farklı tür tespit edilmiştir (Çizelge 4. 5).

Çizelge 4. 5. 2025 yılı sürveylerinde gözle inceleme yoluyla elde edilen türler

| Tür Adı                                                   | Familya     |
|-----------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)     | Noctuidae   |
| <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)                   |             |
| <i>Heliothis peltigera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) |             |
| <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)                |             |
| <i>Pontia edusa</i> Fabricius, 1777                       | Pieridae    |
| <i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)               | Plutellidae |

2025 yılında Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından 4 farklı familyaya ait toplamda 12 farklı tür tespit edilmiştir. Bunlardan 8'i Noctuidae, ikisi Sphingidae, biri Geometridae ve biri Plutellidae familyasına aittir (Çizelge 4. 6).

Çizelge 4. 6. 2025 yılı Delta tipi feromon tuzaklar ve Robinson tipi ışık tuzaklarından elde edilen türler

| Tür Adı                                                       | Familya     |
|---------------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)         | Noctuidae   |
| <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)                       |             |
| <i>Heliothis peltigera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)     |             |
| <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)                    |             |
| <i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758)                    |             |
| <i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)                 |             |
| <i>Emmelia trabealis</i> (Scopoli, 1763)                      |             |
| <i>Acontia lucida</i> (Hufnagel, 1766)                        | Plutellidae |
| <i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)                   |             |
| <i>Hyles euphorbiae conspicua</i> (Rothschild & Jordan, 1903) | Sphingidae  |
| <i>Hyles livornica</i> (Esper, 1780)                          |             |
| <i>Neognopharmia stevenaria</i> (Boisduval, 1840)             | Geometridae |

## **Familya: Erebidae**

***Utetheisa pulchella*** Linnaeus, 1758

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°17'18.06" D 36°26'21.17", 12.08.2024, 896m, 1♂ (E. E. Y.: Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Antalya, Bitlis, Bursa, Diyarbakır, Hakkâri, Hatay, Mersin, Kars, Malatya, Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Siirt, Sivas, Şanlıurfa, Van, Şırnak, Osmaniye (Koçak & Kemal, 2018).

*U. pulchella*'nın konukçuları arasında kültür bitkileri olarak *Gossypium* sp. (Malvaceae), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Lawsonia inermis* (Lythraceae), *Medicago sativa* L. (Fabaceae), *Solanum lycopersicum* Mill. (= *Lycopersicum esculentum*) ve *S. melongena* L. (Solanaceae) türleri de yer almaktadır (Beyarslan ve ark., 2014).

### ***Catocala* sp.**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 16.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 20.07.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

### ***Phragmatobia* sp.**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 10.06.2024, 658m, 1♂ (E. E. Y.: Robinson tipi ışık tuzağı)

*Phragmatobia fuliginosa*'nın *Taraxacum officinale*, *Rumex* sp. gibi yabancı otlar ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Alford, 2012).

## **Familya: Geometridae**

***Neognopharmia stevenaria*** (Boisduval, 1840)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 09.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 10.06.2024, 658m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 27.08.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Adıyaman, Amasya, Ankara, Artvin, Batman, Bitlis, Bolu, Bursa, Çanakkale, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzurum, Gaziantep, Hakkâri, Hatay, Kahramanmaraş, Kars, Konya, Malatya, Siirt, Şanlıurfa, Trabzon, Uşak, Van (Doğanlar, 2003; Özdemir, 2007; Can, 2008; Koçak & Kemal, 2018; Çakır & Seven, 2019; Koyuncu & Kütük, 2021; Aykal & Seven, 2022).

### **Familya: Noctuidae**

***Acontia lucida*** (Hufnagel, 1766)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 05.08.2024, 658m, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Ankara, Bitlis, Bursa, Çankırı, Elâzığ, Erzincan, Hakkâri, Hatay, Isparta, Mersin, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Konya, Kahramanmaraş, Nevşehir, Niğde, Sivas, Van, Kırıkkale, Şırnak, Iğdır (Koçak & Kemal, 2018).

*A. lucida*'nın konukçuları arasında kültür bitkisi düzeyinde yaygın olarak tarımı yapılan türlerin sayısı sınırlı olsa da *Malva sylvestris* L. ve *Alcea biennis* L. (Malvaceae) (= *Althaea pallida*) gibi türler bulunmaktadır (Anonim, 2025).

### ***Acronicta* sp.**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°17'18.06" D 36°26'21.17", 22.07.2024, 896m, 1♂ (E. E. Y.: Robinson tipi ışık tuzağı)

***Agrotis segetum*** (Denis & Schiffermüller, 1775)

İncelenen Materyal: **Tokat (Turhal)**, K 40°19'52.10" D 36°19'15.38", 07.06.2023, 649m, 1♂, **Merkez**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 25.08.2025, 657m, 1♂ ve 1♀ (E. E. Y.: gözle inceleme, delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Bilecik, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çankırı, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Hakkâri, Hatay, Isparta, Mersin, Kars, Kastamonu, Kayseri, Konya, Malatya, Kahramanmaraş, Muş, Nevşehir,

Niğde, Siirt, Sivas, Tokat, Tunceli, Şanlıurfa, Van, Zonguldak, Şırnak, Osmaniye (Koçak & Kemal, 2018).

*A. segetum*, geniş bir konukçu yelpazesine sahip olup, larvaları birçok kültür bitkisinde zarar yapmaktadır. Literatürde bildirilen başlıca konukçu bitkiler şunlardır: *Beta vulgaris* L. (Amaranthaceae), *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae), *Allium porrum* L. (Amaryllidaceae), *Brassica rapa* L. (Brassicaceae), Cucurbitaceae spp., *Helianthus annuus* L. (Asteraceae), *Medicago sativa* L. (Fabaceae), *Solanum lycopersicum* Mill. (Solanaceae), *S. tuberosum* L. (Solanaceae), *Zea mays* L. (Poaceae), *Triticum aestivum* L. (Poaceae), *Glycine max* (L.) Merr. (Fabaceae), *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae)

Arazi çalışmaları sırasında yapılan sörveylerde, *Agrotis segetum* larvalarının ayçiçeğinin 2-4 ve 4-6 yaprak dönemlerinde, bitkilerin kök bölgesine yakın olarak toprağın yaklaşık 1 cm altında özellikle akşam saatlerinde aktif durumda bulunduğu tespit edilmiştir.

***Chrysodeixis chalcites*** (Esper, 1789)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 663m, 1♂, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 30.07.2023, 663m, 1♂ ve 1♀, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 24.06.2024, 658m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 27.08.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: gözle inceleme, delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Bursa, Hatay, Mersin, Kars, Kahramanmaraş, Siirt, Trabzon, Şanlıurfa (Koçak & Kemal, 2018).

*C. chalcites* larvaları geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir. Literatürde bildirilen başlıca kültür bitkileri şunlardır: *Solanum lycopersicum* Mill. (Solanaceae), *Glycine max* (L.) Merr. (Fabaceae), *S. tuberosum* L. (Solanaceae), *Zea mays* L. (Poaceae), *Capsicum annuum* L. (Solanaceae), *Brassica oleracea* L. (Brassicaceae), *Cucumis sativus* L. (Cucurbitaceae), *Helianthus annuus* L. (Asteraceae), *Medicago sativa* L. (Fabaceae), *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae)

Arazi sörveyleri boyunca *C. chalcites* larvalarının ayçiçeğinin 4-6, 6-8 ve 8-10 yaprak dönemlerinde, yaprakların hem üst hem de alt yüzeylerinde bulunduğu belirlenmiştir.

***Cucullia umbratica* (Linnaeus, 1758)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 13.08.2023, 663m, 1♂, K 40°17'18.06" D 36°26'21.17", 15.07.2024, 1♂ ve 1♀, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 23.07.2025, 1♂, **Amasya (Merkez)**, K 40°33'35.57" D 35°41'51.30", 29.08.2025, 1♂, K 40°34'43.90" D 35°36'49.36", 12.06.2023, 487m, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Artvin, Bursa, Çankırı, Erzurum, Kars, Konya, Kahramanmaraş, Sivas, Tokat, Van, Ardahan (Koçak & Kemal, 2018).

***Emmelia trabealis* (Scopoli, 1763)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 02.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 24.06.2024, 658m, 1♂ ve 1♀, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 27.08.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Ağrı, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Bilecik, Bitlis, Bursa, Çankırı, Hakkâri, Isparta, Mersin, Kars, Kayseri, Kocaeli, Konya, Kahramanmaraş, Nevşehir, Samsun, Siirt, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Van, Yozgat, Kırıkkale, Ardahan, Iğdır (Koçak & Kemal, 2018).

***Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 08.06.2023, 663m, 1♂ ve 1♀, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 1♀, K 40°17'18.06" D 36°26'21.17", 09.07.2024, 896m, 1♂ ve 1♀, K 40°18'13.62", D 36°29'16.23", 07.06.2024, 871m, 1♂, K 40°17'20.48" D 36°25'24.36", 18.07.2024, 871m, 1♂, K 40°17'22.97" D 36°25'26.44", 26.05.2025, 837m, 1♂, K 40°19'08.72" D 36°24'16.73", 12.06.2025, 584m, 1♂, K 40°17'17.89" D 36°26'20.93", 18.06.2025, 895m, 1♂, K 40°17'17.86" D 36°26'20.63", 02.07.2025, 894m, 1♂, K 40°08'49.09" D 36°28'48.04", 08.07.2025, 1187m, 1♂, K 40°08'13.60" D 36°28'34.33", 08.07.2025, 1199m, 1♂, K 40°09'21.19" D 36°29'16.17", 08.07.2025, 1209m, 1♂, **Turhal**, K 40°19'52.10" D 36°19'15.38", 07.06.2023, 719m, 3♂ ve 2♀, K 40°19'15.28" D 36°09'31.44", 15.07.2023, 544m, 1♂, K

40°19'03.78" D 36°09'52.59", 15.07.2023, 543m, 1♂, K 40°18'47.22" D 36°13'41.79", 06.06.2024, 548m, 4♂ ve 3♀, K 40°18'40.83" D 36°13'41.87", 06.06.2024, 549m, 1♂ ve 1♀, K 40°18'54.23" D 36°13'42.97", 13.06.2024, 550m, 1♂, K 40°18'54.32" D 36°13'42.96", 13.06.2024, 550m, 1♂, K 40°18'46.48" D 36°13'41.91", 24.06.2024, 548m, 1♂, K 40°22'31.97" D 36°08'30.18", 06.08.2024, 576m, 1♀, K 40°18'25.05" D 36°17'34.04", 13.06.2025, 554m, 1♂, K 40°18'55.58" D 36°13'43.67", 13.06.2025, 551m, 1♀, K 40°19'26.32" D 36°14'25.99" 36°14'25.99", 13.06.2025, 585m, 1♂, K 40°19'29.97" D 36°14'39.17", 13.06.2025, 587m, 1♂, K 40°19'14.28" D 36°13'44.45", 27.06.2025, 553m, 1♂, K 40°18'47.36" D 36°13'41.87", 27.06.2025, 548m, 1♂, **Zile**, K 40°16'36.89" D 35°49'59.93", 05.07.2023, 856m, 1♀, K 40°17'27.64" D 35°52'25.65", 05.07.2023, 746m, 1♂, K 40°16'45.40" D 35°58'07.46", 06.07.2023, 663m, 1♂, K 40°16'13.38" D 35°48'51.80", 10.06.2024, 948m, 1♂ ve 1♀, K 40°16'07.49" D 35°54'52.15", 10.06.2024, 678m, 1♂ ve 1♀, K 40°16'28.77" D 35°55'56.93", 29.06.2024, 658m, 1♂, K 40°15'46.37" D 35°55'07.19", 29.06.2024, 678m, 1♂, K 40°16'39.67", 35°50'21.05", 29.06.2024, 1♀, K 40°16'22.37" D 35°59'23.47", 16.06.2025, 613m, 1♂, K 40°17'32.33" D 35°53'13.42", 16.06.2025, 725m, 1♂, K 40°16'26.55" D 35°54'39.68", 16.06.2025, 680m, 1♂, K 40°16'22.73" D 35°55'37.78", 16.06.2025, 660m, 1♂, K 40°16'36.45" D 35°58'40.58", 01.07.2025, 630m, 1♂, K 40°17'01.28" D 35°56'45.25", 01.07.2025, 643m, 1♀, K 40°17'01.28" D 35°56'45.48", 01.07.2025, 643m, 1♂, **Amasya (Merkez)**, K 40°34'43.90" D 35°36'49.36", 09.07.2023, 487m, 1♂, K 40°34'43.90" D 35°36'49.36", 12.06.2023, 1♂, K 40°34'43.49" D 35°36'51.00", 12.06.2023, 1♂, K 40°34'30.02" D 35°37'08.68", 08.06.2024, 470m, 1♂, K 40°34'44.20" D 35°38'01.25", 21.06.2025, 470m, 1♂, K 40°32'19.20" D 35°39'55.16", 18.07.2025, 426m, 1♂, K 40°32'21.26" D 35°39'11.37", 18.07.2025, 423m, 1♂, **Merzifon**, K 40°45'48.53" D 35°27'06.65", 26.06.2023, 569m, 1♂ ve 1♀, K 40°46'34.72" D 35°28'12.97", 26.06.2023, 562m, 1♀, **Taşova**, K 40°44'57.37" D 36°18'38.13", 04.07.2023, 449m, 1♂ ve 1♀, **Göynücek**, K 40°26'00.34" D 35°35'34.07", 14.07.2023, 498m, 1♂, K 40°26'05.87" D 35°34'46.97", 28.07.2024, 478m, 1♀, K 40°26'06.54" D 35°34'44.91", 17.06.2025, 477m, 1♂, K 40°25'58.12" D 35°36'01.77", 17.06.2025, 507m, 1♀, K 40°26'12.02" D 35°36'32.20", 17.06.2025, 509m, 1♂, K 40°26'12.02" D 35°36'32.20", 17.06.2025, 509m, 1♂ (E. E. Y.: gözle inceleme, delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Ağrı, Amasya, Ankara, Artvin, Bitlis, Bolu, Bursa, Denizli, Erzurum, Eskişehir, Giresun, Hakkâri, Hatay, Mersin, Kars, Kastamonu, Malatya, Kahramanmaraş, Mardin, Nevşehir, Niğde, Rize, Siirt, Sinop, Sivas, Trabzon, Şanlıurfa, Van, Kırıkkale, Ardahan (Koçak & Kemal, 2018).

*Helicoverpa armigera*, geniş bir konukçu spektrumuna sahip olup birçok ekonomik öneme sahip kültür bitkisi üzerinde beslenebilmektedir. Başlıca konukçu bitkiler arasında *Solanum lycopersicum* L., *Capsicum annuum* L., *S. melongena* L. (Solanaceae), *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae), *Zea mays* L. (Poaceae), *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae), *Helianthus annuus* L. (Asteraceae) ve *Arachis hypogaea* L. (Fabaceae) yer almaktadır. Bu bitkiler, *H. armigera*'nın larval döneminde beslenme ve gelişme için uygun konukçular olarak kaydedilmiştir (Yücel & Genç, 2018).

Arazi sürveyleri boyunca *H. armigera* larvalarının ayçiçeğinin neredeyse tüm vejetasyon dönemlerinde, yaprakların hem üst hem de alt yüzeylerinde bulunduğu belirlenmiştir. Tomurcuk öncesi dönemde larvaların özellikle yeni gelişen yapraklarda beslendiği, ayrıca brakte yapraklarda da varlık gösterdiği tespit edilmiştir.

***Heliothis peltigera*** (Denis & Schiffermüller, 1775)

İncelenen Materyal: **Amasya (Merkez)**, K 40°34'43.90'' D 35°36'49.36'', 12.06.2023, 487m, 1♂, K 40°32'09.99'' D 35°37'28.41'', 11.07.2025, 429m, 1♀ (E. E. Y.: gözle inceleme, delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Bitlis, Bursa, Çankırı, Denizli, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Hakkâri, Hatay, Mersin, Kars, Kayseri, Konya, Malatya, Manisa, Kahramanmaraş, Nevşehir, Niğde, Siirt, Sivas, Şanlıurfa, Van, Yozgat, Şırnak, Ardahan, Osmaniye (Koçak & Kemal, 2018).

*H. peltigera* larvaları birkaç kültür bitkisine konukçuluk yapmaktadır. Başlıca konukçu kültür bitkileri *Carthamus tinctorius* L. (Asteraceae), *Helianthus annuus* L. (Asteraceae), *Gossypium* spp. (Malvaceae) olarak bildirilmektedir (Ayten & Ülgentürk, 2022).

Arazi sörveyleri boyunca *H. peltigera* larvalarının ayçiçeğinin 4-6 ve 6-8 yaprak dönemlerinde, yaprakların hem üst hem de alt yüzeylerinde bulunduğu belirlenmiştir.

***Macdunnoughia confusa*** (Stephens, 1850)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 13.08.2023, 663m, 1♂, K 40°17'18.06" D 36°26'21.17", 10.06.2024, 896m, 1♂, K 40°17'17.86" D 36°26'20.63", 18.06.2025, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Aydın, Bolu, Bursa, Giresun, Hakkâri, Mersin, Manisa, Osmaniye (Koçak & Kemal, 2018).

***Mamestra brassicae*** (Linnaeus, 1758)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 25.08.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Amasya, Ankara, Bursa, Trabzon, Yozgat (Koçak & Kemal, 2018).

*M. brassicae* (Linnaeus, 1758) larvaları çeşitli kültür bitkilerine konukçuluk yapmaktadır. Başlıca konukçu kültür bitkileri arasında *Brassica oleracea* L., *B. rapa* L., *B. napus* L. (Brassicaceae), *Solanum lycopersicum* Mill., *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae), *Allium cepa* L. (Amaryllidaceae), *Beta vulgaris* L. (Amaranthaceae), *Helianthus annuus* L. (Asteraceae) yer almaktadır.

***Spodoptera exigua*** (Hübner, 1808)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 663m, 1♂, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 09.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'50.88" D 36°24'40.85", 10.05.2024, 641m, 1♂, K 40°17'17.86" D 36°26'20.63", 30.07.2025, 894m, 1♂, **Amasya (Merkez)**, K 40°34'30.02" D 35°37'08.68", 08.06.2024, 470m, 1♂ (E. E. Y.: gözle inceleme, delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Antalya, Artvin, Bitlis, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Diyarbakır, Erzurum, Gaziantep, Gümüşhane, Hakkâri, Hatay, Isparta, Mersin,

Kars, Kayseri, Konya, Malatya, Manisa, Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Ordu, Siirt, Sivas, Şanlıurfa, Uşak, Van, Bayburt (Koçak & Kemal, 2018).

*S. exigua*, geniş bir kültür bitkisi yelpazesinde konukçuluk yapan polifag bir zararlıdır, larvaları özellikle tarımsal üretimde önemli yer tutan *Brassica oleracea* L. (Brassicaceae), *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae), *Solanum lycopersicum* Mill., *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae), *Helianthus annuus* L. (Asteraceae), *Beta vulgaris* L. (Amaranthaceae), *Allium cepa* L. (Amaryllidaceae), *Lactuca sativa* L. (Asteraceae) gibi kültür bitkileri üzerinde beslenmektedir (Robinson ve ark., 2010).

Yürütülen arazi çalışmaları sırasında *S. exigua* larvaları, ayçiçeğinin 4-6 ve 8-10 yaprak dönemlerinde, bitkinin kök bölgesine yakın olarak toprağın yaklaşık 1 cm altında tespit edilmiştir.

***Trichoplusia ni*** (Hübner, 1803)

İncelenen Materyal: **Amasya (Merkez)**, K 40°34'43.90" D 35°36'49.36", 12.06.2023, 487m, 2♂, **Tokat: Merkez**, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 22.07.2024, 658m, 1♂, K 40°32'09.99" D 35°37'28.41", 01.08.2025, 429m, 1♂ (E. E. Y.: gözle inceleme, delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Diyarbakır, Hakkâri, Hatay, Mersin, Kars, Malatya, Kahramanmaraş, Muğla, Nevşehir, Niğde, Siirt, Sivas, Van (Koçak & Kemal, 2018).

*T. ni*, polifag bir zararlı olarak çeşitli kültür bitkileri üzerinde konukçuluk yapmaktadır. Larvalar, *Brassica oleracea* L., *B. rapa* L., *B. napus* L. (Brassicaceae), *Helianthus annuus* L., *Lactuca sativa* L. (Asteraceae), *Solanum lycopersicum* Mill. (Solanaceae), *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae) üzerinde beslenmektedir (Robinson ve ark., 2010).

Yürütülen arazi çalışmaları sırasında *T. ni* larvaları, ayçiçeğinin 4-6, 6-8 ve 8-10 yaprak dönemlerinde, bitkinin kök bölgesine yakın olarak toprağın yaklaşık 1 cm altında tespit edilmiştir. Larvaların morfolojik özelliklerinin *Helicoverpa armigera* larvalarıyla belirgin benzerlik göstermesi dikkat çekici bulunmuştur.

***Xestia c-nigrum*** (Linnaeus, 1758)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 27.08.2023, 663m, 1♂, K 40°17'17.86" D 36°26'20.63", 13.08.2025, 894m, 1♂ (E. E. Y.: Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Amasya, Bitlis, Giresun, İstanbul, Mersin, Kars, Nevşehir, Niğde, Siirt, Sivas, Tokat, Trabzon, Van, Ardahan (Koçak & Kemal, 2018).

**Familya: Pieridae**

***Pontia edusa*** Fabricius, 1777

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°08'13.60" D 36°28'34.33", 08.07.2025, 1199m, 1♂ (E. E. Y.: gözle inceleme)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Adıyaman, Afyonkarahisar, Ağrı, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hakkâri, Hatay, Isparta, Mersin, İstanbul, İzmir, Kars, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Malatya, Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Muş, Nevşehir, Niğde, Ordu, Rize, Sakarya, Samsun, Siirt, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Tunceli, Şanlıurfa, Van, Yozgat, Zonguldak, Aksaray, Bayburt, Karaman, Kırıkkale, Şırnak, Bartın, Ardahan, Iğdır, Yalova, Karabük, Kilis, Osmaniye, Düzce (Koçak & Kemal, 2018).

Arazi sürveyleri sırasında *P. edusa* larvası, ayçiçeğinin 8-10 yaprak döneminde yaprakların üst yüzeyinde beslenirken tespit edilmiştir.

*Pontia edusa*'nın ayçiçeğinde beslendiğine dair herhangi bir kayıt bulunamadığından ayçiçeği bu tür için yeni konukçu kayıdır (Robinson ve ark., 2010).

## **Familya: Plutellidae**

### ***Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 663 m, 07.06.2023, 1 larva ve 2 prepupa, K 40°08'13.60" D 36°28'34.33", 08.07.2025, 1199m, 1♂ (E. E. Y.: gözle inceleme)

Türkiye'deki Dağılışı: Artvin (Alkan, 1965), Erzurum (Avcı & Özbek, 1995), Adana, Bitlis, Diyarbakır, Gaziantep, Hakkâri, Hatay, İstanbul, Kayseri, Malatya, Muğla, Muş, Van, Kırıkkale (Koçak & Kemal, 2018), Ankara, Konya, Şanlıurfa, Mersin (Koçak & Kemal, 2018; Saran & Genç, 2024), Nevşehir (Muştu & Altınok, 2019), Çanakkale (Atay ve ark., 2019; Saran & Genç, 2024), Balıkesir, Bursa, Samsun, Ordu, Manisa, İzmir (Saran & Genç, 2024)

*P. xylostella* kültür bitkileri üzerindeki konukçuları arasında Brassicaceae familyasından birçok tür yer almaktadır. Ülkemizde başlıca konukçu bitkilerin *Brassica oleracea* var. *capitata* L., *B. oleracea* var. *botrytis* L., *B. oleracea* var. *italica* L. (Brassicaceae) olduğu bildirilmiştir (Saran & Genç, 2021).

Arazi sürveyleri sırasında, *P. xylostella* larvasının ayçiçeği yapraklarının alt yüzeyinde ördüğü kokon içinde beslenmeye devam ettiği tespit edilmiştir.

*Plutella xylostella*'nın ayçiçeğinde beslendiğine dair herhangi bir kayıt bulunamadığından ayçiçeği bu tür için yeni konukçu kayıdır (Robinson ve ark., 2010).

## **Familya: Pyralidae**

### ***Homoeosoma nebulella* (Denis & Schiffermüller, 1775)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Erbaa)**, K 40°40'12.12" D 36°40'14.22", 08.08.2024, 255m, 1♂, **Amasya (Göynücek)**, K 40°26'00.34" D 35°35'34.07", 14.07.2023, 498m, 1♂ (E. E. Y.: gözle inceleme)

Türkiye'deki Dağılışı: Amasya, Bursa, Hatay, Kırıkkale (Koçak & Kemal, 2018).

*Homoeosoma nebulella*'nın kültür bitkileri arasında başlıca konukçusunun *Helianthus annuus* L. (Asteraceae) olduğu bildirilmiştir (Robinson ve ark., 2010).

Arazi sürveyleri sırasında, *H. nebulella* larvasının, tabla döneminde tanelerin oluşmaya başladığı sırada, tabla kenarındaki yaprak aralarında bulunduğu tespit edilmiştir.

#### **Familya: Sphingidae**

##### ***Hyles euphorbiae conspicua* (Rothschild & Jordan, 1903)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 16.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 10.06.2024, 658m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 27.08.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Diyarbakır, Denizli, Edirne, Erzincan, Hakkâri, Hatay, Isparta, Mersin, İzmir, Kars, Konya, Kütahya, Kahramanmaraş, Mardin, Nevşehir, Niğde, Siirt, Sivas, Tokat, Şanlıurfa, Van, Şırnak, Karaman (Kemal & Koçak, 2009).

##### ***Hyles livornica* (Esper, 1780)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 09.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 10.06.2024, 658m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 13.08.2025, 657m, 1♂, **Amasya (Merkez)**, K 40°34'43.90" D 35°36'49.36", 12.06.2023, 487m, 1♂, K 40°31'05.26" D 35°36'42.01", 28.06.2024, 431m, 1♂, K 40°33'35.57" D 35°41'51.30", 19.09.2025, 417m, 1♂ (E. E. Y.: Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bitlis, Bursa, Çanakkale, Çorum, Diyarbakır, Elâzığ, Hakkâri, Hatay, Mersin, İstanbul, İzmir, Kars, Malatya, Manisa, Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Rize, Siirt, Sivas, Tokat, Trabzon, Şanlıurfa, Şırnak, Ardahan, Iğdır (Koçak & Kemal, 2018).

##### ***Laothoe populi* (Linnaeus, 1758)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 09.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.62" D 36°24'45.06", 10.06.2024, 658m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 13.08.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: Robinson tipi ışık tuzağı)

Türkiye'deki Dağılışı: Adıyaman, Amasya, Ankara, Bingöl, Bitlis, Erzurum, Hakkâri, Isparta, Kars, Konya, Malatya, Kahramanmaraş, Muğla, Rize, Siirt, Tokat, Van, Kırıkkale, Ardahan (Koçak & Kemal, 2018).

#### **Familya: Tortricidae**

##### ***Epiblema cirsiana* (Zeller, 1843)**

İncelenen Materyal: **Tokat: Merkez**, K 40°18'35.10" D 36°24'45.13", 30.07.2023, 663m, 1♂, K 40°18'38.96" D 36°24'45.77", 23.07.2025, 657m, 1♂ (E. E. Y.: delta tipi feromon ve Robinson tipi ışık tuzağı)

#### **4. 2. Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Lepidoptera Takımına Ait Türlerin Bulaşma Durumlarının Belirlenmesi**

Bulaşma durumu var-yok şeklinde belirlenen tarlaların, bulaşık alanın toplam alana oranlanmasıyla 2023, 2024 ve 2025 yılları için yaygınlık oranları [Yaygınlık oranı = (Bulaşık alan/Toplam alan) x 100] formülü ile hesaplanmış (Bora & Karaca, 1970) ve Çizelge 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Ayçiçeği ekiliş alanlarında 2023, 2024 ve 2025 yılları arasında yürütülen sörvey çalışmaları sonucunda, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera exigua*, *Agrotis segetum*, *Homoeosoma nebulella* ve *Loxostege sticticalis* türlerinin bulaşma durumları ilçe ve yıl bazında değerlendirilmiştir.

2023 yılı sörvey sonuçları, özellikle Tokat Merkez ve Amasya Merkez ilçelerinde *Helicoverpa armigera*'nın oldukça yüksek düzeyde yaygınlık gösterdiğini ortaya koymuştur. Her iki merkez ilçede de türün yaygınlık oranı %100 olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, *H. armigera*'nın Tokat ili Turhal ilçesinde %88.17, Zile ilçesinde %38.31; Amasya ili Merzifon ilçesinde %14.21, Taşova ilçesinde %74.62 ve Göynücek ilçesinde %4.87 oranında yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca *Spodoptera exigua*'nın Tokat Merkez'de %100; *Agrotis segetum*'un Tokat Merkez'de %100 ve Turhal'da %2.83 oranlarında bulunduğu belirlenmiştir. *Homoeosoma nebulella*'nın ise yalnızca Amasya ili Göynücek ilçesinde %4.87 yaygınlık oranıyla temsil edildiği görülmüştür (Çizelge 4.7).

Çizelge 4. 7. 2023 yılı Tokat ve Amasya illeri hedef zararlıların ilçe yaygınlık oranları

| İller  | İlçeler  | <i>H. armigera</i> | <i>S. exigua</i> | <i>A. segetum</i> | <i>H. nebulella</i> |
|--------|----------|--------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Tokat  | Turhal   | %88.17             | -                | %2.83             | -                   |
|        | Merkez   | %100               | %100             | %100              | -                   |
|        | Zile     | %38.31             | -                | -                 | -                   |
|        | Erbaa    | -                  | -                | -                 | -                   |
| Amasya | Merkez   | %100               | -                | -                 | -                   |
|        | Merzifon | %14.21             | -                | -                 | -                   |
|        | Taşova   | %74.62             | -                | -                 | -                   |
|        | Göynücek | %4.87              | -                | -                 | %4.87               |

2024 yılı sörvey sonuçlarına göre Tokat ilinde *Helicoverpa armigera*'nın en yüksek yaygınlık oranı %47.25 ile Zile ilçesinde kaydedilmiştir. Türün yaygınlığı Merkez ilçede %8.74, Turhal'da ise %18.31 olarak belirlenmiştir. Aynı yıl Tokat ili Erbaa ilçesinde *Homoeosoma nebulella*'nın %16.24 oranında yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Amasya ili verilerine bakıldığında, Merkez ilçede *H. armigera*'nın %95.12, Göynücek ilçesinde ise %2.83 oranında bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4. 8. 2024 yılı Tokat ve Amasya illeri hedef zararlıların ilçe yaygınlık oranları

| İller  | İlçeler  | <i>H. armigera</i> | <i>H. nebulella</i> |
|--------|----------|--------------------|---------------------|
| Tokat  | Turhal   | %18.31             | -                   |
|        | Merkez   | %8.74              | -                   |
|        | Zile     | %47.25             | -                   |
|        | Erbaa    | -                  | %16.24              |
| Amasya | Merkez   | %95.12             | -                   |
|        | Merzifon | -                  | -                   |
|        | Taşova   | -                  | -                   |
|        | Göynücek | %2.83              | -                   |

2025 yılı verileri incelendiğinde, *Helicoverpa armigera*'nın Tokat ili Merkez ilçesinde %70.79, Turhal'da %44.92 ve Zile'de %36.49 oranında yaygınlık gösterdiği belirlenmiştir. Amasya ili genelinde ise bulaşma oranlarının daha düşük seviyelerde seyrettiği, Amasya Merkez'de %23.31 ve Göynücek'te %35 oranında tespit edildiği, bazı ilçelerde ise türün varlığına rastlanmadığı görülmüştür (Çizelge 4.9).

Çizelge 4. 9. 2025 yılı Tokat ve Amasya illeri hedef zararlıların ilçe yaygınlık oranları

| İller  | Tarla Adı | <i>H. armigera</i> |
|--------|-----------|--------------------|
| Tokat  | Turhal    | %44.92             |
|        | Merkez    | %70.79             |
|        | Zile      | %36.49             |
|        | Erbaa     | -                  |
| Amasya | Merkez    | %23.31             |
|        | Merzifon  | -                  |
|        | Taşova    | -                  |
|        | Göynücek  | %35.00             |

Sörvey çalışmaları sonucunda Tokat ve Amasya ilinde var-yok durumları belirlenen hedef zararlıların tarla bulaşma oranları [Tarla bulaşma oranı = (Bulaşık bitki sayısı/Toplam bitki sayısı) x100] formülü ile hesaplanarak Çizelge 4.10-4.15’de verilmiştir.

Tarla bazlı bulaşma oranları değerlendirildiğinde, *Helicoverpa armigera*’nın Tokat ve Amasya illerinde en yaygın tür olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10–4.15). 2023 yılına ait veriler incelendiğinde, Tokat ili Turhal ilçesinde yer alan Kat-2 isimli tarlada %11’lik bulaşma oranı belirlenirken, Amasya ili Merzifon ilçesindeki Sarıbuğday-3 isimli tarlada bu oran %3 olarak kaydedilmiştir. *Spodoptera exigua* ve *Agrotis segetum*’a ait tarla bulaşma oranları ise Tokat Merkez’de %1 düzeyinde belirlenmiştir (Çizelge 4.10-4.11).

Çizelge 4. 10. 2023 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

| İlçe   | Tarla Adı    | <i>H. armigera</i> | <i>S. exigua</i> | <i>A. segetum</i> |
|--------|--------------|--------------------|------------------|-------------------|
| Turhal | Kat-1        | %1                 | -                | %1                |
|        | Kat-2        | %11                | -                | -                 |
|        | Kat-3        | -                  | -                | -                 |
|        | Çaylı-1      | %1                 | -                | -                 |
|        | Arzupınar-1  | %1                 | -                | -                 |
| Merkez | Çerçi-1      | %1                 | %1               | %1                |
| Zile   | Hacılar-1    | -                  | -                | -                 |
|        | Hacılar-2    | %1                 | -                | -                 |
|        | Şeyhali-1    | %1                 | -                | -                 |
|        | İstasyon-1   | -                  | -                | -                 |
|        | Korucuk-1    | -                  | -                | -                 |
|        | Özyurt-1     | -                  | -                | -                 |
|        | Özyurt-2     | %1                 | -                | -                 |
| Erbaa  | Değirmenli-1 | -                  | -                | -                 |
|        | Tepekışla-1  | -                  | -                | -                 |

Çizelge 4. 11. 2023 yılı Amasya ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

| İlçe            | Tarla Adı     | <i>H. armigera</i> | <i>H. nebulella</i> |
|-----------------|---------------|--------------------|---------------------|
| <b>Merkez</b>   | Doğantepe-1   | %1                 | -                   |
|                 | Doğantepe-2   | %1                 | -                   |
| <b>Merzifon</b> | Sarıbuğday-1  | -                  | -                   |
|                 | Sarıbuğday-2  | -                  | -                   |
|                 | Sarıbuğday-3  | %3                 | -                   |
|                 | Sarıbuğday-4  | -                  | -                   |
|                 | Çayırözü-1    | %1                 | -                   |
| <b>Taşova</b>   | Dereköy-1     | -                  | -                   |
|                 | Dereköy-2     | -                  | -                   |
|                 | Yemişenbaşı-1 | %3                 | -                   |
| <b>Göynücek</b> | Kışlabeyi-1   | -                  | -                   |
|                 | Kışlabeyi-2   | -                  | -                   |
|                 | Düzardıç-1    | -                  | -                   |
|                 | Şeyhler-1     | -                  | -                   |
|                 | Yeniköy-1     | %1                 | %1                  |
|                 | Yeniköy-2     | -                  | -                   |
|                 | Gediksaray-1  | -                  | -                   |
|                 | Gediksaray-2  | -                  | -                   |
|                 | Çeşmebaşı-1   | -                  | -                   |

2024 yılı bulgularına göre Turhal ilçesinde en yüksek *H. armigera* tarla bulaşma oranı Şenyurt-2 isimli tarlada %36 olarak kaydedilmiş olup diğer türlere ait herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. *H. armigera*'nın tespit edildiği diğer tarlalarda ise tarla bulaşma oranlarının %1 ile %14 arasında değiştiği belirlenmiştir. Merkez ilçesinde tarla bulaşma oranı %1 düzeyindeyken, Zile ilçesinde en yüksek tarla bulaşma oranı %29 olarak saptanmış, diğer tarlalarda ise oranların %1 ile %6 arasında değiştiği görülmüştür. *Homoeosoma nebulella*'ya ait tarla bulaşma oranı ise Erbaa ilçesinde Karayaka-10 isimli tarlada %8 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Bu bulgular, *H. armigera*'nın ayçiçeği tarlalarında yaygın tür olduğunu ve popülasyon yoğunluğunun yıllar arasında belirgin değişim gösterebildiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4. 12. 2024 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

| İlçe   | Tarla Adı      | <i>H. armigera</i> | <i>H. nebullella</i> |
|--------|----------------|--------------------|----------------------|
| Turhal | Çaylı-2        | -                  | -                    |
|        | Arzupınar-2    | -                  | -                    |
|        | Üçgözen-1      | -                  | -                    |
|        | Üçgözen-2      | -                  | -                    |
|        | Üçgözen-3      | %14                | -                    |
|        | Üçgözen-4      | %2                 | -                    |
|        | Şenyurt-1      | %6                 | -                    |
|        | Şenyurt-2      | %36                | -                    |
|        | Şenyurt-3      | %1                 | -                    |
|        | Üçgözen-5      | -                  | -                    |
|        | Kalaycık-1     | -                  | -                    |
|        | Kalaycık-2     | -                  | -                    |
|        | Kalaycık-3     | -                  | -                    |
|        | Kalaycık-4     | -                  | -                    |
|        | Kalaycık-5     | -                  | -                    |
|        | Dökmetepe-1    | -                  | -                    |
|        | Asarcık-1      | -                  | -                    |
|        | Asarcık-2      | -                  | -                    |
|        | Asarcık-3      | -                  | -                    |
|        | Asarcık-4      | -                  | -                    |
|        | Şenyurt-4      | -                  | -                    |
|        | Şenyurt-5      | -                  | -                    |
|        | Şenyurt-6      | -                  | -                    |
|        | Şenyurt-7      | -                  | -                    |
|        | Çaylı-3        | %1                 | -                    |
|        | Çaylı-4        | -                  | -                    |
| Merkez | Çerçi-2        | -                  | -                    |
|        | Çerçi-3        | -                  | -                    |
|        | Çerçi-4        | -                  | -                    |
|        | Çerçi-5        | -                  | -                    |
|        | Çerçi-6        | -                  | -                    |
|        | Çerçi-7        | -                  | -                    |
|        | Güğümlü-1      | %1                 | -                    |
|        | Güğümlü-2      | -                  | -                    |
|        | Çamaltı-1      | -                  | -                    |
|        | Çamaltı-2      | -                  | -                    |
|        | Çamaltı-3      | %1                 | -                    |
|        | Taşlıçiftlik-1 | -                  | -                    |
|        | Gülpınar-1     | -                  | -                    |
|        | Çerçi-8        | -                  | -                    |
|        | Çerçi-9        | -                  | -                    |
| Zile   | Özyurt-3       | %1                 | -                    |
|        | Özyurt-4       | -                  | -                    |
|        | Hacılar-3      | %6                 | -                    |
|        | Hacılar-4      | -                  | -                    |
|        | Bahçelievler-1 | -                  | -                    |
|        | Kuyucak-1      | %29                | -                    |
|        | Korucuk-2      | %1                 | -                    |
|        | Şeyhali-2      | %1                 | -                    |
|        | Hacılar-5      | -                  | -                    |
|        | Hacılar-6      | %1                 | -                    |
|        | TZ-24-11       | -                  | -                    |

Çizelge 4. 12. (Devam) 2024 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

|              |                |   |    |
|--------------|----------------|---|----|
|              | TZ-24-12       | - | -  |
|              | Korucuk-3      | - | -  |
|              | Korucuk-4      | - | -  |
|              | Korucuk-5      | - | -  |
|              | Korucuk-6      | - | -  |
| <b>Erbaa</b> | Emirkalfa-1    | - | -  |
|              | Emirkalfa-2    | - | -  |
|              | Emirkalfa-3    | - | -  |
|              | Sarıpelitler-1 | - | -  |
|              | Yenimahalle-1  | - | -  |
|              | Çayköy-1       | - | -  |
|              | Doğanyurt-1    | - | -  |
|              | Doğanyurt-2    | - | -  |
|              | Doğanyurt-3    | - | -  |
|              | Karayaka-4     | - | -  |
|              | Karayaka-5     | - | -  |
|              | Karayaka-6     | - | -  |
|              | Köyünü-1       | - | -  |
|              | Değirmenli-2   | - | -  |
|              | Değirmenli-3   | - | -  |
|              | Evyaka-1       | - | -  |
|              | Karayaka-7     | - | -  |
|              | Karayaka-8     | - | -  |
|              | Karayaka-9     | - | -  |
|              | Karayaka-10    | - | %8 |

Amasya ili verilerine göre, 2024 yılında *H. armigera*'nın tarla bulaşma oranı Merkez ve Göynücek ilçelerinde %1 olarak belirlenmiş, diğer ilçelerde ise türün varlığına rastlanmamıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4. 13. 2024 yılı Amasya ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

| İlçe            | Tarla Adı   | <i>H. armigera</i> |
|-----------------|-------------|--------------------|
| <b>Merkez</b>   | Doğantepe-3 | %1                 |
|                 | Oluz-1      | -                  |
|                 | Oluz-2      | -                  |
|                 | Oluz-3      | %1                 |
| <b>Merzifon</b> | Sofular-1   | -                  |
|                 | Muşruf-1    | -                  |
|                 | Muşruf-2    | -                  |
|                 | Muşruf-3    | -                  |
|                 | Çavundur-1  | -                  |
|                 | Çavundur-2  | -                  |
| <b>Taşova</b>   | Boraboy-1   | -                  |

Çizelge 4. 13. (Devam) 2024 yılı Amasya ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

|                 |              |    |
|-----------------|--------------|----|
| <b>Göynücek</b> | Çaydibi-1    | -  |
|                 | Yolaçan-1    | -  |
|                 | Yolaçan-2    | -  |
|                 | Yolaçan-3    | -  |
|                 | Yolaçan-4    | -  |
|                 | Seki-1       | -  |
|                 | Çamurlu-1    | -  |
|                 | Çamurlu-2    | -  |
|                 | Asar-1       | -  |
|                 | Bekdemir-1   | -  |
|                 | Bekdemir-2   | -  |
|                 | Şeyhler-2    | %1 |
|                 | Gediksaray-3 | -  |
|                 | Gediksaray-4 | -  |

2025 yılı bulgularına göre Turhal ilçesinde en yüksek *H. armigera* tarla bulaşma oranı Çivril-7 isimli tarlada %8 olarak kaydedilmiş olup diğer türlere ait herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. *H. armigera*'nın tespit edildiği diğer tarlalarda tarla bulaşma oranlarının %1 ile %6 arasında değiştiği belirlenmiştir. Merkez ilçesinde en yüksek tarla bulaşma oranı %40 olarak saptanırken, diğer tarlalarda oranların %1 ile %11 arasında değiştiği görülmüştür. Zile ilçesinde tarla bulaşma oranları %1 düzeyinde kaydedilmiş, Erbaa ilçesinde ise zararlıya rastlanmamıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4. 14. 2025 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

| İlçe          | Tarla Adı      | <i>H. armigera</i> |
|---------------|----------------|--------------------|
| <b>Turhal</b> | Kuşoturağı-1   | %1                 |
|               | Çivril-1       | -                  |
|               | Çivril-2       | -                  |
|               | Çivril-3       | %3                 |
|               | Çivril-4       | %2                 |
|               | Çivril-5       | %2                 |
|               | Çivril-6       | -                  |
|               | Çivril-7       | %8                 |
|               | Çivril-8       | -                  |
|               | Merkez-1       | %6                 |
| <b>Merkez</b> | Çivril-9       | -                  |
|               | Çamaltı-4      | %1                 |
|               | Çamaltı-5      | -                  |
|               | Çamaltı-6      | -                  |
|               | Çerçi-10       | %3                 |
|               | Çerçi-11       | -                  |
|               | Çerçi-12       | -                  |
|               | Çerçi-13       | -                  |
|               | Çamaltı-7      | %2                 |
|               | Taşlıçiftlik-2 | -                  |
|               | Çamaltı-8      | %2                 |
|               | Yatmış-1       | %40                |

Çizelge 4. 14. (Devam) 2025 yılı Tokat ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

|              |               |     |
|--------------|---------------|-----|
| <b>Zile</b>  | Yatmış-2      | %11 |
|              | Yatmış-3      | %2  |
|              | Özyurt-5      | -   |
|              | İstasyon-2    | -   |
|              | İstasyon-3    | -   |
|              | Yunusemre-1   | -   |
|              | Özyurt-6      | %1  |
|              | Şeyhali-3     | %2  |
|              | Şeyhali-4     | -   |
|              | Kurşunlu-1    | %1  |
|              | Şeyhali-5     | -   |
|              | Şeyhali-6     | %2  |
|              | Şeyhali-7     | -   |
|              | Ütük-1        | -   |
|              | Özyurt-7      | %4  |
|              | Yeniköy-3     | %1  |
|              | Yeniköy-4     | %1  |
|              | Yeniköy-5     | -   |
|              | Akyazı-1      | -   |
|              | Şeyhali-8     | -   |
|              | İstasyon-4    | -   |
|              | Kurşunlu-2    | -   |
|              | Kurşunlu-3    | -   |
|              | Kurşunlu-4    | -   |
| <b>Erbaa</b> | Karayaka-1    | -   |
|              | Karayaka-2    | -   |
|              | Karayaka-3    | -   |
|              | Salkımören-1  | -   |
|              | Bağpınar-1    | -   |
|              | Aşağıçandır-1 | -   |
|              | Çeşmeli-1     | -   |
|              | Çeşmeli-2     | -   |
|              | Değirmenli-4  | -   |
|              | Benli-1       | -   |
|              | Çeşmeli-3     | -   |

2025 yılı Amasya ili verileri incelendiğinde, *H. armigera*'nın Merkez ilçesinde tarla bulaşma oranının %1 olduğu, Göynücek ilçesinde ise Gediksaray-5 isimli tarlada %10 ve Gediksaray-6 isimli tarlada %3 oranında bulaşma kaydedildiği belirlenmiştir. Diğer türlere ait herhangi bir bulaşma tespit edilmezken, Merzifon ve Taşova ilçelerinde de zararlıya rastlanmamıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4. 15. 2025 yılı Amasya ilinde örnekleme yapılan alanlarda bulunan hedef zararlıların tarla bulaşma oranları

| İlçe            | Tarla Adı     | <i>H. armigera</i> |
|-----------------|---------------|--------------------|
| <b>Merkez</b>   | Doğantepe-4   | %1                 |
|                 | Doğantepe-5   | -                  |
|                 | Gökhöyük-1    | -                  |
|                 | Gözlek-1      | %1                 |
|                 | Şarklı-1      | %1                 |
|                 | Bahçeleriçi-1 | -                  |
|                 | Fındıklı-1    | -                  |
|                 | Bahçeleriçi-2 | -                  |
| <b>Merzifon</b> | Aksungur-1    | -                  |
|                 | Sazlıca-1     | -                  |
|                 | Uzunyazı-1    | -                  |
|                 | Sarıbuğday-5  | -                  |
|                 | Sarıbuğday-6  | -                  |
|                 | Sazlıca-2     | -                  |
|                 | Bağırsaklı-1  | -                  |
|                 | Çaydibi-2     | -                  |
| <b>Taşova</b>   | Çaydibi-3     | -                  |
|                 | Yolağan-5     | -                  |
|                 | Yolağan-6     | -                  |
|                 | Alpaslan-1    | -                  |
|                 | Tekke-1       | -                  |
|                 | İkizyaka-1    | %1                 |
| <b>Göynücek</b> | Yeniköy-6     | -                  |
|                 | Yeniköy-7     | %1                 |
|                 | Gediksaray-5  | %10                |
|                 | Gediksaray-6  | %3                 |
|                 | Gediksaray-7  | -                  |
|                 | İkizyaka2     | -                  |

Amasya ve Tokat illerinde 2023, 2024 ve 2025 yıllarında yapılan sorveyler sonucu ilçe bulaşma oranları hesaplanmış olup Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Yıllık bulaşma oranları değerlendirildiğinde *H. armigera*’nın hem Tokat hem de Amasya illerinde baskın tür olduğu, özellikle Tokat Merkez ve Turhal ilçelerinde bulaşma oranlarının diğer bölgelere kıyasla daha yüksek seyrettiği görülmektedir. 2023 yılında Tokat Merkez’de %1.00, Turhal’da %4.19 oranında bulaşma belirlenirken, 2025 yılı verileri sırasıyla %7.48 ve %1.97 olarak kaydedilmiştir. Amasya ili Göynücek ilçesinde ise 2025 yılında *H. armigera* için %1.56 oranında bulaşma tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 2023 yılında *S. exigua* ve *A. segetum*’un Tokat Merkez’deki ilçe bulaşma oranı %1 düzeyinde gerçekleşmiştir. *H. nebullella*’ya ait ilçe bulaşma oranı ise 2023 yılında Amasya ili Göynücek ilçesinde %0.05, 2024 yılında Tokat ili Erbaa ilçesinde %1.30 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4. 16. 2023, 2024 ve 2025 yılı Amasya ve Tokat illerinde hedef zararlıların ilçe bulaşma oranı

| Zararlı         | <i>H. armigera</i> |       |       | <i>S. exigua</i> |      |      | <i>A. segetum</i> |      |      | <i>H. nebulella</i> |       |      |
|-----------------|--------------------|-------|-------|------------------|------|------|-------------------|------|------|---------------------|-------|------|
| İlçeler         | 2023               | 2024  | 2025  | 2023             | 2024 | 2025 | 2023              | 2024 | 2025 | 2023                | 2024  | 2025 |
| Amasya/Taşova   | %2.24              | -     | -     | -                | -    | -    | -                 | -    | -    | -                   | -     | -    |
| Amasya/Merkez   | %1.00              | %0.95 | %0.23 | -                | -    | -    | -                 | -    | -    | -                   | -     | -    |
| Amasya/Merzifon | %0.21              | -     | %0.00 | -                | -    | -    | -                 | -    | -    | -                   | -     | -    |
| Amasya/Göynücek | %0.05              | %0.03 | %1.56 | -                | -    | -    | -                 | -    | -    | %0.05               | -     | -    |
| Tokat/Turhal    | %4.19              | %1.92 | %1.97 | -                | -    | -    | %0.03             | -    | -    | -                   | -     | -    |
| Tokat/Merkez    | %1.00              | %0.09 | %7.48 | %1.00            | -    | -    | %1.00             | -    | -    | -                   | -     | -    |
| Tokat/Erbaa     | -                  | -     | -     | -                | -    | -    | -                 | -    | -    | -                   | %1.30 | -    |
| Tokat/Zile      | %0.47              | %1.81 | %0.60 | -                | -    | -    | -                 | -    | -    | -                   | -     | -    |

Amasya ve Tokat illerinde 2023, 2024 ve 2025 yıllarında yapılan sörveyler sonucu il bulaşma oranları hesaplanmış olup Çizelge 4.17’de verilmiştir.

2023-2025 yılları arasında Tokat ilinde *H. armigera*’nın il düzeyindeki bulaşma oranları sırasıyla %1.50, %0.68 ve %2.02 olarak belirlenmiştir. Amasya ilinde ise aynı yıllara ait bulaşma oranları sırasıyla %0.42, %0.51 ve %0.36 düzeyinde gerçekleşmiştir. Ayrıca 2023 yılında *S. exigua*’nın Tokat ilindeki bulaşma oranı %0.13, *A. segetum*’un Tokat Merkez’deki il bulaşma oranı ise %0.14 olarak tespit edilmiştir. *H. nebulella*’ya ait il düzeyindeki bulaşma oranı 2023 yılında Amasya ilinde %0.01, 2024 yılında ise Tokat ilinde %0.27 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4. 17. 2023, 2024 ve 2025 yılı Amasya ve Tokat illerinde hedef zararlıların il bulaşma oranı

| Zararlı | <i>H. armigera</i> |       |       | <i>S. exigua</i> |      |      | <i>A. segetum</i> |      |      | <i>H. nebulella</i> |       |      |
|---------|--------------------|-------|-------|------------------|------|------|-------------------|------|------|---------------------|-------|------|
| İl      | 2023               | 2024  | 2025  | 2023             | 2024 | 2025 | 2023              | 2024 | 2025 | 2023                | 2024  | 2025 |
| Amasya  | %0.42              | %051  | %0.36 | -                | -    | -    | -                 | -    | -    | %0.01               | -     | -    |
| Tokat   | %1.50              | %0.68 | %2.02 | %0.13            | -    | -    | %0.14             | -    | -    | -                   | %0.27 | -    |

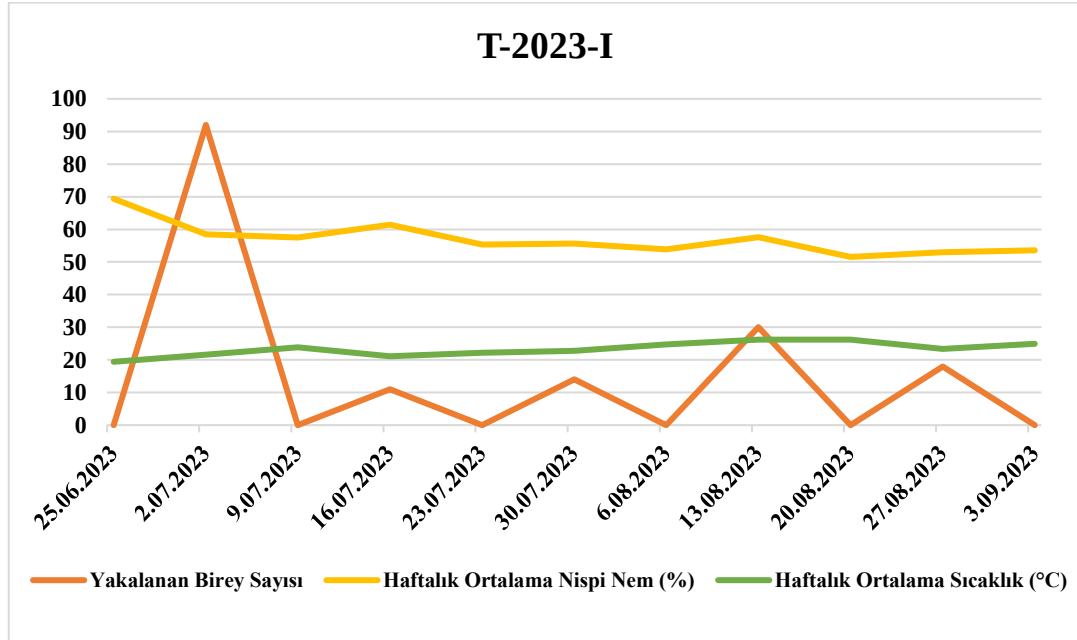
Üç yıl boyunca yürütülen sörvey sonuçları *H. armigera*’nın ayçiçeği ekiliş alanlarında en yaygın Lepidoptera türü olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer hedef türlerin bulaşma oranlarının düşük kalması, bu türlerin ayçiçeğinde ikincil zararlılar olarak sınırlı rol oynadıklarını düşündürmektedir. Bu sonuçlar, bölgesel entegre zararlı yönetimi stratejilerinin oluşturulmasında temel bir veri kaynağı olarak değerlendirilebilir.

#### 4. 3. Yaygın Türün Popülasyon Takibi Çalışmaları

Yaygın tür olarak tespit edilen *Helicoverpa armigera*’nın popülasyon takibinin yapılabilmesi amacıyla, 2023 yılında Tokat Merkez ilçesinde 2 adet (Bedestenlioğlu OSB mah. ve Çerçi Köyü) ve Amasya Merkez ilçesinde 1 adet (Doğantepe Köyü), 2024 ve 2025 yıllarında, Amasya Merkez ilçesinde 2 adet (Doğantepe ve Oluz Köyü) ve Tokat

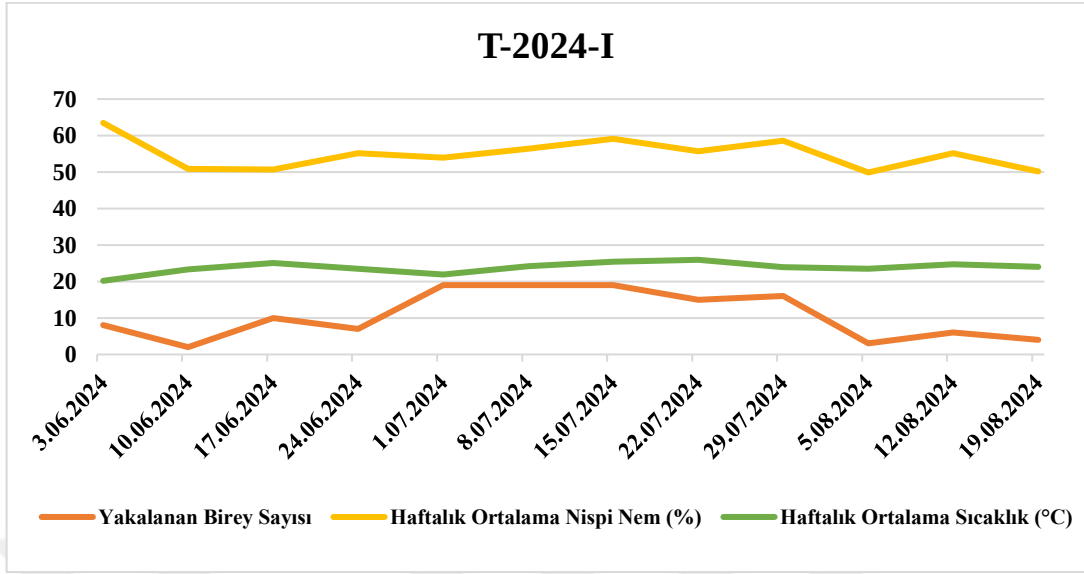
Merkez ilçesinde 2 adet (Çerçi ve Çamaltı Köyü) olmak üzere ayçiçeği tarlaları seçilmiştir. Vejetasyon başlangıcıyla birlikte her bir tarlaya bir adet Robinson tipi ışık tuzağı ve iki adet Delta tipi feromon tuzağı yerleştirilmiştir.

*Helicoverpa armigera* Tokat-Merkez-Çerçi köyünde 2023 yılında ilk olarak 02.07.2023 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 92 birey ile yine 02.07.2023 tarihinde (haftalık ortalama nem: %58.5, haftalık ortalama sıcaklık: 21.61°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.1) (Ek 4, Ek 10). Yine ışık tuzağı ile 02.07.2023 tarihinde 16 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



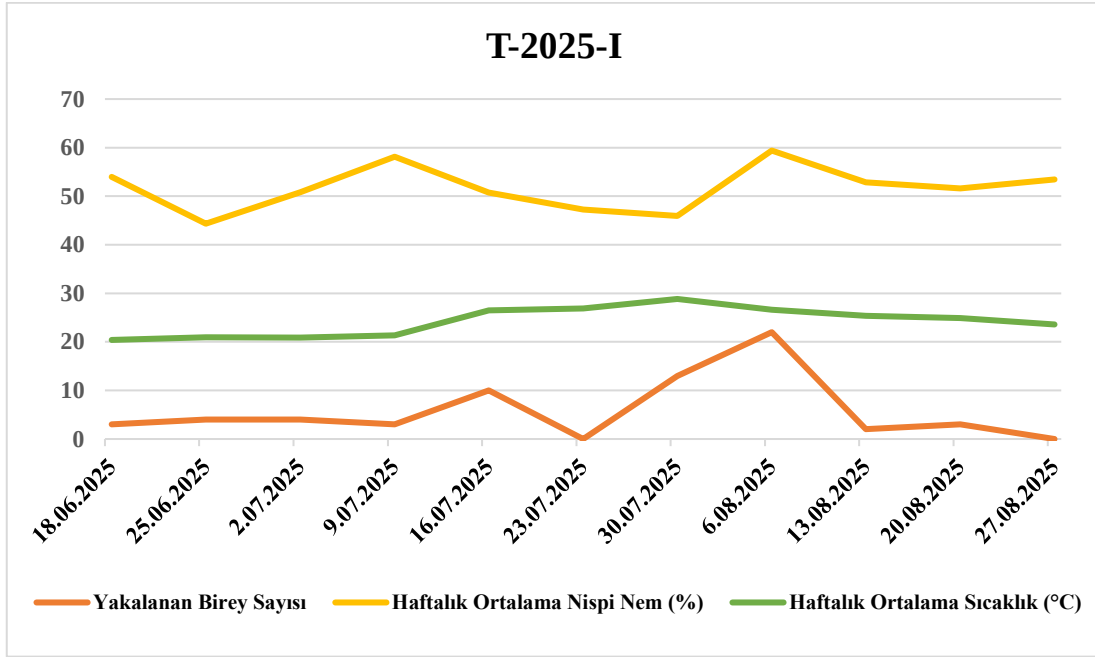
Şekil 4. 1. *Helicoverpa armigera*'nın Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü) 2023 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Tokat-Merkez-Çerçi köyünde 2024 yılında ilk olarak 03.06.2024 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 19 birey ile 08.07.2024 tarihinde (haftalık ortalama nem: %56.35, haftalık ortalama sıcaklık: 24.15°C) rastlanılmıştır. Ağustos başına kadar popülasyon neredeyse aynı düzeyde kalmış olup 05.08.2024 tarihinde tuzaklardan elde edilen birey sayısında düşüş olmuştur (Şekil 4.2) (Ek 5, Ek 11). Işık tuzağı ile 17.06.2024 ve 08.07.2024 tarihlerinde 3'er birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



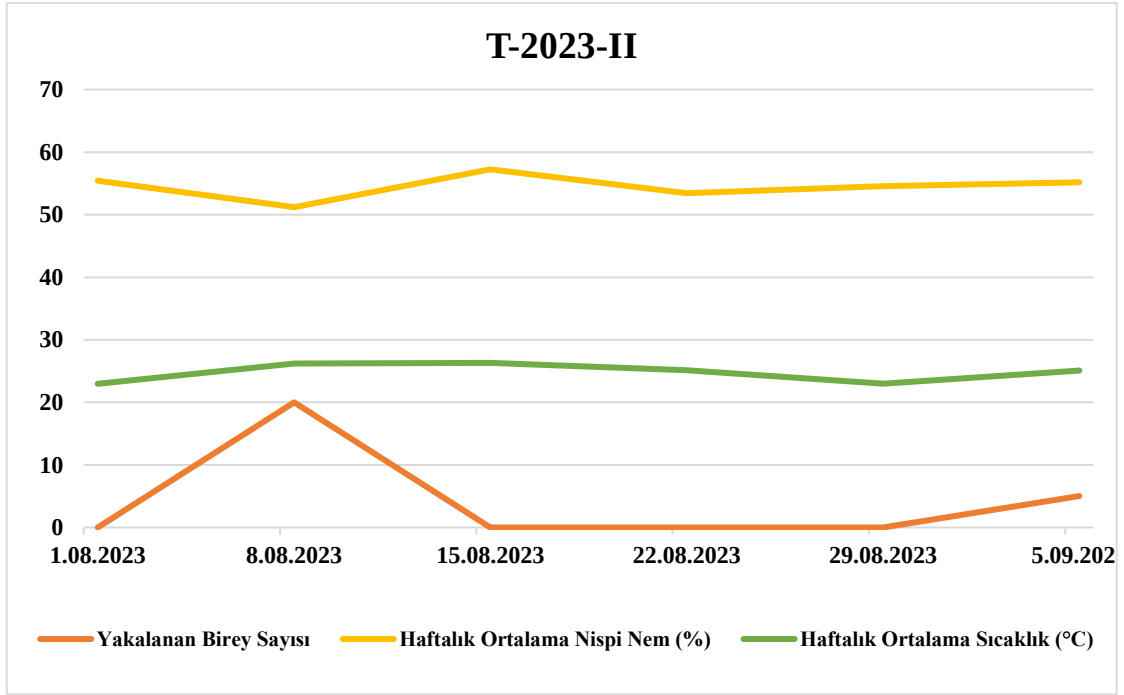
Şekil 4. 2. *Helicoverpa armigera*'nın Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Tokat-Merkez-Çerçi köyünde 2025 yılında ilk olarak 18.06.2025 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 22 birey ile 06.08.2025 tarihinde (haftalık ortalama nem: %59.4, haftalık ortalama sıcaklık: 26.65°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.3) (Ek 6, Ek 12). Işık tuzağı ile 06.08.2025 tarihinde 6 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



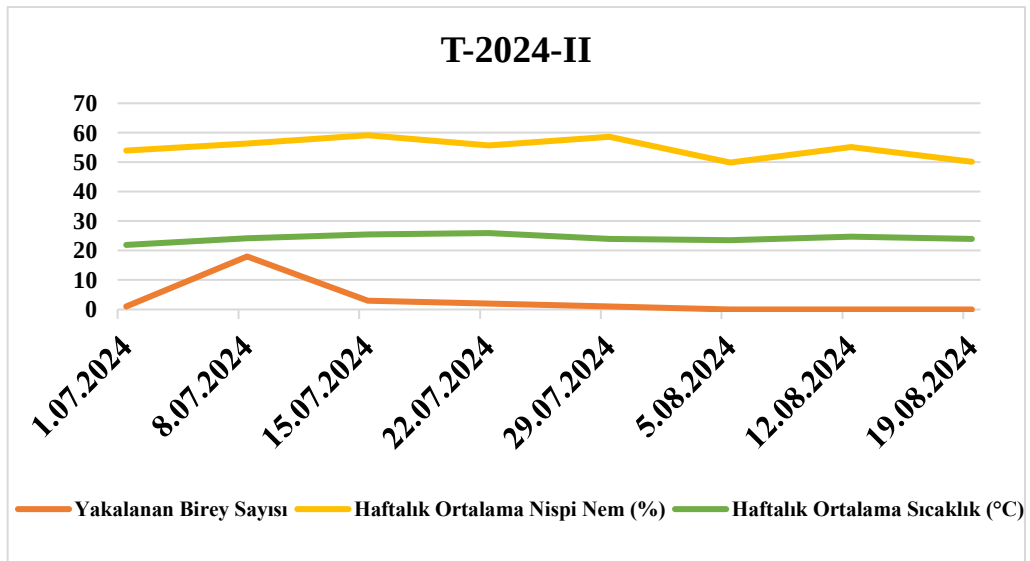
Şekil 4. 3. *Helicoverpa armigera*'nın Tokat Merkez-I (Çerçi Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Tokat-Merkez- Bedestenlioğlu OSB mahallesinde 2023 yılında ilk olarak 08.08.2023 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 20 birey ile 08.08.2023 tarihinde (haftalık ortalama nem: %51.2, haftalık ortalama sıcaklık: 26.2°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.4) (Ek 4, Ek 10). Işık tuzağı ile 08.08.2023 ve 05.09.2023 tarihlerinde 2'şer birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



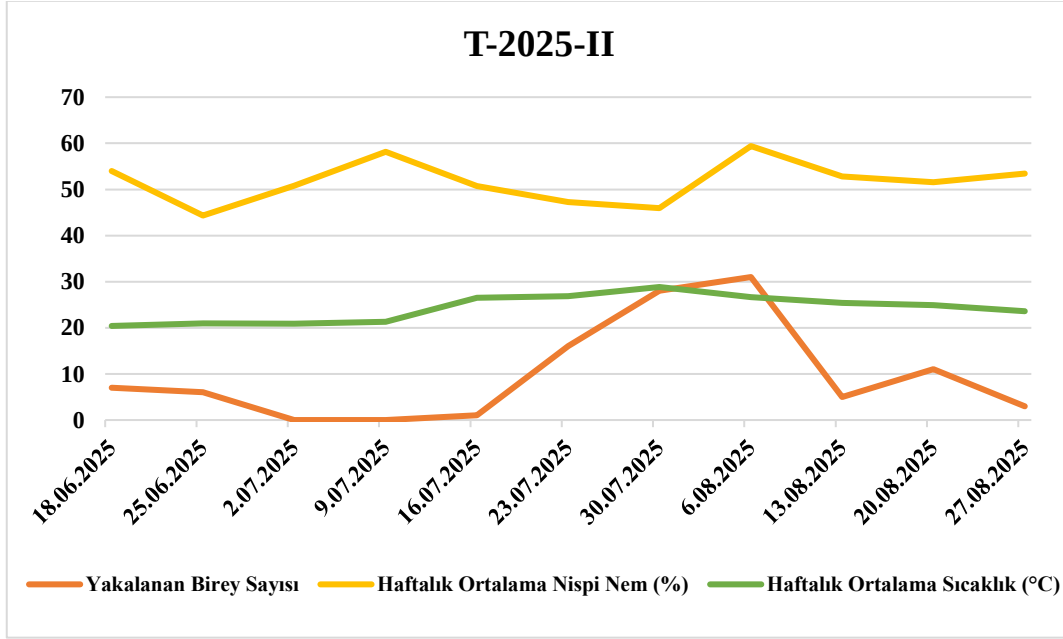
Şekil 4. 4. *H. armigera*'nın Tokat Merkez-II (Bedestenlioğlu OSB mah.) 2023 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Tokat-Merkez-Çamaltı köyünde 2024 yılında ilk olarak 01.07.2024 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 18 birey ile 08.07.2024 tarihinde (haftalık ortalama nem: %56.35, haftalık ortalama sıcaklık: 24.15°C) rastlanılmıştır. 05.08.2024 tarihinde ve sonrasında delta tipi feromon tuzaklarına yakalanan birey olmamıştır (Şekil 4.5) (Ek 5, Ek 11). Işık tuzağı ile 08.07.2024 tarihinde 3 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



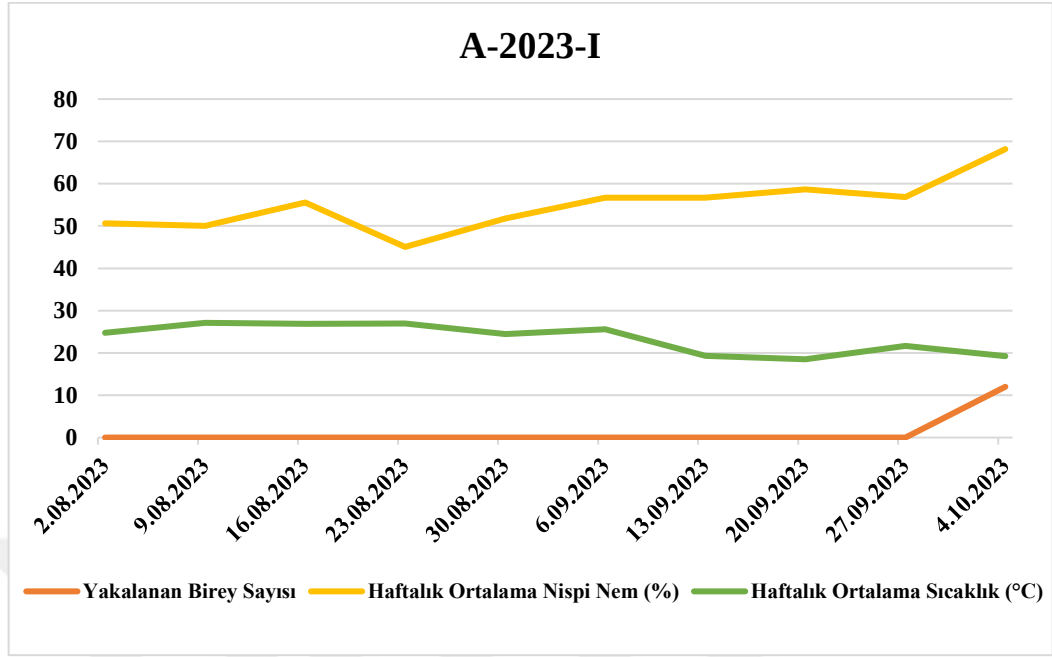
Şekil 4. 5. *H. armigera*'nın Tokat Merkez-II (Çamaltı Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Tokat-Merkez-Çamaltı köyünde 2025 yılında ilk olarak 18.06.2025 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 31 birey ile 06.08.2025 tarihinde (haftalık ortalama nem: %59.4, haftalık ortalama sıcaklık: 26.65°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.6) (Ek 6, Ek 12). Işık tuzağı ile 23.07.2025 tarihinde 6 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



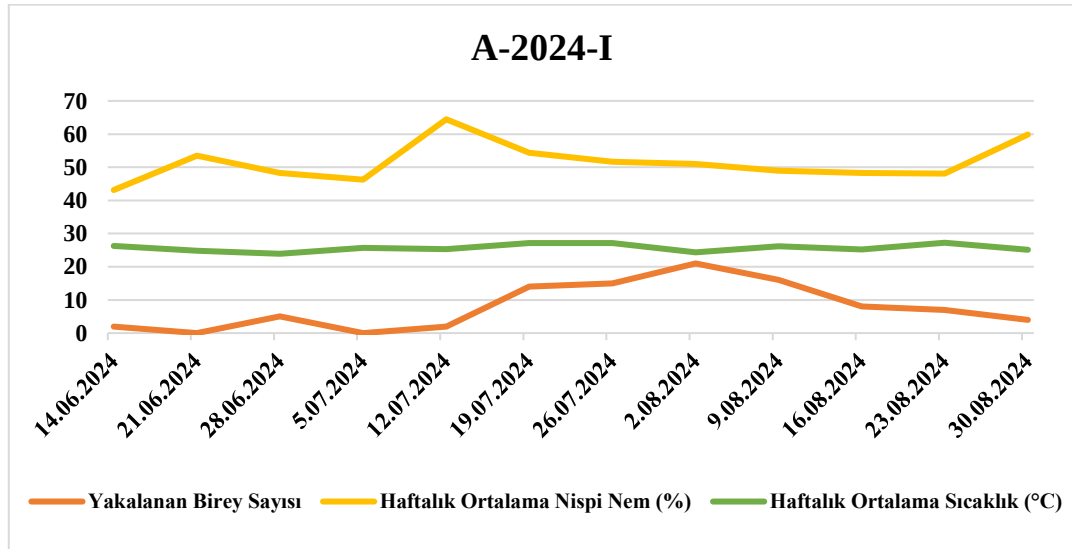
Şekil 4. 6. *H. armigera*'nın Tokat Merkez-II (Çamaltı Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Amasya-Merkez-Doğantepe köyünde 2023 yılında ilk olarak 04.10.2023 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna da bu tarihte 12 birey ile (haftalık ortalama nem: %68.17, haftalık ortalama sıcaklık: 19.22°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.7) (Ek 7, Ek 13). Işık tuzağı ile 04.10.2023 tarihinde 16 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



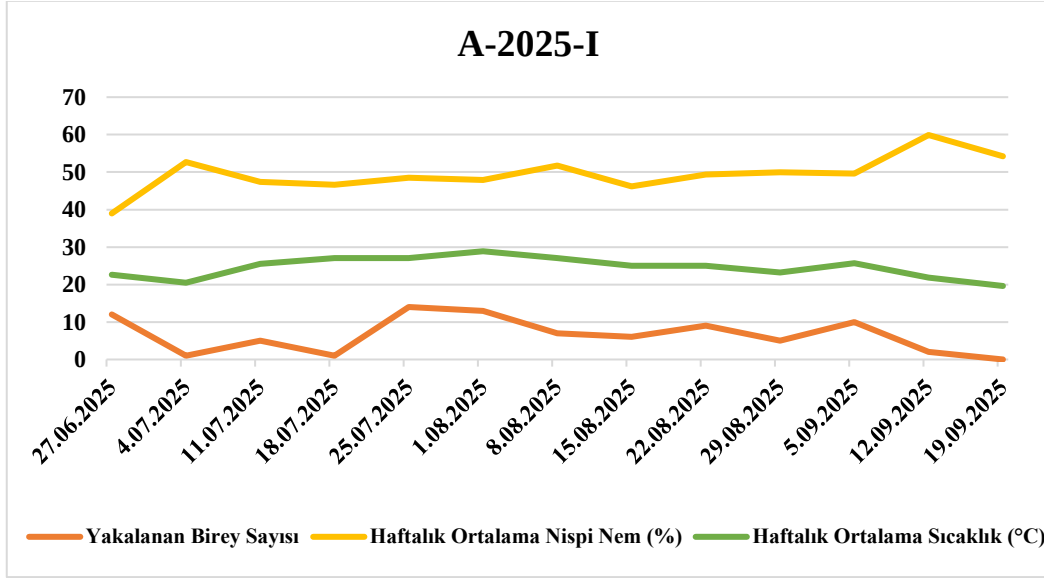
Şekil 4. 7. *H. armigera*'nın Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü) 2023 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Amasya-Merkez-Doğantepe köyünde 2024 yılında ilk olarak 14.06.2024 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 21 birey ile 02.08.2024 tarihinde (haftalık ortalama nem: %50.95, haftalık ortalama sıcaklık: 24.31°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.8) (Ek 8, Ek 14). Işık tuzağı ile 09.08.2023 tarihinde 4 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



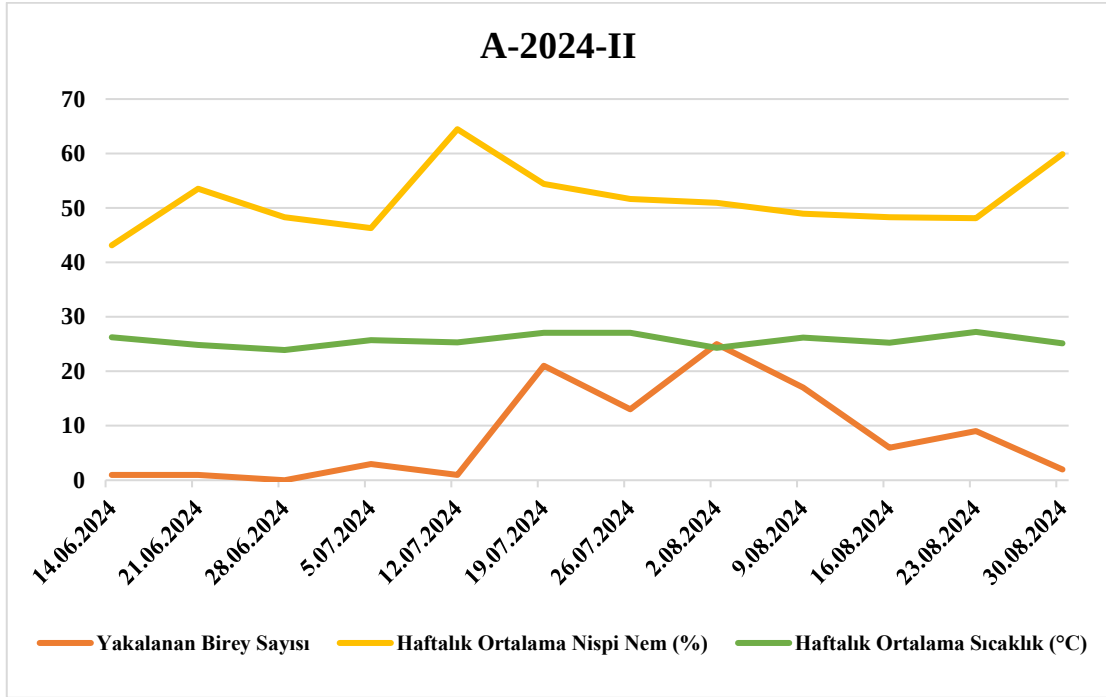
Şekil 4. 8. *H. armigera*'nın Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Amasya-Merkez-Doğantepe köyünde 2025 yılında ilk olarak 27.06.2025 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 14 birey ile 25.07.2025 tarihinde (haftalık ortalama nem: %48.51, haftalık ortalama sıcaklık: 27.08°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.9) (Ek 9, Ek 15). Işık tuzağı ile 27.06.2025 ve 29.08.2025 tarihlerinde 3'er birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



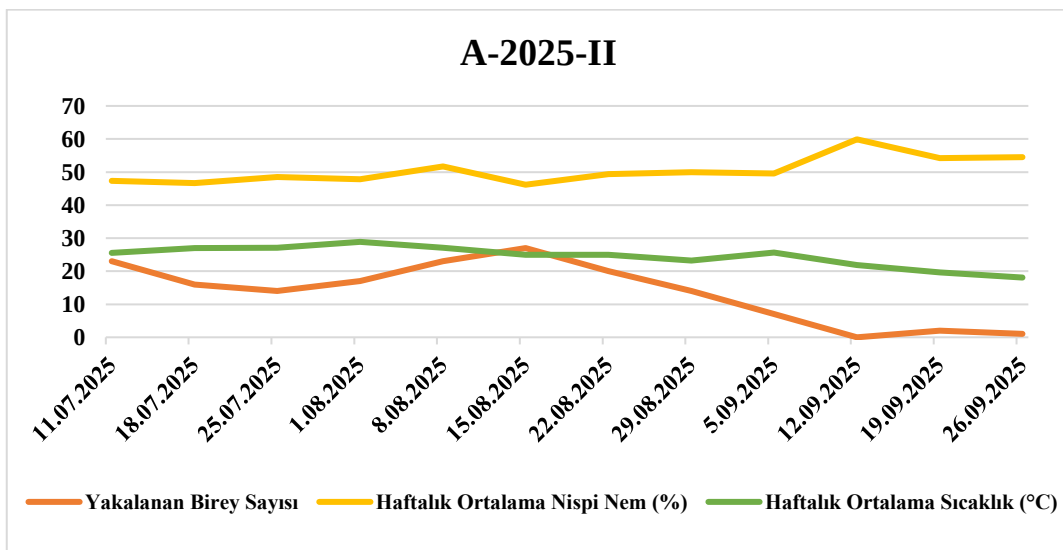
Şekil 4. 9. *H. armigera*'nın Amasya Merkez-I (Doğantepe Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Amasya-Merkez-Oluz köyünde 2024 yılında ilk olarak 14.06.2024 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 25 birey ile 02.08.2024 tarihinde (haftalık ortalama nem: %50.95, haftalık ortalama sıcaklık: 24.31°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.10) (Ek 8, Ek 14). Işık tuzağı ile 26.07.2024 tarihinde 3 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



Şekil 4. 10. *H. armigera*'nın Amasya Merkez-II (Oluz Köyü) 2024 yılı popülasyon değişim grafiği

*Helicoverpa armigera* Amasya-Merkez-Oluz köyünde 2025 yılında ilk olarak 11.07.2025 tarihinde belirlenmiş ve en yüksek popülasyon yoğunluğuna 27 birey ile 15.08.2025 tarihinde (haftalık ortalama nem: %46.17, haftalık ortalama sıcaklık: 24.98°C) rastlanılmıştır (Şekil 4.11) (Ek 9, Ek 15). Işık tuzağı ile 11.07.2025 tarihinde 6 birey ile en yüksek popülasyon tespit edilmiştir.



Şekil 4. 11. *H. armigera*'nın Amasya Merkez-II (Oluz Köyü) 2025 yılı popülasyon değişim grafiği

Elde edilen veriler, *H. armigera*'nın Tokat ve Amasya illerinde ekolojik koşullara güçlü adaptasyon yeteneği gösterdiğini, popülasyon yoğunluğunun ise sıcaklık ve nemdeki haftalık değişimlerle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, ilerleyen yıllarda zararlının popülasyon dinamiklerinin tahmin edilmesinde meteorolojik verilerin entegre edilmesinin önemine işaret etmektedir.

#### 4. 4. Parazitoitlerin Belirlenmesi

Parazitoit çıkışlarının belirlenmesine yönelik 2023, 2024 ve 2025 yıllarında yapılan kültür çalışmalarında, örnekleme alanlarından toplanan Lepidoptera takımına ait larvalar laboratuvar koşullarında kültüre alınmıştır. Düzenli yapılan kontroller sonucunda parazitoitlerin ergin çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Tachinidae familyasından 4 tür, Braconidae 3 tür ve Ichneumonidae 5 tür olmak üzere toplamda 12 farklı tür parazitoit elde edilmiş olup elde edilen parazitoitler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4. 18. 2023, 2024 ve 2025 yıllarında elde edilen parazitoit türler

| Tür                                                | Familya       |
|----------------------------------------------------|---------------|
| <i>Voria ruralis</i> (Fallén, 1810)                | Tachinidae    |
| <i>Pales pavidus</i> (Meigen, 1824)                |               |
| <i>Drino imberbis</i> (Wiedemann, 1830)            |               |
| <i>Compsilura concinnata</i> (Meigen, 1824)        |               |
| <i>Meteorus rubens</i> (Nees, 1811)                | Braconidae    |
| <i>Meteorus pendulus</i> (Nees, 1811)              |               |
| <i>Aleiodes aestuosus</i> (Reinhard, 1863)         |               |
| <i>Diadromus subtilicornis</i> (Gravenhorst, 1829) | Ichneumonidae |
| <i>Diadromus collaris</i> (Gravenhorst, 1829)      |               |
| <i>Hyposoter didymator</i> (Thunberg, 1822)        |               |
| <i>Chromoplex picticollis</i> (Thomson, 1887)      |               |
| <i>Temelucha cf. afghana</i> Sedivy, 1968          |               |

#### Familya: Tachinidae

*Voria ruralis* (Fallén, 1810)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, 25.06.2023, 2♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 16.06.2023, 663m, **Amasya (Göynücek)**, 24.07.2023, 2♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°26'00.34" D 35°35'34.07", 14.07.2023, 498m

Türkiye'deki Dağılışı: Erzurum (Avcı & Özbek, 1990), İzmir (Kavut ve ark., 1974), Niğde (Kara & Özdemir, 2000), Adana (Anay, 2000), Amasya (Kara, 2001), Kastamonu (Korkmaz, 2007), Tokat (Kara, 1998; Lekin, 2014), Hatay (Kaya & Kornoşor, 2008), Aydın ve Muğla (Lutovinovas ve ark., 2018), Manisa (Soykan, 2021; Soykan & Atay, 2022), Mersin (Sedenler, 2022; Sedenler & Atay, 2024), Düzce (Ciner, 2025).

Türkiye'deki Konukçuları: *Autographa gamma* Linnaeus (Lep.: Noctuidae) (Kavut ve ark., 1974; Avcı & Özbek, 1990; Anay, 2000; Kara & Özdemir, 2000), *Helicoverpa armigera* Hübner. (Lep.: Noctuidae) (Anay, 2000), *Plusiinae* sp. (Lep.: Noctuidae) (Kaya & Kornoşor, 2008).

***Pales pavid*** (Meigen, 1824)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, 25.06.2023, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 663m, 24.06.2023, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 07.06.2023, 663m, 24.06.2023, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 663m, 23.06.2023, 2♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 663m, tarih bilinmiyor, 2♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 16.06.2023, 663m

Türkiye'deki Dağılışı: Ankara (Kara & Özdemir, 2000), Erzurum (Doğanlar, 1975; Özbek & Çoruh, 2012), Bolu (Robertson & Shaw, 2012), Muğla (Lutovinovas ve ark., 2018), Kars (Doğanlar, 1982; Özbek & Çalmaşur, 2010), Isparta (Avcı, 2009), Samsun (Tuncer & Ecevit, 1996), Sakarya (Balkan, 2014; Balkan ve ark., 2015), Sivas (Robertson & Shaw, 2012), Lokalite bilgisi verilmemiş (Cerretti, 2005), Amasya (Kara, 2001), Muğla (Acatay, 1959), Tokat (Herting, 1983; Tschorsnig, 2005; Kara, 1998; Atay, 2011; Atay & Kara, 2014; Lekin, 2014), Aydın, Burdur ve Muğla (Lutovinovas ve ark., 2018), Mersin (Sedenler, 2022), Düzce (Ciner, 2025)

Türkiye'deki Konukçuları: *Lymantria dispar* L. (Lep.: Lymantriidae) (Acatay, 1959; Avcı, 2009), *Abraxas pantaria* L. (Lep.: Geometridae) (Özbek & Çalmaşur, 2010), *Malacosoma castrensis kirghisica* Stgr. (Lep.: Lasiocampidae) ve *M. franconica* Esp. (Lep.: Lasiocampidae) (Doğanlar, 1975, 1982), *Hypantia cunea* Drury (Lep.: Erebidae)

(Tuncer & Ecevit, 1996; Kara & Tschorsnig, 2003; Avcı ve ark., 2022), *M. neustria* L. (Lep.: Lasiocampidae) (Kara & Tschorsnig, 2003), *Leucoma salicis* (L.) (Lep.: Erebidae) ve *Aglaia urticae* L. (Lep.: Nymphalidae) (Kara, 1998), *Yponomeuta* sp. (Lep.: Yponomeutidae) (Kara & Özdemir, 2000), *Malacosoma neustria* (L.) (Lep.: Lasiocampidae) ve *Simyra dentinosa* Fr. (Lep.: Noctuidae) (Atay, 2011; Atay & Kara, 2014).

Bu parazitoit-konukçu çifti ile ilgili dünyada yalnızca bir kayıt bilinmekte olup, ülkemiz için yeni kayıt niteliğindedir (Tschorsnig, 2017).

***Drino imberbis*** (Wiedemann, 1830)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, 23.06.2023, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 08.06.2023, 663m

Türkiye'deki Dağılışı: Ardahan (Doğanlar, 1982), Erzurum (Doğanlar, 1982; Avcı & Özbek, 1990), Tokat (Kara & Alaoğlu, 2001), Diyarbakır (Efil & Kara, 2004), Mardin (Kara ve ark., 2007).

Türkiye'deki Konukçuları: Geometridae sp. (Doğanlar, 1975), *Apochima diaphanaria* ssp. rjabovi (Wehrli, 1936) (Lep.: Geometridae) (Akın & Kürşat, 2021) (Lep.: Geometridae), *Arctia caca* Linnaeus (Lep.: Arctiidae), *Malacosoma castrensis* Linnaeus (Lasiocampidae), *M. franconica* Denis & Schiffermüller, *M. neustria* (Linnaeus), *Dicallomera fascelina* Linnaeus, *Euproctis* sp. (Lymantriidae), (Doğanlar, 1982), *Parocneria terebinthi* Freyer (Kara & Alaoğlu, 2001), *Autographa gamma* Linnaeus (Noctuidae) (Avcı & Özbek, 1990), *Leucania loreyi* Duponchel (Kara ve ark., 2007), *Simyra dentinosa* Freyer (Doğanlar, 1982), *Spodoptera exigua* Hübner (Steiner, 1937, Efil & Kara, 2004), *Phalera bucephala* Linnaeus (Notodontidae) (Doğanlar, 1982).

Tschorsnig (2017)'e göre, bu parazitoit-konukçu çifti ile ilgili herhangi bir kayıt bulunamadığından dünyada yeni kayıt niteliğindedir.

***Compsilura concinnata*** (Meigen, 1824)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, tarih bilinmiyor, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35.10" D 36°24'45.89", 16.06.2023, 663m

Türkiye'deki Dağılışı: Ankara (Tuatay ve ark., 1972), Uşak, Denizli (Öncüler ve ark., 1977), Erzurum (Doğanlar, 1982; Kılıç & Alaoğlu, 1996), Ankara, Kırşehir, Niğde (Kansu ve ark., 1986), Artvin, Erzurum, Gümüşhane, Trabzon (Eroğlu, 1995), Samsun (Tuncer & Ecevit, 1996), Tokat (Kara, 1998), Bursa (Kovancı ve ark., 1999), Eskişehir (Kara & Özdemir, 2000), Isparta (Avcı & Kara, 2002), Eskişehir (Aksu, 2005), Hatay (Kaya, 2008), Adana ve Mersin (Akdağcık, 2010) Tokat (Niksar) (Atay, 2011), Sakarya (Balkan, 2014), Hatay (Kaya ve ark., 2016), Muğla (Lutovinovas ve ark., 2018), Edirne (Tek & Okyar, 2018), Artvin (Akın & Kürşat, 2021), Düzce (Ciner, 2025)

Türkiye'deki Konukçuları: *Euproctis* sp. (Lepidoptera: Erebidae) (Tuatay ve ark., 1972), *E. chrysorrhoea* (Öncüler ve ark., 1977; Soydanbay, 1978; Eroğlu, 1995; Kara, 1998), *L. salicis* (Doğanlar, 1982; Kansu ve ark., 1986; Kılıç & Alaoğlu, 1996), *M. neustria*, *L. dispar* (Kansu ve ark., 1986; Avcı, 2009), *Hyphantria cunea* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Erebidae) (Tuncer & Ecevit, 1996; Sullivan ve ark., 2012), *Parnassius apollo* (L., 1758) (Lepidoptera: Papilionide) (Kovancı ve ark., 1999), *P. brassicae* (Kara, 1998; Kaya & Kornoşor, 2008; Akdağcık, 2010), *Yponomeuta padella* (L., 1758) (Lepidoptera: Yponomeutide) (Kara & Özdemir, 2000), *T. pityocampa* (Oğurlu, 2000), *Autographa gamma* (L., 1758) (Lepidoptera: Noctuidae) (Kara & Tschorsnig, 2003), *P. terebinthi* (Kara & Alaoğlu, 2001), *T. ispartaensis* (Avcı & Kara, 2002), *Pontia daplidice* (L., 1758) (Lepidoptera: Pieridae), *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) (Kaya & Kornoşor, 2008), *Helcystogramma triannulella* (Herrich-Schäffer, 1854) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Kaya ve ark., 2016) and *Thaumetopoea solitaria* (Freyer, 1838) (Lepidoptera: Notodontidae) (Atay & Kara, 2014), *T. wilsoni* Tams, 1824 (Aytar ve ark., 2021)

### **Familya: Braconidae**

***Aleiodes aestuosus*** (Reinhard, 1863)

İncelenen Materyal: **Tokat (Zile)**, 24.06.2024, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°16'28.70" D 35°50'27.18", 10.06.2024, 813m

Türkiye'deki Dağılışı: Diyarbakır (Gadallah ve ark., 2025).

*Aleiodes aestuosus*'un *H. armigera*'yı parazitlediğine dair herhangi bir literatür bilgisi bulunmadığından bu parazitoit-konukçu çifti yeni kayıt niteliğindedir.

***Meteorus rubens*** (Nees, 1811)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, 22.06.2023, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40° 18' 35" D 36° 24' 45", 08.06.2023, 663m

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Adapazarı, Adıyaman, Amasya, Antalya, Artvin, Afyon, Ağrı, Ankara, Balıkesir, Bayburt, Bilecik, Gaziantep, Giresun, Isparta, Kırşehir, Konya, Malatya, Manisa, Niğde, Osmaniye, Rize, Samsun, Tokat, Trabzon, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Edirne, Gümüşhane, İçel, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kırklareli, Muğla, Sinop, Sivas, Şanlıurfa, Tekirdağ, Van (Yılmaz ve ark., 2010; Beyarslan ve ark., 2018)

Türkiye'deki Konukçuları: *Agrotis ipsilon* ve *A. segetum* (Gözüaçık ve ark., 2009), *A. ipsilon* (Gözüaçık, 2020).

*Meteorus rubens*'in ülkemizde *H. armigera*'yı parazitlediğine dair herhangi bir literatür bilgisi bulunmadığından bu parazitoit-konukçu çifti ülkemiz için yeni kayıt niteliğindedir.

***Meteorus pendulus*** (Nees, 1811)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, tarih bilinmiyor, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40° 18' 35" D 36° 24' 45", 16.06.2023, 663m

Türkiye'deki Dağılışı: Adana (Yılmaz ve ark., 2010), Düzce, Sakarya (Koca & Kaçar, 2024).

Türkiye'deki Konukçuları: *Mythimna unipuncta* Haw. (Lepidoptera: Noctuidae) (Koca & Kaçar, 2024).

*Meteorus pendulus*'un *H. armigera*'yı parazitlediğine dair herhangi bir literatür bilgisi bulunmadığından bu parazitoit-konukçu çifti yeni kayıt niteliğindedir.

**Familya: Ichneumonidae**

***Chromoplex picticollis* (Thomson, 1887)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Turhal)**, 24.06.2024, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°19'15.07" D 36°13'45.74", 06.06.2024, 554m, **Tokat (Zile)**, 24.06.2024, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°16'28.70" D 35°50'27.18", 10.06.2024, 813m, 24.06.2024, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°16'40" D 35°58'16", 10.06.2024, 644m, 27.06.2024, 2♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°16'40" D 35°58'16", 10.06.2024, 644m, 27.06.2024, 2♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°16'28.70" D 35°50'27.18", 10.06.2024, 813m

Türkiye'deki Dağılışı: Çanakkale, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Muğla, Trabzon (Kolarov ve ark., 2002).

*Chromoplex picticollis*'in *H. armigera*'yı parazitlediğine dair herhangi bir literatür bilgisi bulunmadığından bu parazitoit-konukçu çifti yeni kayıt niteliğindedir.

***Diadromus collaris* (Gravenhorst, 1829)**

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, 22.06.2023, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35" D 36°24'45", 08.06.2023, 663m, **Amasya (Göynücek)**, 22.06.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°25'58.12" D 35°36'01.77", 17.06.2025, 507m, 23.06.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°25'58.12" D 35°36'01.77", 17.06.2025, 507m.

Türkiye'deki Dağılışı: Konya, Ankara, Yozgat (Özdemir, 1996), Kırşehir (Özbek ve ark., 2003; Özdemir, 1996), Erzurum (Çoruh ve ark., 2005; Riedel ve ark., 2018), İskenderun (Gürbüz ve ark., 2008), Diyarbakır (Çoruh ve ark., 2019); Trabzon (Çoruh ve ark., 2019), Denizli (Kıraç & Gürbüz, 2020), Aydın, Muğla, Tekirdağ, Edirne, Isparta, Antalya (Kolarov ve ark., 2002)

Türkiye'deki Konukçuları: *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lep.: Plutellidae) (Özdemir, 1996).

*Diadromus collaris*'in *H. armigera*'yı parazitlediğine dair herhangi bir literatür bilgisi bulunmadığından bu parazitoit-konukçu çifti yeni kayıt niteliğindedir.

***Diadromus subtilicornis*** (Gravenhorst, 1829)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, 24.06.2023, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Plutella xylostella*, K 40°18'35" D 36°24'45", 08.06.2023, 663m

Türkiye'deki Dağılışı: Erzurum, Ankara, Yozgat, Ardahan (Avcı & Özbek, 1990; Özdemir, 1996; Çoruh ve ark., 2018).

Türkiye'deki Konukçuları: *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lep.: Plutellidae) (Avcı & Özbek, 1990).

***Hyposoter didymator*** (Thunberg, 1822)

İncelenen Materyal: **Tokat (Merkez)**, 20.06.2023, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35" D 36°24'45", 07.06.2023, 663m, tarih bilinmiyor, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35" D 36°24'45", 08.06.2023, 663m, 24.06.2023, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'35" D 36°24'45", 16.06.2023, 663m, 12.07.2025, cinsiyet bilinmiyor, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°08'49.09" D 36°28'48.04", 08.07.2025, 1187m, 17.07.2025, cinsiyet bilinmiyor, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°08'49.09" D 36°28'48.04", 08.07.2025, 1187m, 17.07.2025, 1♀ ve 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°08'13.60" D 36°28'34.33", 08.07.2025, 1199m, 17.07.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°09'21.19" D 36°29'16.17", 08.07.2025, 1209m, **Turhal**, 26.06.2024, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°19'15.07" D 36°13'45.74", 06.06.2024, 554m, 03.07.2025, 1♀ ve 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'47.36" D 36°13'41.87", 27.06.2025, 548m, 07.07.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°18'47.36" D 36°13'41.87", 27.06.2025, 548m, **Zile**, 26.06.2024, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°16'28.70" D 35°50'27.18", 10.06.2024, 813m, 14.07.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°17'01.28" D 35°56'45.48", 01.07.2025, 643m, **Amasya (Göynücek)**, 22.06.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°26'12.02" D 35°36'32.20", 17.06.2025, 509m, 27.06.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa*

*armigera*, K 40°26'12.02" D 35°36'32.20", 17.06.2025, 509m, 03.07.2025, 1♀, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°26'12.02" D 35°36'32.20", 17.06.2025, 509m

Türkiye'deki Dağılışı: Adana, Ankara, Aydın, Çankırı, Eskişehir, Hatay, İstanbul (Kolarov, 1989; Yaşarakıncı & Kornoşor, 1990; Özdemir & Kılınçer, 1990; Sertkaya ve ark., 2004; Sertkaya & Bayram 2005; Kaya & Kornoşor, 2008; Şimşek ve ark., 2015; Shaw ve ark., 2016)

Türkiye'deki Konukçuları: *Mythimna loreyi*, (Sertkaya & Bayram, 2005), *Spodoptera exigua* (Sertkaya ve ark., 2004; Sertkaya & Bayram, 2005), *Helicoverpa armigera* (Şimşek & Kondur, 2018).

***Temelucha cf. afghana*** Sedivy, 1968

İncelenen Materyal: **Tokat (Turhal)**, 22.06.2024, 1♂, Konukçu Bilgileri: *Helicoverpa armigera*, K 40°19'15" D 36°13'45", 06.06.2024, 554m

Türkiye'deki Dağılışı: Lokalite bilgisi verilmemiştir (Narolsky, 1990; Kolarov, 1997)

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tokat ve Amasya illerinde ayçiçeği ekiliş alanlarında 2023-2025 yılları arasında yürütülen sörvey çalışmaları sonucunda Lepidoptera takımına ait 8 familyadan toplam 24 tür kaydedilmiştir. Belirlenen türler içerisinde ayçiçeğinde ekonomik öneme sahip zararlılar olan *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Noctuidae), *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808) (Noctuidae), *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Noctuidae) ve *Homoeosoma nebulella* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Pyralidae) varlığı dikkat çekmiş; baskın türün ise *H. armigera* olduğu ortaya konmuştur. Zararlıının yoğun bulaşıklık gösterdiği alanlarda özellikle genç yapraklarda yoğun beslenme aktiviteleri gözlenmiş, bu durum Kakakhel ve ark. (2000)'ın larvaların yeni çıkmış yapraklarda yoğun beslendiğine ilişkin bulgularıyla uyumludur. Literatürde ayrıca larvaların çiçek tablası ve tohum dokusunda beslenerek ciddi verim kayıplarına yol açtığı bildirilmektedir (Panchabhavi & Krishnamurthy, 1978; Kakakhel ve ark., 2000; Anonim, 2008b; Gore ve ark., 2025).

*Helicoverpa armigera* bulaşma oranlarının yıllara göre belirgin dalgalanmalar sergilediği tespit edilmiştir. Tokat Merkez ve Amasya Merkez ilçelerinde 2023 yılında bulaşma oranlarının %100'e ulaştığı, 2024 yılında belirgin biçimde azaldığı, 2025 yılında ise yeniden yükselişe geçtiği belirlenmiştir. Bu değişim, türün popülasyon dinamiklerinin sıcaklık, nem ve konukçu bitki dağılımı gibi çevresel faktörlerle güçlü biçimde ilişkili olduğunu göstermektedir. İl ve ilçeler ile ilgili elde edilen verilere bakıldığında, zararlıının Tokat koşullarında daha yaygın olduğu görülmektedir. Tokat genelinde bulaşma oranı 2023'te %1.50 iken 2024'te %0.68'e düşmüş, 2025'te ise %2.02'ye yükselmiştir. Bu artış, türün geniş ekolojik toleransı ve çevresel değişkenlere hızlı adaptasyonu ile açıklanabilir.

Arazi bazlı bulaşma sonuçları da bu bulguyu desteklemektedir. 2024 yılında Turhal Şenyurt-2 tarlasında %36; 2025 yılında ise Tokat-Merkez Yatmış-1 tarlasında %40 oranında bulaşma belirlenmiştir. Amasya'da ise bulaşmanın daha düşük olduğu görülmüş; 2025 yılında Göynücek Gediksaray-5 tarlasında oran %10 olarak kaydedilmiştir. Bu durum, nispeten daha yüksek nem ve daha düşük sıcaklıkların *H. armigera* gelişimini baskıladığını düşündürmektedir.

Diğer türler olan *Spodoptera exigua*, *Agrotis segetum* ve *Homoeosoma nebulella* daha düşük sıklıkla tespit edilmiş ve ikincil zararlı konumunda bulunmuştur. Bu durum, söz konusu türlerin Orta Karadeniz koşullarında düşük populasyon yoğunluklarıyla sınırlı kaldığını bildiren çalışmalarla uyumludur (Akça & Tuncer, 2005).

2024-2025 yılları arasında yürütülen popülasyon takibi çalışmaları *H. armigera* populasyon yoğunluğunun sıcaklık artışlarıyla pozitif, bağıl nem ile negatif korelasyon gösterdiğini işaret etmektedir. Popülasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı dönemlerde sıcaklık 28-32°C aralığına çıkarken bağıl nem %60'ın altına düşmüştür. Tokat Merkez (Çerçi, Çamaltı) ve Amasya Merkez (Doğantepe, Oluz) noktalarında benzer trend gözlenmiş, 2025 yılındaki artış sıcaklık dalgası ve daha kuru sezon koşullarıyla açıklanmıştır. Bulgular, iklim değişkenliğinin populasyon baskısı üzerinde belirleyici olduğunu ve bölgedeki bulaşma düzeylerinin gelecekte sıcaklık artışıyla daha da yükselebileceğini düşündürmektedir. Çalışma süresince *Helicoverpa armigera*'ya ait toplam 12 parazitoit türü (Tachinidae, Braconidae, Ichneumonidae) belirlenmiştir. Parazitoit çeşitliliğinin Tokat'ta Amasya'ya göre daha yüksek olması, yerel doğal düşman baskısının populasyon regülasyonunda rol oynayabileceğini göstermektedir. Göven & Efil (1994) ile Bektaş Karapınar & Sertkaya (2020)'nin parazitoit kayıtlarıyla karşılaştırıldığında tür sayısının daha fazla olması, bölgenin biyolojik kontrol potansiyelinin güçlü olduğuna işaret etmektedir. Çalışmada ülkemizde ayçiçeğinde dönemsel salgınlara neden olabilen *Loxostege sticticalis*'in tespit edilmemiş olması iklimsel faktörlere bağlanabilir (Kaçar ve ark., 2023). Sonuç olarak, elde edilen veriler bölgede *H. armigera*'nın ayçiçeği üretim alanlarında en kritik zararlı konumunda olduğunu; popülasyon dalgalanmalarının iklim koşullarıyla güçlü ilişki gösterdiğini ve gelecekte yaşanabilecek sıcak peryotlarda riskin artabileceğini ortaya koymuştur. Bu nedenle bölge tarımında Ayçiçeği entegre zararlı yönetimi (IPM) stratejilerinin merkezine *H. armigera* izleme programlarının yerleştirilmesi, düzenli feromon tuzak takibi ve zararlının dönemsel sıçrama yaptığı yıllarda feromon tuzak yoğunluğu artırılmalı, tahmin-erken uyarı sistemleri kurulmalı, ekonomik zarar eşiğine dayalı ilaçlama kararları ve parazitoit popülasyonlarının desteklenmesine yönelik yaklaşımlar sergilenmelidir.

## 6. KAYNAKLAR

- Acatay, A. (1959). Pappelschädlinge in der Türkei. Anzeiger für Schädlingkunde, 32 (9): 129-134.
- Akça, İ., & Tuncer, C. (2005). Orta Karadeniz Bölgesi ayçiçeği ekim alanlarında görülen zararlı türler, yayılışları ve yoğunlukları üzerine araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 37-46.
- Akdağcık, Z. (2010). Çukurova bölgesi cruciferae üretim alanlarında zararlı olan lepidopter türlerin populasyon gelişmeleri, predatör ve parazitoitlerinin belirlenmesi ve *Pieris brassicae* (L.)'nin bazı biyolojik özellikleri ile mücadelesi üzerine araştırmalar. PhD, Çukurova University, Adana, Turkey (in Turkish).
- Akin, K., & Kürşat, M. (2021). The Larval food-plants of *Apochima diaphanaria* ssp. *rjabovi* (Wehrli, 1936) (Lepidoptera: Geometridae) and its new larval parasitoid *Drino imberbis* (Wiedemann, 1830) record. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 22(2), 306-311.
- Aksu, S. (2005). Eskişehir ve çevresinde saptanan Exoristinae ve Phasiinae (Diptera: Tachinidae) türleri [Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı]. Eskişehir, Türkiye.
- Alekhin. V.T., 2002. The Beet Webworm. Zashchita Karantin Rastenii, 6, 50–71.
- Alford, D. V. (2012). *Pests of ornamental trees, shrubs and flowers: A colour handbook* (2nd ed.). CRC Press.
- Alkan, B. (1965). Murgul bölgesi karalahanalarda görülen lahana güvesi *Plutella maculipennis* Curt. (Lepidoptera: Plutellidae)'nin biyolojisi üzerinde bazı incelemeler ve mücadele usulleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 15(1), 74–91.
- Alkan, B., 1948. Orta Anadolu hububat zararlıları (zararlı hayvan ve böcekler). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı: 1, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 71.
- Anay, A. (2000). Çukurova koşullarında yonca (*Medicago sativa* L.)'da zararlı ve yararlı böcek faunasının saptanması [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı]. Adana, Türkiye.

- Anonim, 2008a. Endüstri ve Süs Bitkileri Hastalıkları Ziraî Mücadele Teknik Talimatları. 1. Baskı, Ankara, Türkiye: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 270.
- Anonim, 2008b. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları Cilt II. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 136.
- Anonim, 2019. *Spodoptera exigua* (cotton leafworm). Centre For Agriculture and Bioscience. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/51070> (03.08.2022).
- Anonim, 2025. Bestimmung von Schmetterlingen und ihren Präimaginalstadien. Erişim tarihi: 10 Kasım 2025, <https://lepiforum.org/>
- Atay, E., & Akgül, Ö. (2002). Ayçiçeğinde zararlı Lepidoptera türleri ve bunların doğal düşmanları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 26(4), 345-355.
- Atay, E., Efil, L., Tatlı, M., & Alaca, B. (2019). The first record for *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) in Çanakkale province of Turkey and external and genital morphology of the species. Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences, 2(1), 7–10.
- Atay, T. (2011). Amasya, Sivas ve Tokat illerinin Kelkit Havzasındaki farklı böcek takımlarında bulunan Tachinidae (Diptera) türleri üzerinde çalışmalar (Doktora tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye.
- Atay, T., & Kara, K. (2014). Tachinids (Diptera: Tachinidae) reared from lepidopterous and heteropterous hosts from some localities in the Kelkit Valley (Amasya, Tokat, Sivas) of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 38(4), 500–507.
- Avcı, M. (2009). Parasitoids complex and new host plants of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L. in the Lakes District, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(7), 1402–1405.
- Avcı, M., & Kara, K. (2002). Tachinidae parasitoids of *Traumatocampa ispartaensis* from Turkey. Phytoparasitica, 30(4), 361-364.
- Avcı, M., & Kara, K. (2002). Tachinidae parasitoids of *Traumatocampa ispartaensis* from Turkey. Phytoparasitica, 30(4), 361-364.
- Avcı, O., Öztemiz, S., & Ciner, İ. (2022). Amerikan beyaz keleş, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nın ergin popülasyon takibi ile biyolojik

- mücadelesinde parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 13(2), 128-137.
- Avcı, U., & Özbek, H. (1990). Lepidopterous cabbage pests and their parasitoids in Erzurum. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 123-131.
- Avcı, Ü., & Özbek, H. (1995). Erzurum'da lahana yaprak güvesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(3), 363-374.
- Avcı, Ü., Özbek, H., 1990. Cabbage lepidopterous pests and their parasitoids in Erzurum. Proceedings of the Second Turkish National Congress of Biological Control, 12-14 February 1990, Ankara, Turkey, pp. 319-330.
- Aykal A. & Seven E., 2022. The geometrid moths (Lepidoptera) of the ancient city Hasankeyf (Batman) and a new species for the Turkish fauna. Trakya Univ J Nat Sci, 23(1): 81-94, DOI: 10.23902/trkjnat.1023345
- Aytar, F., Kara, K., & Atay, T. (2021). Tachinid (Diptera: Tachinidae) parasitoids reared from lepidopterous and hymenopterous hosts in southern forests of Turkey. Türk Entomoloji Dergisi, 45(1), 3-11.
- Ayten, S., & Ülgentürk, S. (2022). Some biological characteristics and life table of *Heliothis peltigera* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Noctuidae) on safflower. Journal of the Entomological Research Society, 24(2), 233-244.
- Balkan, T. (2014). Sakarya ilinde Tachinidae (Hexapoda: Diptera) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar [Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı]. Tokat, Türkiye.
- Balkan, T., Kara, K., & Atay, T. (2015). Tachinidae (Diptera) species of the Sakarya (Turkey) province with 2 new records. Turkish Journal of Zoology, 39(6), 1050-1055.
- Bektaş Karapınar, Ö., & Sertkaya, E. (2020). Determination of population development, parasitoid, and predators of tomato fruit borer [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)] in Diyarbakır tomato fields. Bitki Koruma Bülteni, 60 (2): 73-82.
- Beyarslan, A., Gözüaık, C., & Özgen, I. (2014). First research on Braconinae fauna of South-eastern Anatolia region with new localities of Turkey (Hymenoptera: Braconidae). Entomofauna, 35(10), 177-204.

- Bora, T. & Karaca, İ., 1970. Bitki hastalıkları sürveyi, kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, 167.
- Burleigh, J. G., Katayama, R. W., Posey, A. F., Porter, O. A., 1988. *Stibadium spumosum* (Lepidoptera: Noctuidae): a potential pest of sunflower in Arkansas. Journal of economic entomology, 81(2), 527-530.
- CABI, 2021. Invasive Species Compendium. Detailed coverage of invasive species threatening livelihoods and the environment worldwide, Datasheet *Loxostege sticticalis* (beet webworm) [Online]. Available: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/31400>.
- Can, F. 2008. The Geometrid Moths (Lepidoptera) from the Middle and Eastern Black Sea regions of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 32: 351-358.
- Capinera, J. L., 2008. Beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). In Capinera, J.L. (ed.) (2nd ed.) Encyclopedia of Entomology, 434-437.
- Carlson, E.C., 1968. Control of sunflower moth larvae and their damage to sunflower seeds. Journal of Economic Entomology, 60(4), 1068-1071.
- Carlson, E.C., Knowles, P.F., Dille, J.E., 1972. Sunflower varietal resistance to sunflower moth larvae. Journal California Agriculture, 26(6), 11-13.
- Cerretti, P. (2005). A revision of the genus *Drino* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tachinidae) of the Afrotropical Region. Journal of Natural History, 39(35), 2977-3010.
- Charlet, L. D., & Glogoza, P. A. (2003). Insect Incidence And Damage To Sunflower From Texas To North Dakota Based On The 2002 Sunflower Crop Survey. In Proceedings Sunflower Research Workshop.
- Charlet, L. D., Brewer, G. J., Franzmann, B., 1997. Insect pests, pp. 183-261. In. A. A. Schneiter [ed.], Sunflower Technology and Production. Agron. Ser. 35. Am. Soc. Agron., Madison, WI.
- Charlet, L. D., Glogoza, P. A., Brewer, G. J., 1995. Banded sunflower moth. No. Dak. Sta. Univ., Coop. Ext. Serv. Bull. E-823. 8p.
- Chen, X., Jiang, Y., Kang, A., Zhai, B., 2016. Drying soil in North China drove the outbreak range expansion of meadow moth by facilitating longdistance migration. Scientific Reports, 6, 30370.

- Chen, X., Zhai, B., Gong, R., Yin, M., Zhang, Y., Zhao, K., 2008. Source area of spring population of meadow moth, *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Pyralidae), in Northeast China. *Acta Ecologica Sinica*, 28, 1521-1535.
- Chen, X., Zhang, H., Teng, A., Zhang, C., Lei, L., Ba, Y., & Wang, Z. (2023). Photosynthetic characteristics, yield and quality of sunflower response to deficit irrigation in a cold and arid environment. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1280347.
- Chiradza, T. O., Mutengwa, C. S., & Chiuta, N. E. (2025). Response of sunflower genotypes to salinity stress under laboratory conditions. *Stresses*, 5(3), 50. <https://doi.org/10.3390/stresses5030050>
- Ciner, İ. (2025). Bolu ve Düzce İllerindeki Tachinidae (Diptera) türleri üzerinde sistematik çalışmalar ve bu türlerle ilgili bazı biyoekolojik gözlemler (Doktora Tezi). Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat.
- Çakır, A. & Seven, E. 2019. A faunistic study on the geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Maden district (Elâzığ Province, Turkey). *Eurasian Journal of Forest Science*, 7(3): 225-236.
- Çalışkan, M., & Yurtsever, N. (2015). Ayçiçeği zararlıları ve mücadele yöntemleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 55(2), 89-96.
- Çopur, O., Demirel, U., & Karadavut, U. (2010). The effect of sowing dates and hybrid varieties on the yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown in Tokat-Kazova conditions. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(2), 76–83.
- Çoruh, S., Kolarov, J., & Ercelep, Ö. S. (2019). A Contribution to the Ichneumoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae) of Trabzon, Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 14(2), 584-590.
- Çoruh, S., Özbek, H., & Kolarov, J. (2005). New contributions to the Ichneumoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae) from Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 7(1), 53–62.
- Çoruh, S., Riedel, M., & Diller, E. (2018). New Contributions to the Ichneumoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae) from Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 20(1), 59-72.

- Debaeke, P. (2021). New challenges for sunflower ideotyping in changing environments. OCL-Oilseeds and Fats, Crops and Lipids, 28, 22. <https://doi.org/10.1051/ocl/2021009>
- Demir, M., Kaya, Y., & Özer, H. (2022). Türkiye’de ayçiçeği üretimi ve geleceğe yönelik değerlendirmeler. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 15(1), 45–53. <https://doi.org/10.24198/tarbil.997654>
- Doğanlar, F. 2003. Doğu Akdeniz Bölgesi Geometridae Familyası (Lepidoptera) Üzerinde Faunistik ve Sistemik Araştırmalar (Systematic and Faunistic Studies of Geometridae (Lepidoptera) in the east Mediterranean region of Turkey). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 274s.
- Doğanlar, F., 2003. Doğu Akdeniz Bölgesinde Geometridae (Lepidoptera) familyası üzerinde faunistik ve sistemik araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 275s.
- Doğanlar, M. (1975). Erzurum Bölgesinde önemli Lepidopter tırtıllarında bulunan Tachinidae sinekleri ve bunların kısa biyolojileri. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.
- Doğanlar, M. (1982). Doğu Anadolu’da saptanan bazı parazit sinekler I. Exoristinae (Diptera: Tachinidae). Türk Bitki Koruma Dergisi, 6(2), 75–79.
- Doğanlar, M. 1975. Erzurum Bölgesinde Önemli Lepidopter Tırtıllarında Bulunan Tachinidae Sinekleri ve Bunların Kısa Biyolojileri (Atatürk Üniv. Yay. No: 375, Zir. Fak. Yay. No:179, Araştırma Serisi No:110). Erzurum.
- Dozet, B., Bedov, M., Atlagic, J., Marinkovic, R., 1993. Wild sunflower species-sources of resistance to the sunflower moth (*Homoeosoma nebulella* Hubner, *Homoeosoma electellum* Hulst.). Helia, 16 (19), 55-59.
- Efil, L., & Kara, K. 2004. Tachinid parasitoids (Diptera: Tachinidae) of *Spodoptera exigua* in cotton fields in Diyarbakır, Turkey. Phytoparasitica, 32, 363-366.
- Eroğlu, M. (1995). Investigations on the development and efficacy of *Compsilura concinnata* (Meigen) (Diptera, Tachinidae) on *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lepidoptera, Lymantriidae).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2025). Production: Crops and livestock products [Data set]. FAOSTAT. Erişim: FAOSTAT (<https://www.fao.org/faostat/>)

- Gamundi, J.C., Molinari, N.A., Alvarez, J.A., Lietti, M., 1987. Bioecology of the sunflower moth *Homoeosoma heinrichi* Pastr. (Lepidoptera: Pyralidae). IDIA, 441-444, 23-27.
- Gore, S. H, More, D. G. & More, A. V., 2025. Seasonal incidence of *Helicoverpa armigera* on sunflower. Indian Journal of Entomology, 87(3): 697-698.
- Göven, M.A., Efil, L., 1994. Dicle vadisi pamuk alanlarında zararlı yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hbn.) (Lep.; Noctuidea)'un doğal düşmanları ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 449-457, 25-28 Ocak, İzmir.
- Gözüaçık, C. (2017). Bozkurt (*Agrotis segetum* Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Noctuidae)'un biyolojisi ve zarar şekilleri. Bitki Koruma Bülteni, 57(3), 257–265. <https://doi.org/10.16955/bitkorb.335778>
- Gözüaçık, C. (2020). Iğdır ilinde mısırdaki (*Zea mays* L.) zararlı Lepidoptera türlerinin larva parazitöitleri ve bunların doğal parazitlenme oranları. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 11(2), 149-163.
- Gözüaçık, C., Mart, C., & Kara, K. (2009). Parasitoids of several lepidopterous pests in maize plantations in the Southeast Anatolian Region of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 33(4), 475-477.
- Herting, B. (1983). Phasiinae. In E. Lindner (Ed.), Die Fliegen der palaarktischen Region (Teil, pp. 1–88). Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers.
- Ismayilzade, N. N., Samedov, V. S., Kard, B., Jones, C. L., 2015. Sunflower seed damage and economic injury level of the European sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) in the Republic of Azerbaijan. Journal of Entomologica Science, 50 (2), 138-146.
- İlbaş, A. İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Günel, E., 1996. Sulama sayısının bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve önemli bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Yüzüncüyıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (4), 9-22.
- Jarvis, J. L. & Guthrie, W. D., 1987. Ecological studies of the European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in Boone County, Iowa. Environmental Entomology, 16 (1), 50-58.

- Kaçar, G., Atay, E., Koca, A. S., & Şahin, B. (2023). Çayır tırtılı, *Loxostege sticticalis* (Lepidoptera: Crambidae)'in yeni yayılış alanları ve teşhis karakterleri. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 28(1), 153-165.
- Kakakhel, S. A., Islam, N., Amjad, M., & Malik, M. A. (2000). Insect pests complex of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 3(1), 45-49.
- Kara, K. (1998). Tokat ve çevresinde saptanan Exoristinae ve Phasiinae (Diptera: Tachinidae) altfamilyalarına ait sinekler üzerinde sistematik çalışmalar (Doktora tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat.
- Kara, K. (2001). Additions to the fauna of Turkish Tachinidae (Insecta: Diptera). Zoology in the Middle East, 23, 85–88.
- Kara, K., & Alaoğlu, Ö. (2001). Some new host records of Tachinidae (Diptera) from Turkey. Studia Dipterologica, 8(1), 349–351.
- Kara, K., & Özdemir, Y. (2000). Tachinid flies (Diptera: Tachinidae) reared from lepidopterous larvae in Central Anatolia (Turkey). Zoology in the Middle East, 20, 117–120.
- Kara, K., & Tschorsnig, H. P. (2003). Host catalogue for the Turkish Tachinidae (Diptera). Journal of Applied Entomology, 127, 465–476.
- Kara, K., Gözüaçık, C., & Mart, C. (2007). Note: Tachinid parasitoids (Diptera: Tachinidae) of *Mythimna (Acantholeucania) loreyi* in the southeast Anatolian region of Turkey. Phytoparasitica, 35(2), 136-139.
- Kavut, N., Dinçer, J., & Karman, M. (1974). Ege Bölgesi pamuk zararlılarının predatör ve parazitleri üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 14, 19-28.
- Kaya, H. K., & Ercan, T. (2010). Biyolojik Mücadele ve Parazitoidlerin Rolü. Tarım ve Orman Dergisi, 16(2), 45-54.
- Kaya, K. & Sertkaya, E., 2014. Hatay ili ayçiçeği üretim alanlarında bulunan böcek faunasının ve bunların popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Bülteni, 4(4), 231-240.
- Kaya, K. (2008). Hatay ilinde önemli yazlık ve kışlık sebze alanlarında bulunan zararlı Lepidoptera türleri, popülasyon yoğunlukları ve parazitoidleri üzerine

- araştırmalar (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana.
- Kaya, K., & Kornoşor, S. (2008). The lepidopterous pest species, their parasitoids and population dynamics of the important ones in winter vegetables areas in Hatay province. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 32, 195–209.
- Kaya, K., Can Cengiz, F., Çalışkan, M. E., & Çalışkan, S. (2016). The lepidopteran pests of sweet potato: First record of *Helcystogramma triannulella* (Herrich-Schäffer) (Lepidoptera: Gelechiidae) with population development and natural enemies in Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 40(2), 149-156.
- Kaya, M. & Kovancı B., 2000. Bursa ilinde yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın biyolojisi üzerinde araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (1), 37-43.
- Khomyakova, V.O. & Bykova, E.P., 1980. The Ecological Premises of Detailed Prediction of Development and Distribution of the Beet Webworm (*Loxostege sticticalis* L.) in the North Caucasus. Eco-Physiological Premises of the Modern System of the Beet Webworm Control, 12–27.
- Kılıç, N., & Alaoğlu, Ö. (1996). Erzurum'da kavaklarda zararlı *Leucoma salicis* (L.) (Lepidoptera: Lymantriidae) (Kavak beyaz kelebeği)'in biyolojisi ve parazitoitleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 20(4), 269-279.
- Kıraç, A., & Gürbüz, M. (2020). Honaz Dağı Milli Parkı Ichneumonidae Faunası. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 4(2), 150-159.
- Koçak, A. Ö., & Kemal, M. (2018). A synonymous and distributional list of the species of the Lepidoptera of Turkey. Centre for Entomological Studies, Memoirs, 8, 1-487.
- Koçlu T. & Karsavuran Y., 2000. *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Manisa ilinde biyolojisi ve popülasyon düzeyi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24 (3), 179-194.
- Kolarov, J. (1989). Taxonomic and faunistic study on Bulgarian Cremastinae (II). *Faunistische Abhandlungen*, (13).
- Kolarov, J. (1997). A review of the Cremastinae of the Balkan peninsula, Turkey and Cyprus with zoogeographical notes (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Beiträge zur Entomologie= Contributions to Entomology*, 47(1), 169-199.

- Kolarov, J., Beyarslan, A., & Gürbüz, C. (2002). *Chromoplex picticollis* (Thomson, 1887) Türkiye faunasından yeni bir kayıt. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(3), 267-275.
- Kolarov, J., Yurtcan, M., & Beyarslan, A. (2002). New procedures for the Ichneumonidae (Hymenoptera) fauna of Turkey. *Linzer Biologische Beiträge*, 34(1), 475–487.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M. D., Göksoy, A. T., Arıoğlu, H., Kulan, E. G., Day, S., 2015. Yağlı Tohum Üzerine Yeni Arayışlar. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Ankara.
- Korkmaz, Y. (2007). Batı Karadeniz Bölgesi Tachinidae (Hexapoda: Diptera) türleri üzerinde faunistik çalışmalar (Yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Tokat.
- Kovancı, B., Genç, N. S., & Kaya, M. (1999). Investigations on the biology and ecology of the Apollo Butterfly, *Parnassius apollo* (L.) (Lepidoptera: Papilionidae) in Uludağ, Bursa, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(10), 875-884.
- Koyuncu, M. O. & Kütük, M. 2021. Research on the Geometridae (Lepidoptera) fauna of Adıyaman, Malatya and Şanlıurfa provinces. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30 (6), 7309–7320.
- Kuznetsova, T.L. & Chumakov, M.A., 2008. *Loxostege sticticalis* L. (= *Pyrausta sticticalis* L.)-Beet Webworm, Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries: Economic Plants and Their Diseases, Pests and Weeds.
- Lekin, N. (2014). Tokat'taki bazı yaylalarda tespit edilen Tachinidae (Hexapoda: Diptera) türleri üzerinde faunistik çalışmalar (Yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat.
- Lutovinova, E., Ozimec, R., Barták, M., & Kokan, B. (2018). An updated checklist of O'Hara, J. E., Henderson, S. J., & Wood, D. M. (2020). Preliminary checklist of the Tachinidae of the world. Associates Publishers.
- Markell, S. G., & Berghuis, B. (2020). Review of sunflower rust (*Puccinia helianthi*). North Dakota State University Extension.

- Meral, Ü.B., 2019. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Önemi ve Üretimine Genel Bir Bakış. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 2(2), 58-71.
- Murúa, M. G., Cazado, L. E., Casmuz, A., Herrero, M. I., Villagrán, M. E., Vera, A., Gastaminza, G., 2016. Species from the Heliethinae complex (Lepidoptera: Noctuidae) in Tucumán, Argentina, an update of geographical distribution of *Helicoverpa armigera*. Journal of Insect Science, 16(1).
- Mustu, M., & Altınok, M. A. (2019). Insect fauna found on vine plant in vineyards of Cappadocia region. Fresenius Environmental Bulletin, 28(7), 5421–5429.
- Narolsky, N. B. (1990). Ichneumon-flies of the genus Nothocremastus (Hymenoptera, Ichneumonidae) of the USSR fauna. Vestnik Zoologii, 2, 3-15.
- Öncüler, C., Yalçın, E., & Erkin, E. (1977). Ege Bölgesinde meyve ağaçlarında zarar yapan *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) larvalarının doğal düşmanları ve bunların etkinlik oranları. Türk Bitki Koruma Dergisi, 1(1), 39–47.
- Öngören, K., Kaya, N., Türkmen, Ş., 1977. Ege Bölgesi'nde domateslerde zarar yapan yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hüb.)'un morfolojisi, biyoeolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 17 (1), 3-28.
- Özbek, H., & Çalmaşur, Ö. (2010). Spotted ash looper, *Abraxas pantaria* (L.) (Lepidoptera: Geometridae), a new ash pest in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 34, 351–358.
- Özbek, H., & Çoruh, S. (2012). Larval parasitoids and larval diseases of *Malacosoma neustria* L. (Lepidoptera: Lasiocampidae) detected in Erzurum province, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 36, 447–459.
- Özbek, H., Çoruh, S., & Karsavuran, Y. (2003). Ichneumonidae (Hymenoptera) species collected from Erzurum Province of Turkey. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(2), 153–160.
- Özdemir, M. 2007. Studies on the Geometridae fauna of the Provinces Bolu and Düzce in North-West Turkey (Lepidoptera). Priamus Supplement, 7: 1-154.
- Özdemir, Y. (1996). Türkiye Ichneumonidae (Hymenoptera) faunası üzerine taksonomik araştırmalar (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Özdemir, Y., & Kılınçer, N. (1990). The species of Pimplinae and Ophioninae from Central Anatolia. 309-318. II. Biyolojik Mücadele Kongresi (26-29 September, Ankara, Türkiye).
- Özder, N., 1998. Tekirdağ ili ve çevresinde ayçiçeği üretim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22 (3), 207-216.
- Öztürk, N., Demiray, S. T., & Civelek, H. S. (2023). Ayçiçeklerde Yeni Bir Zararlı, Yaprak Galerisineği [*Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)]. ADYUTAYAM Dergisi, 11(2), 20-27.
- Panchabbhavi, K. S., Karishanamoorthy, P. N. (1978). Estimation of avoidable loss by insect on sunflower at Bangalore. Indian journal of biological science 48: 264-265.
- Peng, C., Brewer, G. J., 1995. Description of achene damage by the red sunflower seed weevil, the banded sunflower moth, and the sunflower moth. Journal of the Kansas Entomological Society, 68(3), 263-267.
- Riedel, M., Diller, E. & Çoruh, S., 2018. New Contributions to the Ichneumoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae) from Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 20(1), 59-72.
- Robertson, D. M., & Shaw, M. R. (2012). Further rearing records of some West Palaearctic Tachinidae (Diptera). Entomologist's Gazette, 63(3), 161-172.
- Robinson, G. S., Ackery, P. R., Kitching, I. J., Beccaloni, G. W., & Hernández, L. M. (2010). HOSTS-a Database of the World's Lepidopteran Hostplants. *Natural History Museum, London*, 11(03), 2017.
- Royer, T. A. & Knodel, J. J. (2019). Sunflower Moth (Lepidoptera: Pyralidae) Biology, Ecology, and Management. Journal of Integrated Pest Management, 10(1), 25. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz024>
- Rudska, N. I. N. A., & Renskyi, T. Main sunflower pests and control of their number. Сільське господарство та лісівництво. 2025.№ 1 (36). С. 97-111. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2025-1-8>
- San Blas, G., Obholz, G., Dias, F. M. S., Specht, A., Casagrande, M. M., Mielke, O. H. H., 2022. Global Potential Distribution of the South American Cutworm Pest

- Agrotis robusta* (Lepidoptera: Noctuidae). Neotropical Entomology, 51(2), 188-198.
- Saran, C., & Genç, H. (2021). Elmas Sırtlı Güve, *Plutella xylostella*'nın (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) Farklı Lahanagiller Familyasına Ait Bitkilerdeki Yaş-Evre, İki Cinsiyetli Yaşam Tablosu, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8(3), 615-628.
- Saran, C., & Genç, H. Y. (2024). Genetic diversity of diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) populations in Türkiye. Molecular Biology Reports, 51(1), 146. <https://doi.org/10.1007/s11033-023-08928-x>
- Sedenler, H. A. (2022). Mersin ilinde belirlenen Tachinidae (Hexapoda: Diptera) türleri üzerinde faunistik çalışmalar (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü/Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat.
- Sedenler, H. A., & Atay, T. (2024). A faunistic study on the Tachinidae (Diptera) family in Mersin (Türkiye) province with new records for Türkiye. Turkish Journal of Entomology, 48(2), 123-138.
- Sedivy, 1968. Acta Mus. Morav., 53, P. 260; Narolsky, 1990-A, P. 132.
- Sertkaya, E., & Bayram, A. (2005). Parasitoid community of the loreyi leaf worm *Mythimna* (Acantholeucania) loreyi: Novel host-parasitoid associations and their efficiency in the eastern Mediterranean region of Turkey. Phytoparasitica, 33(5), 441-449.
- Sertkaya, E., Bayram, A., & Kornosor, S. (2004). Egg and larval parasitoids of the beet armyworm *Spodoptera exigua* on maize in Turkey. Phytoparasitica, 32(3), 305-312.
- Shaw, M. R., Horstmann, K. L. A. U. S., & Whiffin, A. L. (2016). Two hundred and twenty-five species of reared western Palaearctic Campopleginae (Hymenoptera: Ichneumonidae) in the National Museums of Scotland, with descriptions of new species of *Campoplex* and *Diadegma*, and records of fifty-five species new to Britain. Entomologist's Gazette, 67(3), 177-222.
- Simoglou, K. B., Anastasiades, A. I., Baixeras, J., Roditakis, E., 2015. First report of the bordered straw, *Heliothis peltigera*, on sunflower in Greece. Entomologia Hellenica, 24(2), 31-36.

- Soydanbay, M. (1978). The list of natural enemies of agricultural crop pests in Turkey. Part II. Türk. Bitki Koruma Dergisi, 2(2), 61–92.
- Soykan, A. S. (2021). Manisa İlinde Tachinidae (Hexapoda: Diptera) üzerinde faunistik çalışmalar (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü/Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat.
- Soykan, İ. A., & Atay, T. (2022). Tachinid (Diptera: Tachinidae) fauna of Manisa Province of Türkiye with new records. Turkish Journal of Entomology, 46(3), 299–313.
- Sullivan, G. T., Karaca, I., Ozman-Sullivan, S. K., & Kara, K. (2012). Tachinid (Diptera: Tachinidae) parasitoids of overwintered *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) pupae in hazelnut plantations in Samsun Province, Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 14(1), 21–30.
- Szabo, B., Borbely F., Szabo M., Toth F., Vagvölgyi S., 2009. The effect of variety and sowing time on the damage of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulella* Den. et Schiff.). Növényvédelem, 45 (3), 115-121.
- Szabó, B., Krajnyák, E. K., Nagy, T. M. G., Oláh, K. I., Kovács, A. G., Májer, P., & Csabai, J. (2025). The Degree of Damage Caused by the Sunflower Moth (*Homoeosoma nebulella* Den. et Schiff.) to Different Sunflower Varieties. Acta agriculturae Slovenica, 121(3), 1-8.
- Şimşek, M., & Kondur, Y. (2018). Parasitism preference of *Hyposoter didymator* on the Young Instars of *Helicoverpa armigera*. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 4(1), 77-83.
- Şimşek, M., Kondur, Y., & Özkan, C. (2015). Besin durumunun *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Lepidoptera: Noctuidae) üzerinde yetiştirilen *Hyposoter didymator* (Thun.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) erginlerinin laboratuvar koşullarında yaşam süresine etkisi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 1(1-2), 50-55.
- Taşkaya, T. B. & B. Uçurum, İ., 2012. Türkiye’de Bitkisel Yağ Açığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Bakış, 14 (2), 1-8.
- Tek, S. E., & Okyar, Z. (2018). A contribution to the knowledge of parasitoids of insects associated with Rosaceae species from Edirne province, European Turkey. Acta Biologica Turcica, 31(3), 86–101.

- Tschorsnig, H. P. (2005). Tachinidae. In H. Baur (Ed.), Determination list of entomophagous insects, No. 14 (pp. 1–17). International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants, Austria.
- Tschorsnig, H. P., 1985. Taxonomie Forstlich Wichtiger Parasiten: Untersuchungen zur Struktur des Mannlichen Postabdomens der Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae). - Stuttg. Beitr. Naturk. (A), 383, 137 pp, Stuttgart.
- Tschorsnig, H.-P. 2017. Preliminary host catalogue of Palaearctic Tachinidae (Diptera) [PDF, approx. 470 pp.].
- Tuatay, N.; Kalkandelen, A. & Aysev, N. 1972: NebatKoruma Muzezi Bocek Katalogu (1961-1971). Zirasi Muc. ve Zir. Karan. Gn. Md. Yayinleri Mesleki Kitaplar Serisi, 119 pp (in Turk.).
- Tuncer, C., & Ecevit, O. (1996). Amerikan beyaz kelebeğinin Samsun ili fındık üretim alanlarındaki kısa biyolojisi ve doğal düşmanları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10–11 Ocak 1996, Samsun.
- Tunç, İ., 1988. Bahçe bitkileri zararlıları. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Ders Notları, Antalya, 141.
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2024). Bitkisel üretim istatistikleri: Ayçiçeği ekiliş alanları (il bazlı). <https://data.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 12 Haziran 2025)
- Van Lenteren, J. C. (2012). The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. BioControl, 57(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10526-011-9395-1>
- Yabaş, M. N., 1979. Çukurova Bölgesi'nde *Helicoverpa* cinsine giren *armigera* ve *zea* gruplarının biyoeekolojileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji Kürsüsü, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Yemen, B., & Belgüzar, S. (2023). Yağlık Ayçiçeği Üretiminde Karşılaşılan Bitki Koruma Sorunlarının Belirlenmesi: Sivas İli Örneği, Türkiye. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 11(1), 48-57.
- Yeşilayer, A., Erdal, G., Erdal, H., & Özülkü, Ş. (2016). Tokat ili Zile ilçesinde ayçiçeği yetiştiriciliğinde bitki koruma sorunları ve üreticilerin bilinç düzeyi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, (13), 152-162.

- Yilmaz, T., Aydoğdu, M., & Beyarslan, A. (2010). The distribution of Euphorinae wasps (Hymenoptera: Braconidae) in Turkey, with phytogeographical notes. *Turkish Journal of Zoology*, 34(2), 181-194.
- Yu, Y., Yang, J., Zhang, J., Rieseberg, L. H., & Zhao, J. (2024). Genomic insights into disease resistance in sunflower (*Helianthus annuus*): Identifying key regions and candidate genes for *Verticillium dahliae* resistance. *Plants*, 13(18), 2582. <https://doi.org/10.3390/plants13182582>
- Yücel, A., Tuncer, C., & Bayram, A. (2014). Population dynamics of *Helicoverpa armigera* (Hübner) on cotton and maize in different ecological regions of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38(1), 75-85.
- Yücel, C. & Çobanoğlu S., 2016. Feromon ve yem tuzakların Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulella* (Den.&Schiff) (Lep: Pyralidae), ergin popülasyonlarının izlenmesinde kullanım olanakları. *Bitki Koruma Bülteni*, 56 (1), 15-28.
- Yücel, C. & Çobanoğlu S., 2019. Determination of the parasitoids of the European sunflower moth and effectiveness in Ankara province, *Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin*, 59(3), 25-30.
- Yücel, C. & Çobanoğlu, S. 2022. Ayçiçeğinde Zararlı *Homoeosoma nebulella* (Den. & Schiff.)'un Ankara İlinde Yaygınlığı, Yoğunluğu ve Ergin Uçuş Periyotları. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(1), 199-209.
- Yücel, C., Tülek, A., Akın, K., Çiftçigil, T.H., 2014. Trakya Bölgesi ayçiçeği alanlarında Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulella* (Den.&Schiff) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin feromon tuzakları ile belirlenmesi. *Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi*, 3-5 Şubat 2014, Antalya. Bildiri özetleri, 116.
- Yücel, S., & Genç, H. (2018). Laboratory rearing of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) wild colony on different artificial diets. *Journal of Applied Biological Sciences*, 12(3), 26-32.
- Zeki, H. & Öneş Y., 1993. Orta Anadolu bölgesi ayçiçeği (*Helianthus annus* L.) ekim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 33 (3-4), 119-145.
- Zeki, H., Özdem A., Bozkurt V., Sezer N., 2007. Orta Anadolu bölgesinde ayçiçeklerinde zararlı Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulella* (Den.& Schiff.)]

(Lepidoptera: Pyralidae)'nin bulaşma oranı, zarar şiddeti ve ergin uğuş aktiviteleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 47 (1-4), 31-61.

ZongZe Z., ShuangPing L., LiZhi L., XingFu J., Kai W., 2010. Population dynamics and life history of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* (Lepidoptera: Pyralidae) in Bayannur, inner Mongolia. Acta Entomologica Sinica, 53 (6), 708-714.



## EKLER

**Ek 1.** Tokat ve Amasya illerinde sörvey yapılan alanların lokalite bilgileri (2023)

| İl     | İlçe     | Tarla Adı     | Koordinat                      | Tarlanın Büyüklüğü<br>(dekar) | Rakım |
|--------|----------|---------------|--------------------------------|-------------------------------|-------|
| Tokat  | Turhal   | Kat-1         | 40°19'52.10"K<br>36°19'15.38"D | 1.2                           | 649 m |
|        |          | Kat-2         | 40°20'18.38"K<br>36°19'17.40"D | 14                            | 719 m |
|        |          | Kat-3         | 40°20'19.49"K<br>36°19'12.55"D | 5                             | 730 m |
|        |          | Çaylı-1       | 40°19'15.28"K<br>36°09'31.44"D | 19.7                          | 544 m |
|        |          | Arzupınar-1   | 40°19'03.78"K<br>36°09'52.59"D | 2.4                           | 543 m |
|        | Merkez   | Çerçi-1       | 40°18'35.10"K<br>36°24'45.89"D | 20                            | 663 m |
|        |          | Hacılar-1     | 40°16'36.89"K<br>35°49'59.93"D | 2.6                           | 856 m |
|        | Zile     | Hacılar-2     | 40°16'36.89"K<br>35°49'59.93"D | 14.7                          | 856 m |
|        |          | Şeyhali-1     | 40°17'27.64"K<br>35°52'25.65"D | 2                             | 746 m |
|        |          | İstasyon-1    | 40°17'03.52"K<br>35°56'08.62"D | 15.8                          | 658 m |
|        |          | Korucuk-1     | 40°17'01.19"K<br>35°56'25.91"D | 13                            | 655 m |
|        |          | Özyurt-1      | 40°16'45.40"K<br>35°58'07.46"D | 14                            | 663 m |
|        |          | Özyurt-2      | 40°15'30.37"K<br>35°58'02.88"D | 11.5                          | 664 m |
|        | Erbaa    | Değirmenli-1  | 40°42'03.70"K<br>36°29'21.00"D | 4.5                           | 238 m |
|        |          | Tepekışla-1   | 40°39'48.29"K<br>36°40'15.10"D | 10                            | 328 m |
| Amasya | Merkez   | Doğantepe-1   | 40°34'43.90"K<br>35°36'49.36"D | 14                            | 487 m |
|        |          | Doğantepe-2   | 40°34'43.49"K<br>35°36'51.00"D | 12                            | 486 m |
|        | Merzifon | Sarıbuğday-1  | 40°49'31.69"K<br>35°27'31.17"D | 165                           | 590 m |
|        |          | Sarıbuğday-2  | 40°44'32.07"K<br>35°27'11.38"D | 18                            | 557 m |
|        |          | Sarıbuğday-3  | 40°45'48.53"K<br>35°27'06.65"D | 7.8                           | 569 m |
|        |          | Sarıbuğday-4  | 40°46'26.43"K<br>35°27'55.32"D | 15                            | 568 m |
|        |          | Çayırözü-1    | 40°46'34.72"K<br>35°28'12.97"D | 25                            | 562 m |
|        | Taşova   | Dereköy-1     | 40°45'31.64"K<br>36°22'31.43"D | 2.7                           | 272 m |
|        |          | Dereköy-2     | 40°45'14.08"K<br>36°22'20.39"D | 5.8                           | 262 m |
|        |          | Yemişenbaşı-1 | 40°44'57.37"K<br>36°18'38.13"D | 25                            | 449 m |
|        |          | Kışlabeyi-1   | 40°23'46.21"K<br>35°29'11.30"D | 2.2                           | 762 m |

|                 |              |                                |      |       |
|-----------------|--------------|--------------------------------|------|-------|
| <b>Göynücek</b> | Kışlabeyi-2  | 40°23'35.83"K<br>35°32'19.16"D | 16   | 486 m |
|                 | Düzardıç-1   | 40°25'12.54"K<br>35°33'24.79"D | 11.6 | 506 m |
|                 | Şeyhler-1    | 40°26'04.40"K<br>35°34'52.51"D | 12   | 482 m |
|                 | Yeniköy-1    | 40°26'00.34"K<br>35°35'34.07"D | 3.8  | 498 m |
|                 | Yeniköy-2    | 40°25'59.76"K<br>35°36'10.41"D | 10   | 512 m |
|                 | Gediksaray-1 | 40°26'25.52"K<br>35°36'50.60"D | 12.3 | 513 m |
|                 | Gediksaray-2 | 40°27'22.12"K<br>35°37'48.86"D | 5    | 499 m |
|                 | Çeşmebaşı-1  | 40°28'21.77"K<br>35°38'06.86"D | 5    | 503 m |

**Ek 2. Tokat ve Amasya illerinde sörvey yapılan alanların lokalite bilgileri (2024)**

| İl           | İlçe          | Tarla Adı   | Koordinat                      | Tarlanın Büyüklüğü<br>(dekar) | Rakım |
|--------------|---------------|-------------|--------------------------------|-------------------------------|-------|
| <b>Tokat</b> | <b>Turhal</b> | Çaylı-2     | 40°18'32.50"K<br>36°09'13.90"D | 3                             | 543 m |
|              |               | Arzupınar-2 | 40°18'28.18"K<br>36°10'24.79"D | 2                             | 545 m |
|              |               | Üçgözen-1   | 40°19'15.07"K<br>36°13'45.74"D | 8                             | 554 m |
|              |               | Üçgözen-2   | 40°18'54.14"K<br>36°13'42.90"D | 6                             | 550 m |
|              |               | Üçgözen-3   | 40°18'47.22"K<br>36°13'41.79"D | 7.5                           | 548 m |
|              |               | Üçgözen-4   | 40°18'40.83"K<br>36°13'41.87"D | 12.5                          | 549 m |
|              |               | Şenyurt-1   | 40°18'54.23"K<br>36°13'42.97"D | 6                             | 550 m |
|              |               | Şenyurt-2   | 40°18'54.32"K<br>36°13'42.96"D | 7.5                           | 550 m |
|              |               | Şenyurt-3   | 40°18'46.48"K<br>36°13'41.91"D | 5                             | 548 m |
|              |               | Üçgözen-5   | 40°18'44.23"K<br>36°13'40.24"D | 7.5                           | 548 m |
|              |               | Kalaycık-1  | 40°18'41.04"K<br>36°13'41.36"D | 11.5                          | 549 m |
|              |               | Kalaycık-2  | 40°19'13.33"K<br>36°13'45.83"D | 6                             | 553 m |
|              |               | Kalaycık-3  | 40°18'40.58"K<br>36°13'41.82"D | 15                            | 549 m |
|              |               | Kalaycık-4  | 40°18'00.06"K<br>36°13'46.62"D | 17                            | 549 m |
|              |               | Kalaycık-5  | 40°18'39.35"K<br>36°13'42.51"D | 14                            | 549 m |
|              |               | Dökmetepe-1 | 40°18'39.35"K<br>36°13'42.51"D | 3.5                           | 549 m |
|              |               | Asarcık-1   | 40°19'43.81"K<br>36°11'48.33"D | 7                             | 597 m |
|              |               | Asarcık-2   | 40°19'43.86"K<br>36°11'45.68"D | 4                             | 597 m |

|               |                |                                |      |       |
|---------------|----------------|--------------------------------|------|-------|
| <b>Merkez</b> | Asarcık-3      | 40°19'36.08"K<br>36°12'47.44"D | 15.5 | 594 m |
|               | Asarcık-4      | 40°19'22.46"K<br>36°13'29.75"D | 4.5  | 560 m |
|               | Şenyurt-4      | 40°18'47.97"K<br>36°13'42.74"D | 7.5  | 548 m |
|               | Şenyurt-5      | 40°18'46.85"K<br>36°13'41.89"D | 12.5 | 548 m |
|               | Şenyurt-6      | 40°17'59.27"K<br>36°13'46.77"D | 21   | 549 m |
|               | Şenyurt-7      | 40°18'46.34"K<br>36°13'41.68"D | 14   | 548 m |
|               | Çaylı-3        | 40°22'31.97"K<br>36°08'30.18"D | 4    | 576 m |
|               | Çaylı-4        | 40°23'17.34"K<br>36°07'03.10"D | 10   | 541 m |
|               | Çerçi-2        | 40°18'34.56"K<br>36°24'44.84"D | 8    | 664 m |
|               | Çerçi-3        | 40°18'50.88"K<br>36°24'40.85"D | 6    | 641 m |
|               | Çerçi-4        | 40°18'35.79"K<br>36°24'45.09"D | 27   | 661 m |
|               | Çerçi-5        | 40°18'33.03"K<br>36°24'54.38"D | 7    | 676 m |
|               | Çerçi-6        | 40°18'36.54"K<br>36°24'43.39"D | 20   | 660 m |
|               | Çerçi-7        | 40°18'47.38"K<br>36°24'43.07"D | 7    | 651 m |
|               | Güğümlü-1      | 40°18'13.62"K<br>36°29'16.23"D | 6.7  | 871 m |
|               | Güğümlü-2      | 40°17'56.72"K<br>36°28'42.10"D | 6    | 857 m |
|               | Çamaltı-1      | 40°17'17.85"K<br>36°26'43.52"D | 12.5 | 955 m |
|               | Çamaltı-2      | 40°17'15.51"K<br>36°26'39.97"D | 7.2  | 947 m |
|               | Çamaltı-3      | 40°17'20.48"K<br>36°25'24.36"D | 6.5  | 843 m |
|               | Taşlıçiftlik-1 | 40°20'00.42"K<br>36°28'26.67"D | 2    | 592 m |
|               | Gülpınar-1     | 40°18'10.83"K<br>36°22'39.30"D | 7    | 571 m |
|               | Çerçi-8        | 40°18'39.35"K<br>36°24'44.95"D | 8    | 658 m |
|               | Çerçi-9        | 40°18'47.56"K<br>36°24'43.68"D | 20   | 650 m |
| <b>Zile</b>   | Özyurt-3       | 40°16'40"K<br>35°58'16"D       | 59   |       |
|               | Özyurt-4       |                                | 10   |       |
|               | Hacılar-3      | 40°16'13.38"K<br>35°48'51.80"D | 7.1  | 948 m |
|               | Hacılar-4      | 40°16'28.70"K<br>35°50'27.18"D | 4.5  | 813 m |
|               | Bahçelievler-1 | 40°16'26.09"K<br>35°54'40.19"D | 7    | 679 m |
|               | Kuyucak-1      | 40°16'07.49"K<br>35°54'52.15"D | 8    | 678 m |
|               |                |                                |      |       |

|       |                |                                |      |       |
|-------|----------------|--------------------------------|------|-------|
| Erbaa | Korucuk-2      | 40°16'28.77"K<br>35°55'56.93"D | 4    | 658 m |
|       | Şeyhali-2      | 40°15'46.37"K<br>35°55'07.19"D | 4    | 678 m |
|       | Hacılar-5      | 40°16'39.67"K<br>35°50'21.05"D | 8    | 822 m |
|       | Hacılar-6      | 40°16'39.67"K<br>35°50'21.05"D | 20   | 822 m |
|       | TZ-24-11       |                                | 10   |       |
|       | TZ-24-12       |                                | 8    |       |
|       | Korucuk-3      | 40°16'45.63"K<br>35°56'33.64"D | 10.5 | 649 m |
|       | Korucuk-4      | 40°16'44.37"K<br>35°56'32.01"D | 9.2  | 650 m |
|       | Korucuk-5      | 40°16'32.72"K<br>35°56'13.89"D | 14   | 654 m |
|       | Korucuk-6      | 40°16'38.88"K<br>35°58'27.21"D | 16   | 630 m |
|       | Emirkalfa-1    | 40°39'28.88"K<br>36°34'43.39"D | 5    | 335 m |
|       | Emirkalfa-2    | 40°39'42.93"K<br>36°34'58.43"D | 20   | 283 m |
|       | Emirkalfa-3    | 40°39'35.11"K<br>36°35'12.78"D | 16   | 288 m |
|       | Sarıpelitler-1 | 40°39'25.49"K<br>36°35'52.58"D | 13   | 308 m |
|       | Yenimahalle-1  | 40°40'04.68"K<br>36°38'14.17"D | 11   | 231 m |
|       | Çayköy-1       | 40°41'07.64"K<br>36°43'12.99"D | 4    | 420 m |
|       | Doğanyurt-1    | 40°41'06.80"K<br>36°43'01.26"D | 3    | 407 m |
|       | Doğanyurt-2    | 40°41'07.31"K<br>36°43'00.99"D | 3    | 408 m |
|       | Doğanyurt-3    | 40°40'59.40"K<br>36°42'59.88"D | 7    | 393 m |
|       | Karayaka-4     | 40°43'36.71"K<br>36°36'06.85"D | 1    | 267 m |
|       | Karayaka-5     | 40°43'56.05"K<br>36°35'42.48"D | 7    | 279 m |
|       | Karayaka-6     | 40°43'56.28"K<br>36°35'42.66"D | 5    | 280 m |
|       | Köyünü-1       | 40°42'38.61"K<br>36°28'55.06"D | 1    | 229 m |
|       | Değirmenli-2   | 40°42'19.05"K<br>36°28'22.83"D | 4    | 246 m |
|       | Değirmenli-3   | 40°42'30.52"K<br>36°28'41.49"D | 2.4  | 236 m |
|       | Evyaka-1       | 40°41'48.00"K<br>36°29'50.88"D | 11   | 239 m |
|       | Karayaka-7     | 40°42'12.15"K<br>36°34'39.10"D | 2.5  | 205 m |
|       | Karayaka-8     | 40°42'51.59"K<br>36°34'43.63"D | 7.3  | 237 m |
|       | Karayaka-9     | 40°43'59.85"K<br>36°35'36.29"D | 5.7  | 285 m |
|       | Karayaka-10    | 40°40'12.12"K                  | 25   | 255 m |

|        |          |              |                                                 |      |        |
|--------|----------|--------------|-------------------------------------------------|------|--------|
| Amasya | Merkez   | Doğantepe-3  | 36°40'14.22"D<br>40°34'30.02"K<br>35°37'08.68"D | 20   | 470 m  |
|        |          | Oluz-1       | 40°31'35.26"K<br>35°36'42.01"D                  | 10   | 431 m  |
|        |          | Oluz-2       | 40°31'05.26"K<br>35°36'42.01"D                  | 10   | 431 m  |
|        |          | Oluz-3       | 40°31'05.27"K<br>35°36'42.21"D                  | 370  | 431 m  |
|        | Merzifon | Sofular-1    | 40°53'27.46"K<br>35°27'27.83"D                  | 12.5 | 798 m  |
|        |          | Muşruf-1     | 40°53'32.95"K<br>35°25'55.97"D                  | 12   | 845 m  |
|        |          | Muşruf-2     | 40°53'05.69"K<br>35°25'58.93"D                  | 6.5  | 803 m  |
|        |          | Muşruf-3     | 40°52'51.37"K<br>35°25'57.89"D                  | 10   | 783 m  |
|        |          | Çavundur-1   | 40°52'33.96"K<br>35°34'35.74"D                  | 57   | 574 m  |
|        |          | Çavundur-2   | 40°52'00.22"K<br>35°36'43.65"D                  | 51.5 | 550 m  |
|        | Taşova   | Boraboy-1    | 40°47'56.67"K<br>36°12'45.05"D                  | 4.7  | 606 m  |
|        |          | Çaydibi-1    | 40°45'57.83"K<br>38°16'35.62"D                  | 2.8  | 1063 m |
|        |          | Yolaçan-1    | 40°44'29.71"K<br>36°21'34.30"D                  | 1.7  | 230 m  |
|        |          | Yolaçan-2    | 40°44'03.33"K<br>38°21'59.63"D                  | 1    | 1450 m |
|        |          | Yolaçan-3    | 40°44'00.71"K<br>36°22'04.29"D                  | 10.5 | 244 m  |
|        |          | Yolaçan-4    | 40°43'52.72"K<br>36°23'16.36"D                  | 14   | 236 m  |
|        | Göynücek | Seki-1       | 40°24'34.79"K<br>35°31'43.36"D                  | 12   | 602 m  |
|        |          | Çamurlu-1    | 40°25'35.49"K<br>35°30'53.43"D                  | 10   | 935 m  |
|        |          | Çamurlu-2    | 40°25'39.80"K<br>35°30'47.74"D                  | 9    | 960 m  |
|        |          | Asar-1       | 40°28'56.06"K<br>35°30'46.57"D                  | 18.5 | 482 m  |
|        |          | Bekdemir-1   | 40°29'50.45"K<br>35°34'17.95"D                  | 57   | 450 m  |
|        |          | Bekdemir-2   | 40°29'51.86"K<br>35°34'41.13"D                  | 14   | 450 m  |
|        |          | Şeyhler-2    | 40°26'05.87"K<br>35°34'46.97"D                  | 5    | 478 m  |
|        |          | Gediksaray-3 | 40°26'03.56"K<br>35°36'18.36"D                  | 28   | 515 m  |
|        |          | Gediksaray-4 | 40°26'36.59"K<br>35°37'15.10"D                  | 22.8 | 510 m  |

**Ek 3. Tokat ve Amasya illerinde sörvey yapılan alanların lokalite bilgileri (2025)**

| İl    | İlçe   | Tarla Adı      | Koordinat                      | Tarlanın Büyüklüğü<br>(dekar) | Rakım  |
|-------|--------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------|
| Tokat | Turhal | Kuşoturağı-1   | 40°18'25.05"K<br>36°17'34.04"D | 5                             | 554 m  |
|       |        | Çivril-1       | 40°18'54.37"K<br>36°13'43.00"D | 15                            | 550 m  |
|       |        | Çivril-2       | 40°18'55.58"K<br>36°13'43.67"D | 20                            | 551 m  |
|       |        | Çivril-3       | 40°19'26.32"K<br>36°14'25.99"D | 1                             | 585 m  |
|       |        | Çivril-4       | 40°19'29.97"K<br>36°14'39.17"D | 9.7                           | 587 m  |
|       |        | Çivril-5       | 40°19'17.71"K<br>36°12'13.91"D | 20                            | 571 m  |
|       |        | Çivril-6       | 40°19'14.28"K<br>36°13'44.45"D | 16                            | 553 m  |
|       |        | Çivril-7       | 40°18'55.46"K<br>36°13'43.37"D | 20                            | 551 m  |
|       |        | Çivril-8       | 40°18'47.36"K<br>36°13'41.87"D | 15                            | 548 m  |
|       |        | Merkez-1       | 40°15'59.28"K<br>36°04'41.93"D | 11.2                          | 576 m  |
|       | Merkez | Çivril-9       | 40°19'14.28"K<br>36°13'44.45"D | 16                            | 553 m  |
|       |        | Çamaltı-4      | 40°17'22.97"K<br>36°25'26.44"D | 2                             | 837 m  |
|       |        | Çamaltı-5      | 40°17'07.81"K<br>36°25'58.21"D | 6.69                          | 882 m  |
|       |        | Çamaltı-6      | 40°17'20.07"K<br>36°25'23.25"D | 7                             | 845 m  |
|       |        | Çerçi-10       | 40°19'08.72"K<br>36°24'16.73"D | 8                             | 584 m  |
|       |        | Çerçi-11       | 40°19'19.03"K<br>36°25'35.55"D | 4.5                           | 598 m  |
|       |        | Çerçi-12       | 40°18'56.08"K<br>36°24'38.22"D | 4.1                           | 626 m  |
|       |        | Çerçi-13       | 40°18'40.40"K<br>36°24'44.38"D | 6.7                           | 658 m  |
|       |        | Çamaltı-7      | 40°17'17.89"K<br>36°26'20.93"D | 10                            | 895 m  |
|       |        | Taşlıçiftlik-2 | 40°19'56.39"K<br>36°28'26.26"D | 1                             | 595 m  |
|       |        | Çamaltı-8      | 40°17'17.86"K<br>36°26'20.63"D | 10                            | 894 m  |
|       |        | Yatmış-1       | 40°08'49.09"K<br>36°28'48.04"D | 12.7                          | 1187 m |
|       |        | Yatmış-2       | 40°08'13.60"K<br>36°28'34.33"D | 15                            | 1199 m |
|       |        | Yatmış-3       | 40°09'21.19"K<br>36°29'16.17"D | 15                            | 1209 m |
|       |        | Özyurt-5       | 40°16'22.37"K<br>35°59'23.47"D | 28.65                         | 613 m  |
|       |        | İstasyon-2     | 40°17'02.97"K<br>35°56'12.16"D | 18                            | 657 m  |
|       |        | İstasyon-3     | 40°17'02.50"K                  | 5.5                           | 658 m  |

|              |               |                                |       |       |
|--------------|---------------|--------------------------------|-------|-------|
| <b>Zile</b>  |               | 35°56'10.72"D                  |       |       |
|              | Yunusemre-1   | 40°17'14.37"K<br>35°51'48.67"D | 16    | 746 m |
|              | Özyurt-6      | 40°16'22.37"K<br>35°59'23.47"D | 28.65 | 613 m |
|              | Şeyhali-3     | 40°17'32.33"K<br>35°53'13.42"D | 7     | 725 m |
|              | Şeyhali-4     | 40°17'13.48"K<br>35°53'29.74"D | 6     | 713 m |
|              | Kurşunlu-1    | 40°16'26.55"K<br>35°54'39.68"D | 8.8   | 680 m |
|              | Şeyhali-5     | 40°16'07.58"K<br>35°54'52.05"D | 5     | 678 m |
|              | Şeyhali-6     | 40°16'22.73"K<br>35°55'37.78"D | 4     | 660 m |
|              | Şeyhali-7     | 40°16'08.84"K<br>35°54'54.93"D | 6     | 675 m |
|              | Ütük-1        | 40°16'14.49"K<br>35°59'13.35"D | 13    | 615 m |
|              | Özyurt-7      | 40°16'36.45"K<br>35°58'40.58"D | 14.5  | 630 m |
|              | Yeniköy-3     | 40°17'01.28"K<br>35°56'45.25"D | 11.6  | 643 m |
|              | Yeniköy-4     | 40°17'01.28"K<br>35°56'45.48"D | 10    | 643 m |
|              | Yeniköy-5     | 40°18'15.15"K<br>35°54'03.86"D | 8.5   | 728 m |
|              | Akyazı-1      | 40°18'11.88"K<br>35°54'22.71"D | 4.5   | 722 m |
|              | Şeyhali-8     | 40°17'31.67"K<br>35°53'10.91"D | 5     | 724 m |
|              | İstasyon-4    | 40°16'26.40"K<br>35°54'39.90"D | 6     | 680 m |
|              | Kurşunlu-2    | 40°16'06.95"K<br>35°54'52.48"D | 5     | 678 m |
|              | Kurşunlu-3    | 40°17'24.04"K<br>35°56'24.78"D | 15    | 685 m |
|              | Kurşunlu-4    | 40°17'50.10"K<br>35°55'20.42"D | 5     | 701 m |
| <b>Erbaa</b> | Karayaka-1    | 40°42'48.01"K<br>35°34'45.69"D | 6.4   | 558 m |
|              | Karayaka-2    | 40°43'34.73"K<br>35°35'06.38"D | 12.5  | 490 m |
|              | Karayaka-3    | 40°43'40.48"K<br>35°35'37.78"D | 11    | 473 m |
|              | Salkımören-1  | 40°42'59.22"K<br>35°37'14.32"D | 16    | 497 m |
|              | Bağpınar-1    | 40°42'00.66"K<br>35°39'42.13"D | 10    | 652 m |
|              | Aşağıçandır-1 | 40°40'50.88"K<br>36°30'05.32"D | 5     | 383 m |
|              | Çeşmeli-1     | 40°40'31.41"K<br>36°40'13.23"D | 10    | 219 m |
|              | Çeşmeli-2     | 40°40'54.39"K<br>36°41'15.52"D | 6     | 300 m |
|              | Değirmenli-4  | 40°40'44.23"K<br>36°44'45.71"D | 5     | 475 m |

|        |          |               |                                  |       |        |
|--------|----------|---------------|----------------------------------|-------|--------|
| Amasya |          | Benli-1       | 40°43'56.28''K<br>36°35'42.66''D | 5     | 280 m  |
|        |          | Çeşmeli-3     | 40°40'12.12''K<br>36°40'14.22''D | 25    | 255 m  |
|        | Merkez   | Doğantepe-4   | 40°34'44.20''K<br>35°38'01.25''D | 27.92 | 470 m  |
|        |          | Doğantepe-5   | 40°33'58.27''K<br>35°36'48.16''D | 10    | 468 m  |
|        |          | Gökhöyük-1    | 40°33'33.43''K<br>35°40'22.42''D | 10    | 417 m  |
|        |          | Gözlek-1      | 40°32'19.20''K<br>35°39'55.16''D | 6     | 426 m  |
|        |          | Şarklı-1      | 40°32'21.26''K<br>35°39'11.37''D | 50    | 423 m  |
|        |          | Bahçeleriçi-1 | 40°31'35.26''K<br>35°36'42.03''D | 10    | 431 m  |
|        |          | Fındıklı-1    | 40°34'30.02''K<br>35°37'08.60''D | 20    | 470 m  |
|        |          | Bahçeleriçi-2 | 40°31'05.28''K<br>35°36'42.21''D | 226   | 431m   |
|        | Merzifon | Aksungur-1    | 40°52'28.14''K<br>35°31'29.82''D | 11    | 618 m  |
|        |          | Sazlıca-1     | 40°49'02.66''K<br>35°27'27.01''D | 10    | 567 m  |
|        |          | Uzunyazı-1    | 40°49'03.46''K<br>35°27'09.40''D | 9     | 575 m  |
|        |          | Sarıbuğday-5  | 40°44'40.42''K<br>35°28'13.72''D | 14    | 591 m  |
|        |          | Sarıbuğday-6  | 40°33'58.27''K<br>35°36'48.16''D | 10    | 468 m  |
|        |          | Sazlıca-2     | 40°50'03.56''K<br>35°26'06.18''D | 55    | 615 m  |
|        |          | Bağırsaklı-1  | 40°48'57.37''K<br>35°23'11.82''D | 6     | 612 m  |
|        | Taşova   | Çaydibi-2     | 40°45'42.72''K<br>36°16'18.02''D | 6.5   | 382 m  |
|        |          | Çaydibi-3     | 40°45'40.04''K<br>36°16'10.44''D | 10    | 397 m  |
|        |          | Yolaçan-5     | 40°43'51.00''K<br>36°21'42.01''D | 12    | 280 m  |
|        |          | Yolaçan-6     | 40°44'06.05''K<br>36°21'45.72''D | 4.6   | 250 m  |
|        |          | Alpaslan-1    | 40°44'00.71''K<br>36°22'04.29''D | 42.3  | 244 m  |
|        |          | Tekke-1       | 40°45'57.83''K<br>38°26'35.62''D | 23.6  | 1063 m |
|        | Göynücek | İkizyaka-1    | 40°26'06.54''K<br>35°34'44.91''D | 5     | 477 m  |
|        |          | Yeniköy-6     | 40°26'03.05''K<br>35°35'03.42''D | 5.7   | 481 m  |
|        |          | Yeniköy-7     | 40°25'58.12''K<br>35°36'01.77''D | 5     | 507 m  |
|        |          | Gediksaray-5  | 40°26'12.02''K<br>35°36'32.20''D | 10.6  | 509 m  |
|        |          | Gediksaray-6  | 40°26'12.02''K<br>35°36'32.20''D | 16.5  | 509 m  |
|        |          | Gediksaray-7  | 40°26'36.76''K                   | 6     | 508 m  |

|           |                                |      |       |
|-----------|--------------------------------|------|-------|
|           | 35°37'09.67"D                  |      |       |
| İkizyaka2 | 40°26'05.87"K<br>35°34'46.97"D | 8.7  | 478 m |
| Karaşar-1 | 40°25'39.80"K<br>35°30'47.74"D | 16.5 | 960 m |
| Çulpara-1 | 40°26'03.56"K<br>35°36'18.36"D | 32   | 515 m |

**Ek 4. Tokat ili 2023 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2023a)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 1.5  | 1.0  | 11.8 | 5.2  | 11.6 | 18.6 | 19.2 | 24.1 | 27.2 | 18.1 | 16.6 | 11.5 |
| 2      | 0.6  | 1.2  | 12.3 | 11.0 | 10.9 | 20.9 | 21.6 | 26.2 | 24.5 | 15.8 | 17.5 | 11.4 |
| 3      | 0.6  | 2.2  | 10.1 | 14.3 | 12.4 | 22.7 | 25.4 | 25.6 | 23.1 | 14.6 | 17.5 | 9.7  |
| 4      | 0.3  | 1.2  | 11.0 | 17.0 | 14.9 | 20.1 | 25.7 | 23.9 | 22.1 | 15.1 | 16.6 | 9.7  |
| 5      | 3.9  | -0.3 | 12.8 | 16.5 | 18.1 | 18.4 | 24.3 | 24.5 | 25.2 | 13.8 | 16.8 | 9.6  |
| 6      | 1.5  | 1.0  | 9.9  | 9.0  | 18.6 | 18.2 | 24.5 | 27.6 | 24.4 | 14.7 | 19.8 | 6.0  |
| 7      | 3.7  | -0.3 | 7.8  | 7.4  | 14.6 | 20.0 | 24.1 | 28.9 | 23.0 | 15.4 | 17.5 | 8.2  |
| 8      | 3.9  | -3.3 | 9.5  | 9.7  | 12.6 | 20.4 | 23.2 | 26.7 | 21.8 | 15.8 | 13.7 | 10.3 |
| 9      | 1.5  | -1.9 | 9.8  | 12.2 | 14.4 | 21.6 | 19.7 | 24.6 | 20.0 | 13.2 | 13.0 | 11.4 |
| 10     | -0.7 | -3.4 | 11.0 | 14.4 | 13.8 | 20.6 | 17.7 | 25.5 | 17.2 | 12.8 | 14.3 | 9.2  |
| 11     | 1.0  | -1.1 | 15.6 | 10.9 | 12.7 | 21.3 | 18.3 | 26.5 | 15.9 | 13.3 | 13.7 | 5.0  |
| 12     | 3.4  | -0.6 | 15.4 | 11.0 | 12.7 | 18.5 | 20.7 | 24.6 | 15.2 | 13.5 | 19.2 | 7.9  |
| 13     | 4.0  | -0.7 | 5.4  | 10.1 | 11.0 | 19.4 | 23.2 | 26.6 | 16.2 | 13.1 | 17.9 | 6.9  |
| 14     | 4.2  | -2.8 | 3.7  | 10.9 | 12.5 | 19.0 | 23.3 | 28.1 | 15.8 | 13.9 | 15.5 | 4.7  |
| 15     | 3.3  | -0.2 | 6.3  | 15.3 | 13.9 | 19.8 | 22.1 | 28.3 | 17.3 | 13.9 | 10.4 | 5.6  |
| 16     | 3.7  | 0.4  | 11.3 | 16.9 | 16.4 | 21.8 | 22.3 | 26.2 | 18.2 | 16.5 | 11.4 | 8.3  |
| 17     | 6.2  | 2.1  | 12.4 | 16.8 | 18.4 | 24.7 | 20.6 | 25.5 | 17.9 | 15.1 | 10.1 | 4.9  |
| 18     | 7.9  | 2.9  | 13.8 | 17.9 | 20.5 | 20.0 | 19.7 | 25.0 | 17.8 | 11.0 | 10.4 | 1.1  |
| 19     | 7.9  | 7.3  | 8.2  | 18.4 | 17.3 | 18.5 | 21.1 | 25.6 | 17.4 | 12.5 | 10.3 | 3.9  |
| 20     | 6.1  | 8.2  | 5.6  | 14.0 | 15.6 | 19.0 | 21.7 | 24.8 | 18.6 | 12.6 | 7.1  | 3.5  |
| 21     | 7.4  | 5.3  | 7.1  | 11.5 | 15.8 | 17.9 | 23.4 | 24.5 | 20.6 | 15.8 | 8.2  | 4.4  |
| 22     | 5.3  | 9.1  | 8.4  | 11.9 | 16.4 | 18.1 | 24.0 | 24.5 | 21.3 | 15.6 | 7.4  | 10.3 |
| 23     | 3.4  | 6.4  | 9.6  | 11.8 | 16.1 | 20.0 | 24.5 | 24.1 | 22.5 | 16.6 | 9.5  | 9.9  |
| 24     | 2.5  | 4.5  | 8.4  | 10.2 | 16.5 | 19.9 | 22.9 | 23.7 | 20.9 | 18.6 | 11.4 | 7.7  |
| 25     | 4.7  | 6.3  | 10.4 | 12.2 | 16.7 | 22.6 | 21.6 | 22.6 | 20.0 | 17.2 | 14.6 | 8.1  |
| 26     | 4.9  | 10.3 | 12.2 | 13.5 | 17.4 | 23.3 | 22.3 | 21.2 | 20.1 | 21.0 | 14.9 | 11.4 |
| 27     | 2.6  | 11.5 | 13.7 | 14.3 | 19.1 | 21.9 | 26.1 | 22.9 | 19.3 | 19.7 | 5.3  | 7.0  |
| 28     | 9.7  | 10.6 | 12.4 | 10.4 | 18.9 | 22.6 | 24.9 | 23.1 | 21.2 | 19.1 | 3.1  | 6.0  |
| 29     | 6.3  |      | 4.8  | 8.7  | 18.7 | 23.2 | 21.1 | 23.5 | 22.7 | 17.0 | 7.7  | 4.1  |
| 30     | 3.0  |      | 1.2  | 9.6  | 19.5 | 19.5 | 20.7 | 24.1 | 20.7 | 18.8 | 10.8 | 2.5  |
| 31     | 1.7  |      | 2.2  |      | 16.4 |      | 21.6 | 29.4 |      | 16.4 |      | 2.7  |

**Ek 5. Tokat ili 2024 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2024a)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 4.7  | 1.6  | 8.5  | 18.5 | 17.5 | 20.2 | 21.9 | 23.0 | 24.5 | 17.0 | 10.7 | -0.8 |
| 2      | 3.9  | 1.0  | 11.4 | 18.9 | 15.7 | 21.7 | 22.7 | 22.9 | 22.8 | 15.6 | 9.8  | -2.0 |
| 3      | 8.0  | 3.5  | 11.8 | 18.2 | 13.4 | 23.5 | 24.3 | 23.8 | 23.3 | 16.8 | 9.3  | -3.0 |
| 4      | 11.5 | 4.2  | 9.2  | 15.2 | 14.0 | 23.9 | 28.8 | 25.4 | 23.6 | 17.3 | 7.8  | -1.2 |
| 5      | 9.3  | 7.0  | 8.9  | 14.4 | 10.7 | 24.6 | 26.6 | 25.1 | 23.4 | 18.2 | 5.7  | 2.3  |
| 6      | 4.2  | 10.5 | 10.2 | 10.9 | 8.3  | 26.1 | 21.3 | 25.2 | 23.2 | 18.9 | 4.8  | 3.1  |
| 7      | 3.4  | 9.3  | 6.5  | 10.2 | 11.2 | 23.4 | 22.1 | 25.0 | 22.6 | 19.9 | 5.3  | 1.7  |
| 8      | 12.5 | 13.0 | 7.9  | 11.2 | 14.5 | 23.1 | 23.3 | 25.6 | 22.4 | 21.5 | 6.6  | 7.8  |
| 9      | 9.8  | 13.0 | 5.6  | 15.8 | 17.6 | 20.8 | 25.5 | 25.2 | 22.5 | 19.6 | 6.8  | 9.4  |
| 10     | 5.9  | 9.9  | 3.8  | 15.4 | 20.1 | 21.4 | 25.7 | 25.3 | 25.1 | 19.3 | 6.4  | 8.3  |
| 11     | 3.0  | 12.6 | 6.0  | 12.7 | 21.2 | 22.3 | 25.1 | 23.4 | 26.0 | 21.6 | 8.6  | 7.6  |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 12 | 1.9  | 13.3 | 9.4  | 14.2 | 13.0 | 25.9 | 26.5 | 23.3 | 24.9 | 19.8 | 7.9  | 7.7  |
| 13 | 0.7  | 15.3 | 13.3 | 13.9 | 12.8 | 27.4 | 25.1 | 24.1 | 25.1 | 18.4 | 6.9  | 5.1  |
| 14 | -0.9 | 14.0 | 10.7 | 14.7 | 10.0 | 28.1 | 26.0 | 23.7 | 24.4 | 18.0 | 6.5  | 0.9  |
| 15 | 0.1  | 9.9  | 8.7  | 13.3 | 11.4 | 24.7 | 24.3 | 23.6 | 24.4 | 16.9 | 8.8  | -1.5 |
| 16 | 10.9 | 8.4  | 8.1  | 17.0 | 12.1 | 23.3 | 25.0 | 23.0 | 23.1 | 15.0 | 9.4  | 3.1  |
| 17 | 7.8  | 8.8  | 9.4  | 20.5 | 13.0 | 23.6 | 26.2 | 22.1 | 21.7 | 13.0 | 7.3  | 4.3  |
| 18 | 5.3  | 7.6  | 9.0  | 24.9 | 17.9 | 23.2 | 25.9 | 24.0 | 20.8 | 9.8  | 9.0  | 5.5  |
| 19 | 11.6 | 6.1  | 8.4  | 19.8 | 18.3 | 23.7 | 25.8 | 27.4 | 19.6 | 8.3  | 9.8  | 6.0  |
| 20 | 11.2 | 4.9  | 7.1  | 18.5 | 18.4 | 23.5 | 25.6 | 27.4 | 19.4 | 9.1  | 7.2  | 2.6  |
| 21 | 7.0  | 5.5  | 5.8  | 17.8 | 17.8 | 24.0 | 26.0 | 29.0 | 19.1 | 8.8  | 13.4 | 2.0  |
| 22 | 1.0  | 5.5  | 2.7  | 16.6 | 18.8 | 22.9 | 27.1 | 29.2 | 14.8 | 7.6  | 13.2 | 8.1  |
| 23 | 0.8  | 5.6  | 3.2  | 17.5 | 21.5 | 22.7 | 27.0 | 26.2 | 14.7 | 9.7  | 17.2 | 7.8  |
| 24 | 0.1  | 7.2  | 5.7  | 21.5 | 17.3 | 24.2 | 25.3 | 23.5 | 18.0 | 7.8  | 5.0  | 10.4 |
| 25 | 0.3  | 7.6  | 8.1  | 23.7 | 16.0 | 24.0 | 24.7 | 22.5 | 18.7 | 11.4 | -0.3 | 13.3 |
| 26 | 2.0  | 9.8  | 10.0 | 21.9 | 18.6 | 22.7 | 23.8 | 24.0 | 19.0 | 9.2  | 0.5  | 11.7 |
| 27 | 2.9  | 9.7  | 6.9  | 20.3 | 16.3 | 20.7 | 22.5 | 25.2 | 18.5 | 10.8 | 0.8  | 7.7  |
| 28 | 2.3  | 8.4  | 12.6 | 21.2 | 17.2 | 21.8 | 22.1 | 25.1 | 18.5 | 8.5  | -0.1 | 4.9  |
| 29 | 1.7  | 8.2  | 14.0 | 20.5 | 18.3 | 21.4 | 22.2 | 25.5 | 19.5 | 8.4  | 1.3  | 5.9  |
| 30 | 2.3  |      | 15.8 | 17.4 | 20.9 | 21.0 | 21.4 | 24.4 | 21.0 | 10.3 | 3.1  | 6.0  |
| 31 | 2.7  |      | 17.2 |      | 19.5 |      | 23.0 | 24.2 |      | 10.3 |      | 5.7  |

**Ek 6. Tokat ili 2025 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2025a)**

| Gün/Ay | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11 | 12 |
|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| 1      | 1.4 | 3.4  | 5.1  | 14.9 | 12.4 | 18.1 | 21.3 | 25.8 | 27.5 | 14.2 |    |    |
| 2      | 0.8 | 3.8  | 4.5  | 15.0 | 12.6 | 17.0 | 20.4 | 24.7 | 26.1 | 15.9 |    |    |
| 3      | 1.2 | 5.0  | 5.2  | 11.7 | 12.0 | 16.0 | 18.2 | 26.4 | 23.5 | 15.6 |    |    |
| 4      | 6.6 | 2.6  | 4.4  | 10.5 | 12.3 | 18.9 | 17.5 | 26.9 | 21.5 | 20.2 |    |    |
| 5      | 5.8 | 1.2  | 4.8  | 10.1 | 15.5 | 19.6 | 17.2 | 27.9 | 24.1 | 20.0 |    |    |
| 6      | 4.5 | 0.0  | 6.2  | 12.4 | 17.6 | 21.1 | 21.0 | 27.3 | 24.1 | 17.8 |    |    |
| 7      | 3.0 | -0.8 | 7.9  | 14.6 | 18.8 | 20.8 | 23.3 | 26.7 | 20.9 | 18.8 |    |    |
| 8      | 3.1 | 1.0  | 9.2  | 11.6 | 16.4 | 20.9 | 25.3 | 26.9 | 20.0 | 21.1 |    |    |
| 9      | 3.7 | 2.3  | 11.1 | 4.4  | 19.2 | 23.4 | 26.8 | 26.3 | 20.0 | 16.6 |    |    |
| 10     | 2.8 | 2.2  | 12.5 | 3.1  | 20.3 | 23.0 | 27.0 | 25.7 | 19.6 | 14.8 |    |    |
| 11     | 3.8 | 1.7  | 13.6 | 3.5  | 18.1 | 23.5 | 27.2 | 23.7 | 19.8 | 14.1 |    |    |
| 12     | 6.0 | 1.9  | 15.0 | 1.1  | 14.5 | 24.7 | 28.5 | 23.7 | 20.2 | 10.8 |    |    |
| 13     | 8.8 | 2.8  | 15.8 | 5.3  | 11.3 | 23.8 | 27.2 | 24.7 | 20.1 | 10.5 |    |    |
| 14     | 7.0 | 2.4  | 17.2 | 4.7  | 13.1 | 18.5 | 26.2 | 24.5 | 18.8 | 10.5 |    |    |
| 15     | 5.2 | 3.8  | 15.9 | 6.5  | 14.3 | 18.3 | 25.1 | 24.1 | 19.3 | 11.3 |    |    |
| 16     | 6.2 | 6.0  | 17.5 | 8.9  | 16.7 | 18.4 | 24.4 | 23.5 | 20.6 | 12.5 |    |    |
| 17     | 5.6 | 7.4  | 19.5 | 11.2 | 22.8 | 18.7 | 25.7 | 24.0 | 19.8 | 12.6 |    |    |
| 18     | 3.0 | 6.6  | 17.1 | 14.8 | 21.7 | 20.4 | 28.9 | 26.9 | 17.2 | 12.8 |    |    |
| 19     | 5.4 | -0.4 | 3.2  | 14.9 | 18.3 | 21.8 | 27.0 | 26.4 | 13.4 | 15.0 |    |    |
| 20     | 4.8 | -1.8 | -0.2 | 13.1 | 18.2 | 22.1 | 25.1 | 24.9 | 15.6 | 12.6 |    |    |
| 21     | 1.1 | -4.1 | 0.3  | 14.0 | 17.7 | 21.1 | 25.8 | 25.3 | 15.7 |      |    |    |
| 22     | 1.4 | -6.3 | 2.4  | 16.6 | 20.2 | 18.8 | 27.5 | 26.0 | 15.3 |      |    |    |
| 23     | 5.8 | -5.1 | 6.2  | 16.5 | 22.7 | 19.1 | 28.1 | 27.1 | 17.3 |      |    |    |
| 24     | 5.8 | -5.7 | 9.8  | 18.0 | 23.8 | 21.4 | 27.1 | 25.1 | 18.8 |      |    |    |
| 25     | 6.1 | -1.8 | 13.7 | 15.4 | 24.2 | 22.3 | 26.0 | 21.5 | 18.5 |      |    |    |
| 26     | 6.9 | -0.5 | 15.6 | 13.7 | 23.5 | 23.7 | 25.5 | 21.7 | 14.5 |      |    |    |
| 27     | 4.5 | 0.8  | 17.2 | 12.5 | 21.8 | 23.8 | 27.6 | 18.5 | 14.7 |      |    |    |
| 28     | 4.3 | 3.2  | 18.8 | 9.4  | 17.3 | 22.8 | 29.8 | 22.1 | 14.7 |      |    |    |
| 29     | 4.0 |      | 22.2 | 9.6  | 18.8 | 16.6 | 33.2 | 25.0 | 17.8 |      |    |    |
| 30     | 3.7 |      | 14.8 | 11.6 | 18.4 | 17.6 | 32.7 | 26.7 | 15.9 |      |    |    |
| 31     | 3.9 |      | 11.9 |      | 20.3 |      | 27.6 | 28.2 |      |      |    |    |

**Ek 7. Amasya ili 2023 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2023b)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 2.4  | 2.4  | 12.0 | 7.3  | 12.6 | 19.2 | 20.7 | 25.6 | 27.8 | 18.2 | 17.9 | 11.5 |
| 2      | 0.1  | 2.7  | 11.5 | 13.4 | 12.1 | 21.7 | 23.7 | 26.3 | 25.0 | 17.7 | 19.4 | 12.0 |
| 3      | -0.5 | 4.0  | 10.4 | 15.9 | 14.0 | 23.2 | 27.1 | 26.8 | 24.0 | 16.4 | 20.2 | 10.5 |
| 4      | -1.8 | 2.4  | 9.3  | 16.5 | 16.9 | 18.8 | 27.2 | 26.0 | 22.5 | 15.2 | 17.7 | 10.3 |
| 5      | 2.9  | 2.0  | 11.5 | 16.4 | 18.1 | 18.0 | 26.1 | 25.7 | 24.7 | 15.4 | 17.8 | 10.7 |
| 6      | 1.6  | 2.1  | 9.5  | 9.5  | 17.2 | 18.0 | 26.2 | 29.0 | 24.0 | 16.0 | 20.9 | 9.2  |
| 7      | 2.5  | 1.7  | 8.2  | 9.3  | 14.7 | 19.2 | 25.2 | 30.2 | 23.1 | 16.2 | 19.3 | 9.1  |
| 8      | 3.6  | -0.9 | 10.2 | 10.7 | 14.9 | 20.7 | 25.0 | 27.0 | 22.0 | 17.5 | 15.4 | 8.4  |
| 9      | 2.3  | 0.3  | 10.8 | 11.4 | 15.8 | 21.4 | 20.7 | 25.1 | 20.6 | 13.4 | 15.4 | 9.9  |
| 10     | 1.4  | -0.5 | 12.8 | 11.4 | 12.9 | 21.0 | 20.4 | 25.2 | 18.7 | 14.2 | 14.3 | 9.7  |
| 11     | 1.8  | 1.9  | 16.4 | 12.3 | 12.4 | 21.8 | 20.3 | 26.6 | 16.9 | 14.5 | 14.1 | 6.9  |
| 12     | 2.4  | 1.8  | 14.6 | 11.5 | 12.7 | 20.2 | 23.4 | 25.1 | 16.6 | 12.8 | 20.3 | 8.8  |
| 13     | 2.4  | 1.9  | 5.1  | 10.8 | 12.4 | 20.2 | 25.3 | 25.7 | 17.3 | 13.6 | 15.8 | 8.4  |
| 14     | 2.9  | -0.1 | 3.5  | 12.6 | 13.8 | 20.2 | 25.5 | 28.3 | 17.6 | 14.8 | 14.6 | 6.7  |
| 15     | 2.3  | 3.3  | 6.4  | 16.2 | 15.5 | 21.9 | 24.4 | 29.2 | 18.3 | 14.3 | 11.9 | 7.4  |
| 16     | 2.4  | 3.0  | 12.0 | 17.4 | 18.4 | 23.5 | 23.6 | 28.1 | 19.1 | 18.3 | 11.5 | 8.8  |
| 17     | 4.1  | 3.5  | 13.3 | 16.5 | 20.0 | 25.3 | 22.6 | 28.2 | 19.0 | 15.3 | 9.8  | 5.5  |
| 18     | 7.5  | 6.2  | 10.4 | 18.4 | 20.5 | 21.8 | 21.4 | 27.9 | 17.8 | 11.1 | 11.4 | 2.5  |
| 19     | 7.5  | 10.1 | 8.7  | 17.8 | 17.3 | 20.0 | 22.3 | 27.4 | 18.2 | 13.4 | 11.1 | 5.1  |
| 20     | 6.6  | 9.0  | 8.8  | 13.6 | 17.2 | 21.1 | 23.9 | 25.7 | 19.5 | 13.5 | 8.8  | 4.4  |
| 21     | 6.3  | 7.0  | 9.0  | 12.7 | 18.1 | 20.5 | 25.6 | 26.1 | 21.0 | 16.2 | 9.9  | 3.6  |
| 22     | 5.1  | 10.0 | 10.3 | 13.8 | 18.1 | 20.8 | 25.9 | 27.0 | 22.0 | 15.9 | 8.4  | 6.6  |
| 23     | 3.8  | 7.0  | 11.2 | 12.0 | 17.0 | 21.7 | 26.5 | 26.3 | 23.3 | 17.5 | 9.8  | 10.2 |
| 24     | 3.6  | 6.5  | 10.3 | 10.9 | 18.3 | 21.5 | 25.8 | 25.3 | 22.2 | 18.6 | 12.0 | 6.7  |
| 25     | 5.5  | 9.9  | 10.4 | 12.8 | 17.0 | 24.2 | 22.6 | 24.2 | 21.1 | 17.5 | 13.7 | 7.9  |
| 26     | 6.1  | 13.3 | 12.6 | 16.1 | 18.2 | 24.1 | 24.6 | 22.9 | 21.2 | 18.6 | 14.7 | 9.9  |
| 27     | 3.1  | 11.7 | 14.3 | 16.6 | 20.4 | 23.5 | 27.9 | 23.5 | 20.7 | 19.1 | 6.4  | 8.2  |
| 28     | 9.3  | 11.6 | 14.3 | 12.2 | 20.4 | 24.2 | 26.5 | 24.1 | 22.2 | 21.2 | 4.1  | 6.0  |
| 29     | 7.4  |      | 5.9  | 9.8  | 21.2 | 24.2 | 22.3 | 24.7 | 23.2 | 17.5 | 8.5  | 4.2  |
| 30     | 4.9  |      | 2.6  | 11.7 | 19.5 | 19.8 | 22.0 | 26.3 | 21.7 | 19.1 | 13.7 | 4.2  |
| 31     | 3.9  |      | 2.7  |      | 17.6 |      | 22.6 | 31.3 |      | 17.1 |      | 3.4  |

**Ek 8. Amasya ili 2024 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2024b)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 4.9  | 2.4  | 9.2  | 19.4 | 18.4 | 21.1 | 24.3 | 24.2 | 25.4 | 17.5 | 11.1 | 2.6  |
| 2      | 5.3  | 1.9  | 10.9 | 20.1 | 15.1 | 24.2 | 25.3 | 24.3 | 25.7 | 16.9 | 10.9 | 1.6  |
| 3      | 8.9  | 4.9  | 12.9 | 19.1 | 13.7 | 25.8 | 27.1 | 25.7 | 25.0 | 18.2 | 10.4 | 1.7  |
| 4      | 12.2 | 6.0  | 10.2 | 15.4 | 15.7 | 25.8 | 31.0 | 27.5 | 24.9 | 18.8 | 8.1  | 1.4  |
| 5      | 10.6 | 8.0  | 10.1 | 14.7 | 13.3 | 27.3 | 25.9 | 26.4 | 24.5 | 19.6 | 6.8  | 5.7  |
| 6      | 5.5  | 10.8 | 11.4 | 12.1 | 9.9  | 27.1 | 22.8 | 25.9 | 24.0 | 20.6 | 5.3  | 7.1  |
| 7      | 5.3  | 9.9  | 7.7  | 11.7 | 12.8 | 25.0 | 24.1 | 25.6 | 23.9 | 21.0 | 5.8  | 5.6  |
| 8      | 9.0  | 11.1 | 8.6  | 11.8 | 17.0 | 23.9 | 26.1 | 25.8 | 24.6 | 20.9 | 6.9  | 6.7  |
| 9      | 9.8  | 11.2 | 6.6  | 14.9 | 18.8 | 23.3 | 26.3 | 26.5 | 23.8 | 20.2 | 7.2  | 10.9 |
| 10     | 7.0  | 10.6 | 6.1  | 14.9 | 18.8 | 23.8 | 27.1 | 26.5 | 26.1 | 20.1 | 6.6  | 10.3 |
| 11     | 3.3  | 13.1 | 7.3  | 14.6 | 18.4 | 25.7 | 24.9 | 25.7 | 27.6 | 20.8 | 8.3  | 9.1  |
| 12     | 2.6  | 12.5 | 10.9 | 15.2 | 12.8 | 28.1 | 25.9 | 25.2 | 26.4 | 20.7 | 8.2  | 8.3  |
| 13     | 1.7  | 16.7 | 13.3 | 15.4 | 13.5 | 29.4 | 27.0 | 26.3 | 25.7 | 19.6 | 6.9  | 6.3  |
| 14     | -1.2 | 13.3 | 13.5 | 16.0 | 10.7 | 29.7 | 27.1 | 25.4 | 26.2 | 18.2 | 6.6  | 2.5  |
| 15     | 1.4  | 10.4 | 9.3  | 15.1 | 12.9 | 26.0 | 26.6 | 24.4 | 26.3 | 16.9 | 9.5  | 0.7  |
| 16     | 9.9  | 9.3  | 9.2  | 19.0 | 13.1 | 24.2 | 27.0 | 23.3 | 23.3 | 16.2 | 10.2 | 4.3  |
| 17     | 8.2  | 8.9  | 10.3 | 21.2 | 14.5 | 23.6 | 27.4 | 23.1 | 21.7 | 15.3 | 7.7  | 5.3  |
| 18     | 5.8  | 7.6  | 9.1  | 24.3 | 18.1 | 24.5 | 27.1 | 24.9 | 21.5 | 11.3 | 9.6  | 5.4  |
| 19     | 11.9 | 6.7  | 8.6  | 19.5 | 18.7 | 24.6 | 27.5 | 28.0 | 20.2 | 10.3 | 10.7 | 5.6  |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 20 | 11.1 | 7.0  | 8.1  | 18.4 | 19.6 | 25.5 | 27.3 | 28.9 | 19.7 | 11.6 | 10.7 | 4.3 |
| 21 | 7.8  | 8.2  | 6.8  | 17.2 | 18.8 | 25.5 | 28.1 | 29.6 | 20.2 | 9.7  | 14.9 | 4.9 |
| 22 | 3.0  | 7.8  | 5.8  | 16.4 | 20.9 | 23.3 | 28.8 | 29.1 | 16.1 | 10.3 | 16.0 | 9.0 |
| 23 | 1.0  | 6.1  | 4.7  | 18.4 | 23.1 | 23.1 | 28.3 | 27.1 | 16.0 | 12.1 | 17.3 | 7.3 |
| 24 | 0.6  | 7.8  | 7.3  | 22.1 | 18.4 | 25.6 | 26.9 | 26.3 | 18.9 | 9.7  | 4.9  | 7.3 |
| 25 | 1.4  | 8.8  | 9.5  | 26.2 | 17.3 | 25.8 | 25.9 | 23.3 | 20.4 | 11.3 | 2.5  | 9.4 |
| 26 | 4.1  | 10.1 | 10.8 | 25.1 | 18.8 | 23.8 | 24.4 | 24.2 | 20.6 | 10.5 | 1.6  | 8.7 |
| 27 | 4.0  | 12.4 | 7.3  | 20.3 | 17.4 | 22.6 | 23.5 | 25.9 | 20.9 | 10.5 | 3.2  | 8.4 |
| 28 | 3.9  | 10.2 | 13.8 | 20.8 | 18.2 | 23.2 | 25.4 | 24.5 | 20.7 | 10.1 | 2.9  | 6.8 |
| 29 | 2.7  | 9.3  | 15.1 | 19.3 | 19.0 | 22.9 | 23.9 | 25.9 | 20.5 | 10.0 | 3.9  | 7.1 |
| 30 | 1.5  |      | 17.0 | 17.4 | 21.7 | 23.5 | 24.3 | 25.9 | 20.8 | 12.0 | 6.0  | 6.3 |
| 31 | 3.0  |      | 18.5 |      | 20.2 |      | 24.6 | 26.2 |      | 11.5 |      | 6.2 |

**Ek 9. Amasya ili 2025 yılı Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim, 2025b)**

| Gün/Ay | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11 | 12 |
|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| 1      | 2.1 | 4.3  | 3.9  | 15.5 | 12.0 | 17.5 | 23.0 | 26.8 | 28.0 | 16.3 |    |    |
| 2      | 2.0 | 5.5  | 6.1  | 16.9 | 13.2 | 18.6 | 21.0 | 25.8 | 25.2 | 16.1 |    |    |
| 3      | 3.5 | 6.1  | 6.3  | 13.0 | 11.8 | 18.8 | 19.3 | 26.6 | 23.9 | 17.0 |    |    |
| 4      | 7.2 | 4.0  | 4.1  | 12.3 | 13.1 | 20.1 | 18.0 | 26.6 | 23.2 | 21.3 |    |    |
| 5      | 5.2 | 2.6  | 4.3  | 12.0 | 17.1 | 21.3 | 21.2 | 27.3 | 24.8 | 20.4 |    |    |
| 6      | 5.1 | 1.7  | 6.3  | 12.4 | 18.2 | 22.2 | 22.8 | 27.2 | 24.6 | 18.0 |    |    |
| 7      | 4.5 | 1.2  | 8.1  | 15.0 | 20.5 | 22.0 | 24.7 | 27.4 | 22.1 | 19.3 |    |    |
| 8      | 5.2 | 3.6  | 8.8  | 9.5  | 19.7 | 21.2 | 26.7 | 28.5 | 20.3 | 19.5 |    |    |
| 9      | 4.5 | 3.5  | 10.9 | 3.2  | 23.0 | 23.2 | 28.1 | 27.0 | 21.2 | 15.3 |    |    |
| 10     | 3.2 | 2.5  | 12.8 | 5.2  | 21.3 | 24.0 | 28.5 | 25.9 | 21.5 | 15.7 |    |    |
| 11     | 4.1 | 1.9  | 13.2 | 3.6  | 16.2 | 24.4 | 26.6 | 24.4 | 21.1 | 15.6 |    |    |
| 12     | 7.7 | 2.0  | 15.3 | 1.4  | 13.5 | 24.5 | 27.2 | 24.2 | 22.2 | 12.3 |    |    |
| 13     | 9.7 | 3.6  | 15.0 | 5.4  | 12.9 | 23.5 | 27.4 | 25.0 | 21.5 | 12.9 |    |    |
| 14     | 6.4 | 3.4  | 16.9 | 6.0  | 13.1 | 19.0 | 27.3 | 24.6 | 20.1 | 14.8 |    |    |
| 15     | 5.4 | 5.8  | 17.1 | 10.0 | 14.7 | 19.6 | 26.4 | 23.8 | 20.8 | 13.7 |    |    |
| 16     | 6.8 | 8.3  | 18.7 | 12.0 | 17.8 | 19.6 | 24.5 | 23.4 | 20.8 | 13.6 |    |    |
| 17     | 6.5 | 8.7  | 21.4 | 13.5 | 23.0 | 19.5 | 26.6 | 24.0 | 20.7 | 13.0 |    |    |
| 18     | 4.0 | 2.8  | 17.8 | 16.0 | 19.7 | 21.4 | 29.9 | 26.8 | 18.7 | 14.4 |    |    |
| 19     | 5.6 | 0.7  | 5.4  | 17.5 | 17.4 | 22.6 | 27.6 | 25.3 | 14.7 | 15.7 |    |    |
| 20     | 6.5 | -1.2 | 1.0  | 15.0 | 17.9 | 23.4 | 26.4 | 24.7 | 17.8 | 13.3 |    |    |
| 21     | 3.4 | -2.3 | 2.5  | 14.5 | 17.7 | 22.1 | 25.7 | 24.7 | 17.3 |      |    |    |
| 22     | 3.1 | -2.6 | 4.7  | 17.7 | 20.2 | 19.9 | 27.7 | 26.1 | 16.8 |      |    |    |
| 23     | 5.1 | -2.7 | 8.0  | 18.2 | 23.3 | 20.1 | 28.7 | 28.2 | 18.7 |      |    |    |
| 24     | 6.4 | -2.8 | 12.0 | 18.7 | 24.4 | 22.4 | 27.5 | 24.4 | 19.6 |      |    |    |
| 25     | 7.2 | -0.8 | 16.1 | 15.4 | 24.9 | 23.4 | 26.0 | 22.3 | 19.4 |      |    |    |
| 26     | 8.1 | 1.0  | 16.7 | 15.1 | 25.5 | 25.2 | 25.8 | 21.6 | 17.0 |      |    |    |
| 27     | 4.4 | 1.8  | 18.1 | 14.5 | 21.3 | 25.2 | 26.9 | 20.3 | 15.4 |      |    |    |
| 28     | 5.6 | 5.4  | 18.8 | 11.3 | 18.3 | 23.0 | 29.9 | 22.4 | 15.2 |      |    |    |
| 29     | 6.3 |      | 21.0 | 9.5  | 19.5 | 19.4 | 33.0 | 23.6 | 17.8 |      |    |    |
| 30     | 5.2 |      | 15.4 | 11.8 | 18.7 | 20.2 | 31.7 | 26.4 | 16.7 |      |    |    |
| 31     | 4.5 |      | 13.3 |      | 18.2 |      | 28.1 | 28.1 |      |      |    |    |

**Ek 10. Tokat ili 2023 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 76.3 | 93.9 | 59.7 | 58.7 | 60.4 | 67.4 | 57.8 | 55.0 | 40.8 | 78.7 | 56.6 | 70.3 |
| 2      | 71.9 | 78.4 | 63.0 | 62.1 | 58.5 | 59.9 | 53.1 | 47.7 | 60.2 | 88.0 | 70.0 | 66.4 |
| 3      | 72.6 | 54.3 | 77.4 | 65.2 | 53.0 | 55.7 | 44.5 | 52.5 | 66.8 | 84.1 | 63.4 | 72.5 |
| 4      | 74.3 | 65.7 | 70.6 | 46.3 | 46.4 | 60.9 | 50.4 | 50.9 | 68.6 | 62.5 | 60.9 | 71.1 |
| 5      | 73.1 | 84.0 | 62.5 | 41.3 | 44.8 | 70.2 | 46.2 | 57.0 | 59.4 | 63.7 | 59.6 | 73.3 |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6  | 84.8 | 83.7 | 65.0 | 78.8 | 45.7 | 69.9 | 53.7 | 54.9 | 61.7 | 63.9 | 41.0 | 90.9 |
| 7  | 87.9 | 89.5 | 70.1 | 85.9 | 68.2 | 59.6 | 62.2 | 43.5 | 61.5 | 65.3 | 51.1 | 87.0 |
| 8  | 84.3 | 78.0 | 56.2 | 68.3 | 85.0 | 59.3 | 65.8 | 51.9 | 56.5 | 64.2 | 57.3 | 74.0 |
| 9  | 68.8 | 76.0 | 57.3 | 57.3 | 63.7 | 66.8 | 79.6 | 61.1 | 52.5 | 65.7 | 60.4 | 72.8 |
| 10 | 73.7 | 71.9 | 61.8 | 67.8 | 68.7 | 71.3 | 87.4 | 64.8 | 58.2 | 65.0 | 62.0 | 66.2 |
| 11 | 71.3 | 72.1 | 43.5 | 90.9 | 70.7 | 65.3 | 64.4 | 61.3 | 56.6 | 65.9 | 66.8 | 86.4 |
| 12 | 64.4 | 66.9 | 42.2 | 72.8 | 73.0 | 83.5 | 57.2 | 62.5 | 64.0 | 60.0 | 34.3 | 94.1 |
| 13 | 53.3 | 66.8 | 82.8 | 71.5 | 80.9 | 74.2 | 55.3 | 58.1 | 60.4 | 61.7 | 43.8 | 88.3 |
| 14 | 58.5 | 63.6 | 75.1 | 68.5 | 68.7 | 74.1 | 53.8 | 53.2 | 60.1 | 55.5 | 61.6 | 82.8 |
| 15 | 72.4 | 69.5 | 83.5 | 53.3 | 53.0 | 65.9 | 52.0 | 39.8 | 59.8 | 59.3 | 83.0 | 79.8 |
| 16 | 74.0 | 72.0 | 76.1 | 54.3 | 49.0 | 59.2 | 60.2 | 49.4 | 62.8 | 68.5 | 77.9 | 80.8 |
| 17 | 66.3 | 56.5 | 62.3 | 67.4 | 45.8 | 54.6 | 56.3 | 56.7 | 61.5 | 59.1 | 78.0 | 81.8 |
| 18 | 60.9 | 53.1 | 52.5 | 50.9 | 54.9 | 73.6 | 56.1 | 50.5 | 56.3 | 79.6 | 70.5 | 77.4 |
| 19 | 61.0 | 63.8 | 74.7 | 47.2 | 64.1 | 79.3 | 57.8 | 54.5 | 59.3 | 82.6 | 59.2 | 77.3 |
| 20 | 64.5 | 53.0 | 81.9 | 69.0 | 77.8 | 79.8 | 56.4 | 56.8 | 64.8 | 73.0 | 59.9 | 84.9 |
| 21 | 53.2 | 71.7 | 76.4 | 70.2 | 73.3 | 78.1 | 56.4 | 57.2 | 59.7 | 58.4 | 57.3 | 80.3 |
| 22 | 62.3 | 47.7 | 71.2 | 67.8 | 73.0 | 69.7 | 50.5 | 48.8 | 54.2 | 64.4 | 64.5 | 53.1 |
| 23 | 62.5 | 64.3 | 73.1 | 75.1 | 74.6 | 60.3 | 53.7 | 45.3 | 42.3 | 65.7 | 61.5 | 53.7 |
| 24 | 73.7 | 60.8 | 84.1 | 86.3 | 73.7 | 58.2 | 57.2 | 50.3 | 46.5 | 56.5 | 70.8 | 59.0 |
| 25 | 69.7 | 51.9 | 66.5 | 69.1 | 72.7 | 60.3 | 57.9 | 56.6 | 52.1 | 60.5 | 51.5 | 63.5 |
| 26 | 64.5 | 49.1 | 60.0 | 64.3 | 68.9 | 55.6 | 58.3 | 54.7 | 60.9 | 35.3 | 51.5 | 54.8 |
| 27 | 63.5 | 47.1 | 52.6 | 68.2 | 64.4 | 57.7 | 49.7 | 58.1 | 61.3 | 40.7 | 66.0 | 73.5 |
| 28 | 50.8 | 51.4 | 55.5 | 86.3 | 67.4 | 57.6 | 50.8 | 60.1 | 58.7 | 40.0 | 55.9 | 78.9 |
| 29 | 75.7 |      | 83.4 | 71.4 | 63.3 | 63.0 | 55.5 | 56.8 | 52.1 | 47.3 | 50.9 | 78.7 |
| 30 | 83.8 |      | 63.8 | 69.8 | 56.9 | 64.7 | 59.9 | 55.3 | 63.9 | 53.4 | 68.3 | 76.5 |
| 31 | 85.4 |      | 60.7 |      | 79.3 |      | 59.0 | 35.1 |      | 61.0 |      | 79.3 |

**Ek 11. Tokat ili 2024 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 79.6 | 65.4 | 42.6 | 41.8 | 66.7 | 56.8 | 59.3 | 55.5 | 59.1 | 71.2 | 72.8 | 75.1 |
| 2      | 91.3 | 72.0 | 44.8 | 41.4 | 80.5 | 50.8 | 55.4 | 54.3 | 70.3 | 61.4 | 75.7 | 68.4 |
| 3      | 84.1 | 68.4 | 51.7 | 42.0 | 85.2 | 50.1 | 40.6 | 46.5 | 60.1 | 65.8 | 73.5 | 82.8 |
| 4      | 62.4 | 66.1 | 71.7 | 45.0 | 79.5 | 44.5 | 34.4 | 37.2 | 64.1 | 62.0 | 62.1 | 89.2 |
| 5      | 81.0 | 54.9 | 67.5 | 47.3 | 78.6 | 47.8 | 54.7 | 43.3 | 60.9 | 59.8 | 70.6 | 92.1 |
| 6      | 84.4 | 50.5 | 63.7 | 54.9 | 64.3 | 46.3 | 66.9 | 55.2 | 58.3 | 57.2 | 67.7 | 95.8 |
| 7      | 78.9 | 54.5 | 78.8 | 52.0 | 70.5 | 51.9 | 74.0 | 57.6 | 60.7 | 48.2 | 69.9 | 95.1 |
| 8      | 52.8 | 40.5 | 69.6 | 58.0 | 61.2 | 53.6 | 68.5 | 54.3 | 61.1 | 59.4 | 71.8 | 68.5 |
| 9      | 81.9 | 50.7 | 75.0 | 56.1 | 50.9 | 56.5 | 60.8 | 55.6 | 63.0 | 62.4 | 73.7 | 66.8 |
| 10     | 68.4 | 58.6 | 78.1 | 53.7 | 45.7 | 55.5 | 62.0 | 49.8 | 52.4 | 51.2 | 72.7 | 71.8 |
| 11     | 68.0 | 45.5 | 64.3 | 68.2 | 46.3 | 48.3 | 59.9 | 56.3 | 41.3 | 47.1 | 65.5 | 77.7 |
| 12     | 85.1 | 46.1 | 57.1 | 68.3 | 71.8 | 45.3 | 60.0 | 57.5 | 37.4 | 58.7 | 76.0 | 84.9 |
| 13     | 72.5 | 40.9 | 40.9 | 65.5 | 62.6 | 38.5 | 61.2 | 52.6 | 57.0 | 70.6 | 77.7 | 71.1 |
| 14     | 68.3 | 51.0 | 63.8 | 54.1 | 64.5 | 47.7 | 55.1 | 51.7 | 54.8 | 67.0 | 73.7 | 55.3 |
| 15     | 72.1 | 78.6 | 70.3 | 55.9 | 61.9 | 59.3 | 55.1 | 47.8 | 40.5 | 66.5 | 71.9 | 68.6 |
| 16     | 53.2 | 76.9 | 74.2 | 41.5 | 64.8 | 57.6 | 56.7 | 52.5 | 53.3 | 68.2 | 85.0 | 87.8 |
| 17     | 91.0 | 61.2 | 67.0 | 34.3 | 64.2 | 58.2 | 60.2 | 50.3 | 57.3 | 69.0 | 82.6 | 78.9 |
| 18     | 89.8 | 68.7 | 66.3 | 23.8 | 56.0 | 59.9 | 62.0 | 48.8 | 57.9 | 67.3 | 91.1 | 67.1 |
| 19     | 68.9 | 62.0 | 64.8 | 46.8 | 57.2 | 59.3 | 55.5 | 47.4 | 67.8 | 69.2 | 90.8 | 74.1 |
| 20     | 68.9 | 65.5 | 57.1 | 54.7 | 53.2 | 57.3 | 55.8 | 38.3 | 63.0 | 60.1 | 88.3 | 77.9 |
| 21     | 83.8 | 59.5 | 69.0 | 43.3 | 42.7 | 52.5 | 53.8 | 33.7 | 59.5 | 74.5 | 52.8 | 81.7 |
| 22     | 70.8 | 67.6 | 88.1 | 53.1 | 46.0 | 54.7 | 45.6 | 39.9 | 82.7 | 84.4 | 76.6 | 67.9 |
| 23     | 64.4 | 70.5 | 86.8 | 47.9 | 50.0 | 51.8 | 53.3 | 59.8 | 92.6 | 82.5 | 49.8 | 69.6 |
| 24     | 62.8 | 57.0 | 73.6 | 40.7 | 71.8 | 50.6 | 53.8 | 61.0 | 72.2 | 80.8 | 83.6 | 58.1 |
| 25     | 64.2 | 58.2 | 58.1 | 34.3 | 70.7 | 49.7 | 54.9 | 69.1 | 62.3 | 72.0 | 91.6 | 46.4 |
| 26     | 76.0 | 47.0 | 50.5 | 41.5 | 60.8 | 56.8 | 60.2 | 59.3 | 60.1 | 78.3 | 93.7 | 48.4 |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 27 | 74.8 | 33.9 | 63.4 | 58.0 | 73.8 | 50.8 | 68.0 | 53.7 | 52.3 | 71.6 | 87.1 | 72.1 |
| 28 | 74.1 | 42.6 | 69.1 | 62.3 | 81.1 | 49.2 | 67.7 | 60.0 | 53.8 | 70.0 | 70.3 | 85.0 |
| 29 | 80.6 | 39.3 | 64.7 | 66.5 | 71.5 | 53.3 | 52.5 | 59.5 | 53.5 | 66.9 | 81.9 | 77.9 |
| 30 | 64.3 |      | 57.7 | 72.1 | 60.8 | 58.7 | 59.4 | 63.6 | 47.8 | 69.8 | 67.0 | 71.9 |
| 31 | 58.1 |      | 45.8 |      | 61.5 |      | 53.0 | 56.2 |      | 69.9 |      | 64.9 |

**Ek 12. Tokat ili 2025 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11 | 12 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| 1      | 75.5 | 60.3 | 69.0 | 53.0 | 79.0 | 68.8 | 62.0 | 63.7 | 37.1 | 76.3 |    |    |
| 2      | 77.5 | 63.1 | 63.7 | 54.3 | 84.5 | 74.7 | 49.2 | 67.5 | 52.7 | 67.9 |    |    |
| 3      | 77.9 | 61.1 | 77.4 | 78.2 | 69.7 | 76.4 | 54.6 | 58.1 | 55.5 | 70.9 |    |    |
| 4      | 58.3 | 77.1 | 62.3 | 80.5 | 62.8 | 58.5 | 65.7 | 59.2 | 66.2 | 55.3 |    |    |
| 5      | 85.2 | 70.0 | 68.9 | 80.4 | 60.3 | 52.1 | 74.1 | 59.9 | 60.9 | 58.1 |    |    |
| 6      | 85.0 | 78.1 | 59.8 | 66.0 | 51.0 | 50.3 | 61.2 | 53.1 | 63.6 | 68.3 |    |    |
| 7      | 77.7 | 76.5 | 45.5 | 58.7 | 53.5 | 46.0 | 52.0 | 52.3 | 79.0 | 60.1 |    |    |
| 8      | 77.0 | 81.8 | 49.2 | 55.4 | 79.7 | 44.4 | 51.8 | 57.2 | 70.5 | 42.9 |    |    |
| 9      | 76.0 | 72.5 | 47.7 | 81.4 | 64.7 | 49.8 | 47.6 | 57.0 | 68.7 | 69.5 |    |    |
| 10     | 79.4 | 72.3 | 46.9 | 77.5 | 65.5 | 44.1 | 40.8 | 53.7 | 65.5 | 58.3 |    |    |
| 11     | 77.4 | 73.1 | 44.3 | 72.8 | 73.5 | 56.0 | 49.7 | 45.7 | 64.7 | 58.1 |    |    |
| 12     | 71.8 | 79.9 | 40.9 | 70.0 | 79.8 | 53.6 | 51.6 | 52.9 | 65.0 | 78.7 |    |    |
| 13     | 66.0 | 81.1 | 40.0 | 70.3 | 77.0 | 54.9 | 53.9 | 51.1 | 65.8 | 77.8 |    |    |
| 14     | 81.2 | 69.8 | 35.0 | 76.9 | 57.0 | 57.5 | 51.3 | 50.8 | 57.7 | 73.2 |    |    |
| 15     | 79.8 | 55.6 | 42.0 | 71.4 | 58.1 | 54.7 | 55.2 | 50.9 | 50.7 | 70.6 |    |    |
| 16     | 90.8 | 53.5 | 38.6 | 81.3 | 53.0 | 54.1 | 52.8 | 53.6 | 59.5 | 70.3 |    |    |
| 17     | 67.1 | 56.6 | 31.6 | 67.8 | 47.3 | 52.9 | 43.3 | 48.5 | 57.4 | 72.7 |    |    |
| 18     | 77.5 | 66.7 | 38.1 | 60.4 | 48.1 | 50.3 | 37.5 | 45.2 | 64.2 | 67.1 |    |    |
| 19     | 73.0 | 84.8 | 70.6 | 60.1 | 48.2 | 43.0 | 48.0 | 52.0 | 76.3 | 55.8 |    |    |
| 20     | 59.9 | 73.0 | 73.1 | 81.2 | 50.7 | 42.3 | 56.6 | 60.0 | 70.9 | 78.8 |    |    |
| 21     | 70.2 | 73.1 | 88.3 | 67.4 | 47.5 | 43.8 | 54.2 | 53.9 | 66.8 |      |    |    |
| 22     | 74.5 | 73.2 | 83.0 | 53.8 | 45.0 | 53.5 | 51.1 | 48.8 | 63.2 |      |    |    |
| 23     | 73.8 | 68.9 | 65.6 | 60.6 | 41.8 | 50.4 | 40.2 | 36.0 | 61.6 |      |    |    |
| 24     | 83.3 | 71.7 | 53.0 | 61.6 | 38.0 | 41.5 | 53.0 | 52.3 | 45.0 |      |    |    |
| 25     | 73.0 | 52.2 | 57.1 | 69.5 | 44.5 | 35.9 | 49.6 | 62.6 | 54.7 |      |    |    |
| 26     | 69.9 | 57.7 | 58.3 | 67.4 | 44.8 | 29.7 | 48.7 | 59.0 | 76.5 |      |    |    |
| 27     | 76.1 | 62.2 | 45.3 | 77.3 | 60.5 | 36.5 | 49.8 | 61.4 | 58.0 |      |    |    |
| 28     | 66.7 | 63.4 | 41.7 | 60.6 | 58.4 | 43.0 | 49.2 | 57.1 | 59.9 |      |    |    |
| 29     | 64.1 |      | 30.8 | 58.2 | 53.5 | 64.5 | 31.4 | 54.2 | 55.3 |      |    |    |
| 30     | 62.6 |      | 64.2 | 62.9 | 46.9 | 70.6 | 40.0 | 55.1 | 86.3 |      |    |    |
| 31     | 60.8 |      | 72.0 |      | 48.8 |      | 54.3 | 37.5 |      |      |    |    |

**Ek 13. Amasya ili 2023 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 85.6 | 86.3 | 65.4 | 58.5 | 59.0 | 67.2 | 59.7 | 54.4 | 49.9 | 77.7 | 60.3 | 76.7 |
| 2      | 96.5 | 66.9 | 73.8 | 56.3 | 56.3 | 58.1 | 49.4 | 56.3 | 58.4 | 79.2 | 61.8 | 73.3 |
| 3      | 96.8 | 53.3 | 75.4 | 58.8 | 50.5 | 60.5 | 45.1 | 56.2 | 65.9 | 69.8 | 47.7 | 76.7 |
| 4      | 96.5 | 73.0 | 80.4 | 55.4 | 47.9 | 79.4 | 46.3 | 46.3 | 63.7 | 62.1 | 54.8 | 76.6 |
| 5      | 82.5 | 71.0 | 71.7 | 47.0 | 51.7 | 83.3 | 48.3 | 50.1 | 62.4 | 59.2 | 53.9 | 74.5 |
| 6      | 87.8 | 77.3 | 73.5 | 80.2 | 45.7 | 81.8 | 49.7 | 50.5 | 64.8 | 62.9 | 41.7 | 80.1 |
| 7      | 91.6 | 67.5 | 72.0 | 77.9 | 67.3 | 68.4 | 57.6 | 42.0 | 62.1 | 62.2 | 49.5 | 82.6 |
| 8      | 87.3 | 71.0 | 61.4 | 70.0 | 68.1 | 60.3 | 61.4 | 50.5 | 55.2 | 58.0 | 52.4 | 88.7 |
| 9      | 72.6 | 79.3 | 60.7 | 69.3 | 62.7 | 69.4 | 79.6 | 54.6 | 55.2 | 64.8 | 53.6 | 93.7 |
| 10     | 71.8 | 72.6 | 60.5 | 85.6 | 76.3 | 68.3 | 75.0 | 56.5 | 52.7 | 62.5 | 65.4 | 69.6 |
| 11     | 75.2 | 72.0 | 43.1 | 86.2 | 74.0 | 67.7 | 58.3 | 62.0 | 56.3 | 65.0 | 68.3 | 84.3 |
| 12     | 80.3 | 65.7 | 57.8 | 70.8 | 70.7 | 78.0 | 51.4 | 60.9 | 59.1 | 62.6 | 37.7 | 94.1 |
| 13     | 78.3 | 53.0 | 87.8 | 71.1 | 73.5 | 76.9 | 52.2 | 59.9 | 56.3 | 56.0 | 70.7 | 83.8 |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14 | 70.8 | 59.9 | 85.8 | 66.6 | 62.2 | 70.9 | 53.0 | 53.2 | 55.9 | 55.1 | 76.3 | 79.7 |
| 15 | 72.3 | 54.4 | 84.3 | 55.7 | 49.9 | 60.0 | 50.6 | 46.4 | 58.4 | 55.8 | 76.0 | 78.3 |
| 16 | 76.5 | 54.5 | 71.3 | 57.6 | 47.0 | 56.2 | 53.6 | 49.9 | 60.3 | 58.5 | 81.0 | 81.2 |
| 17 | 76.9 | 55.2 | 66.3 | 72.0 | 46.9 | 59.0 | 52.0 | 51.9 | 59.9 | 61.7 | 82.1 | 84.1 |
| 18 | 67.3 | 48.6 | 79.4 | 53.6 | 50.7 | 67.1 | 50.2 | 46.0 | 57.0 | 85.0 | 71.0 | 82.2 |
| 19 | 68.7 | 57.1 | 82.5 | 60.6 | 72.2 | 75.4 | 53.3 | 54.0 | 58.5 | 81.0 | 58.2 | 75.1 |
| 20 | 68.8 | 61.0 | 67.7 | 73.6 | 68.7 | 71.9 | 45.9 | 45.9 | 60.8 | 72.3 | 52.4 | 83.2 |
| 21 | 67.6 | 66.0 | 69.3 | 71.1 | 61.7 | 69.8 | 48.2 | 46.1 | 57.6 | 60.3 | 50.5 | 88.2 |
| 22 | 73.1 | 53.1 | 68.1 | 65.4 | 73.0 | 59.0 | 40.5 | 38.6 | 57.0 | 65.7 | 65.0 | 80.2 |
| 23 | 76.3 | 67.2 | 72.2 | 71.1 | 81.0 | 53.4 | 47.0 | 32.9 | 49.3 | 65.6 | 64.5 | 57.3 |
| 24 | 81.8 | 60.3 | 75.4 | 80.9 | 74.8 | 53.5 | 48.8 | 46.9 | 52.0 | 60.2 | 70.2 | 69.5 |
| 25 | 77.0 | 49.5 | 70.0 | 66.5 | 76.8 | 55.7 | 54.4 | 52.1 | 60.7 | 61.3 | 65.5 | 69.5 |
| 26 | 69.3 | 43.0 | 59.3 | 57.8 | 71.5 | 50.5 | 48.5 | 45.9 | 61.2 | 51.4 | 58.2 | 67.7 |
| 27 | 72.2 | 48.8 | 54.2 | 61.7 | 62.9 | 53.9 | 37.5 | 58.3 | 60.1 | 46.2 | 55.5 | 74.7 |
| 28 | 58.7 | 49.1 | 50.5 | 80.5 | 67.3 | 54.0 | 42.6 | 58.6 | 58.3 | 38.1 | 52.5 | 83.0 |
| 29 | 73.7 |      | 80.9 | 70.2 | 58.5 | 63.1 | 52.6 | 51.2 | 62.6 | 52.3 | 56.8 | 86.4 |
| 30 | 73.7 |      | 70.0 | 64.2 | 66.8 | 72.2 | 55.6 | 49.5 | 67.5 | 58.9 | 64.7 | 82.6 |
| 31 | 81.0 |      | 65.7 |      | 80.0 |      | 55.5 | 31.6 |      | 68.6 |      | 86.5 |

**Ek 14. Amasya ili 2024 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 84.8 | 70.3 | 49.2 | 46.8 | 62.5 | 61.7 | 49.5 | 51.7 | 56.8 | 67.0 | 73.3 | 73.3 |
| 2      | 87.3 | 70.4 | 53.2 | 43.9 | 80.8 | 50.0 | 45.2 | 51.9 | 59.9 | 58.5 | 71.6 | 68.3 |
| 3      | 82.0 | 69.4 | 49.8 | 44.2 | 86.7 | 49.6 | 37.4 | 44.7 | 60.4 | 62.8 | 71.7 | 69.7 |
| 4      | 64.8 | 60.8 | 83.0 | 47.2 | 72.4 | 44.7 | 34.8 | 37.8 | 60.5 | 63.3 | 63.7 | 82.6 |
| 5      | 74.2 | 56.9 | 72.8 | 51.0 | 63.3 | 42.2 | 59.5 | 39.3 | 55.5 | 58.2 | 68.0 | 81.4 |
| 6      | 76.8 | 54.8 | 68.5 | 53.4 | 58.4 | 43.6 | 66.6 | 56.4 | 56.2 | 56.3 | 67.8 | 86.9 |
| 7      | 74.9 | 56.0 | 76.0 | 49.8 | 60.6 | 47.3 | 66.4 | 56.8 | 57.7 | 51.2 | 68.7 | 83.7 |
| 8      | 80.5 | 51.7 | 70.7 | 63.0 | 50.7 | 47.5 | 59.6 | 53.8 | 54.5 | 62.5 | 73.2 | 81.4 |
| 9      | 87.3 | 59.5 | 76.3 | 58.7 | 41.1 | 49.3 | 58.8 | 53.8 | 64.3 | 63.8 | 73.4 | 70.8 |
| 10     | 64.3 | 62.4 | 69.3 | 59.1 | 53.4 | 47.9 | 57.3 | 49.1 | 57.2 | 55.6 | 76.8 | 73.2 |
| 11     | 64.6 | 46.5 | 62.1 | 68.5 | 59.6 | 38.5 | 73.5 | 46.4 | 40.3 | 55.8 | 75.6 | 81.5 |
| 12     | 71.3 | 48.4 | 58.8 | 67.2 | 80.0 | 40.5 | 69.1 | 49.0 | 39.5 | 55.3 | 78.2 | 86.1 |
| 13     | 58.9 | 36.4 | 49.0 | 63.9 | 66.6 | 37.6 | 57.9 | 50.0 | 57.3 | 70.6 | 80.0 | 67.5 |
| 14     | 68.9 | 65.3 | 54.8 | 53.8 | 59.8 | 40.7 | 53.7 | 45.2 | 52.5 | 68.8 | 80.0 | 53.6 |
| 15     | 65.7 | 79.1 | 73.3 | 53.7 | 58.2 | 53.3 | 47.0 | 50.7 | 46.6 | 68.3 | 74.8 | 63.6 |
| 16     | 59.5 | 81.0 | 80.4 | 42.7 | 59.4 | 55.8 | 53.8 | 47.6 | 60.4 | 65.5 | 86.9 | 88.3 |
| 17     | 81.3 | 72.1 | 65.7 | 35.4 | 59.9 | 59.1 | 55.2 | 46.0 | 60.5 | 55.2 | 81.9 | 77.8 |
| 18     | 89.0 | 77.1 | 68.8 | 26.9 | 55.0 | 55.5 | 60.1 | 51.7 | 61.6 | 57.5 | 85.0 | 74.0 |
| 19     | 71.3 | 66.8 | 64.6 | 48.5 | 54.9 | 54.0 | 53.2 | 49.5 | 72.6 | 58.9 | 85.4 | 79.9 |
| 20     | 75.5 | 63.2 | 60.8 | 58.8 | 47.7 | 51.2 | 52.0 | 39.6 | 62.5 | 51.2 | 78.8 | 82.1 |
| 21     | 80.2 | 55.5 | 66.1 | 52.6 | 40.9 | 45.8 | 53.5 | 47.5 | 59.2 | 76.9 | 50.5 | 79.8 |
| 22     | 64.0 | 60.9 | 68.1 | 56.9 | 41.4 | 51.3 | 46.0 | 46.2 | 76.3 | 75.3 | 67.1 | 71.2 |
| 23     | 68.3 | 67.2 | 85.1 | 46.6 | 46.5 | 50.3 | 45.1 | 56.3 | 87.4 | 69.6 | 53.3 | 74.4 |
| 24     | 69.7 | 58.1 | 71.5 | 41.0 | 67.5 | 43.7 | 54.5 | 52.7 | 68.9 | 76.3 | 80.3 | 80.2 |
| 25     | 68.8 | 60.3 | 57.2 | 29.7 | 69.6 | 48.8 | 49.2 | 64.9 | 64.1 | 73.4 | 67.7 | 70.3 |
| 26     | 65.3 | 57.0 | 49.6 | 33.3 | 60.0 | 52.7 | 61.5 | 61.9 | 64.4 | 74.5 | 95.0 | 70.7 |
| 27     | 70.5 | 33.3 | 63.0 | 58.0 | 63.9 | 49.0 | 64.9 | 57.8 | 58.7 | 71.3 | 77.3 | 72.4 |
| 28     | 64.5 | 45.7 | 63.8 | 61.3 | 68.0 | 42.5 | 50.7 | 62.9 | 54.5 | 68.0 | 68.1 | 74.5 |
| 29     | 71.6 | 39.9 | 65.7 | 70.9 | 70.5 | 47.6 | 45.3 | 59.4 | 49.0 | 68.3 | 73.9 | 76.7 |
| 30     | 73.0 |      | 63.0 | 74.8 | 59.9 | 50.1 | 44.2 | 59.5 | 50.6 | 69.7 | 68.5 | 73.5 |
| 31     | 63.1 |      | 50.1 |      | 67.7 |      | 48.0 | 56.0 |      | 72.6 |      | 69.1 |

**Ek 15. Amasya ili 2025 yılı Günlük Ortalama Nispi Nem (%)**

| Gün/Ay | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11 | 12 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| 1      | 78.0 | 70.9 | 70.8 | 57.3 | 75.3 | 68.1 | 53.1 | 58.4 | 38.8 | 69.1 |    |    |
| 2      | 78.7 | 65.8 | 62.2 | 51.6 | 78.5 | 65.5 | 47.0 | 57.6 | 51.8 | 65.5 |    |    |
| 3      | 74.1 | 70.3 | 76.1 | 77.4 | 74.3 | 61.0 | 51.9 | 54.6 | 48.2 | 63.1 |    |    |
| 4      | 62.3 | 79.2 | 66.2 | 73.5 | 58.3 | 51.7 | 67.7 | 58.0 | 55.5 | 50.1 |    |    |
| 5      | 86.2 | 68.9 | 69.3 | 74.7 | 52.3 | 43.2 | 51.8 | 56.8 | 55.9 | 55.5 |    |    |
| 6      | 81.3 | 67.1 | 63.4 | 73.4 | 41.0 | 43.3 | 52.0 | 48.0 | 54.0 | 61.2 |    |    |
| 7      | 80.8 | 71.0 | 51.3 | 59.4 | 51.3 | 42.2 | 46.8 | 40.1 | 69.0 | 58.4 |    |    |
| 8      | 78.5 | 63.7 | 47.5 | 62.6 | 67.4 | 44.0 | 44.0 | 47.1 | 64.5 | 53.3 |    |    |
| 9      | 84.1 | 71.0 | 51.5 | 89.0 | 48.8 | 45.1 | 44.5 | 47.8 | 60.2 | 83.6 |    |    |
| 10     | 88.0 | 80.4 | 51.3 | 66.3 | 58.4 | 36.8 | 42.1 | 49.8 | 56.9 | 58.4 |    |    |
| 11     | 81.8 | 86.5 | 52.2 | 75.9 | 74.0 | 51.2 | 50.5 | 37.7 | 57.8 | 55.9 |    |    |
| 12     | 69.5 | 91.4 | 44.7 | 73.9 | 77.8 | 49.0 | 54.5 | 43.0 | 56.9 | 67.8 |    |    |
| 13     | 72.3 | 81.1 | 44.4 | 70.5 | 66.8 | 54.7 | 53.9 | 50.2 | 57.5 | 62.9 |    |    |
| 14     | 82.1 | 72.1 | 36.4 | 72.5 | 55.1 | 57.4 | 42.9 | 48.2 | 52.3 | 56.1 |    |    |
| 15     | 78.0 | 57.4 | 43.0 | 53.8 | 57.3 | 51.8 | 51.0 | 46.5 | 50.2 | 59.6 |    |    |
| 16     | 87.1 | 58.3 | 40.8 | 62.3 | 49.9 | 48.4 | 45.4 | 47.8 | 54.9 | 66.8 |    |    |
| 17     | 70.2 | 69.8 | 30.8 | 62.9 | 41.7 | 50.1 | 42.0 | 48.0 | 49.9 | 70.3 |    |    |
| 18     | 77.8 | 86.6 | 39.8 | 58.6 | 54.2 | 49.8 | 36.8 | 44.1 | 58.8 | 60.9 |    |    |
| 19     | 75.0 | 82.5 | 55.6 | 54.5 | 50.0 | 44.1 | 47.7 | 52.2 | 68.6 | 58.8 |    |    |
| 20     | 60.4 | 75.1 | 74.8 | 72.2 | 54.8 | 38.9 | 48.1 | 54.3 | 56.4 | 74.7 |    |    |
| 21     | 69.7 | 58.7 | 67.1 | 70.3 | 50.5 | 41.4 | 47.6 | 50.8 | 55.9 |      |    |    |
| 22     | 74.5 | 63.0 | 69.4 | 58.2 | 43.1 | 50.4 | 52.4 | 48.3 | 55.8 |      |    |    |
| 23     | 84.8 | 54.9 | 63.3 | 58.1 | 41.7 | 47.1 | 47.5 | 35.6 | 49.3 |      |    |    |
| 24     | 84.8 | 66.0 | 50.3 | 58.7 | 39.9 | 40.8 | 47.5 | 54.0 | 36.7 |      |    |    |
| 25     | 80.1 | 58.9 | 54.4 | 72.2 | 40.2 | 34.5 | 48.8 | 51.8 | 50.9 |      |    |    |
| 26     | 77.8 | 56.3 | 57.2 | 67.3 | 43.8 | 25.9 | 46.3 | 54.3 | 59.0 |      |    |    |
| 27     | 86.2 | 61.5 | 46.3 | 68.7 | 59.0 | 32.7 | 48.7 | 49.8 | 51.1 |      |    |    |
| 28     | 80.4 | 58.2 | 45.4 | 50.0 | 54.0 | 43.1 | 47.0 | 51.0 | 55.9 |      |    |    |
| 29     | 69.2 |      | 38.8 | 56.0 | 51.1 | 48.2 | 41.2 | 53.4 | 60.1 |      |    |    |
| 30     | 69.5 |      | 70.3 | 59.6 | 48.0 | 58.0 | 41.1 | 53.1 | 78.8 |      |    |    |
| 31     | 74.1 |      | 71.0 |      | 57.9 |      | 52.4 | 43.8 |      |      |    |    |

## ÖZGEÇMİŞ

