

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Emine YILDIRIM**

**ADANA İLİ SOĞAN EKİLİŞ ALANLARINDA ZARARLI  
OLAN TÜRLER İLE BUNLARIN PARAZİTOİT VE  
PREDATÖRLERİNİN SAPTANMASI**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ADANA-2019**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADANA İLİ SOĞAN EKİLİŞ ALANLARINDA ZARARLI OLAN  
TÜRLER İLE BUNLARIN PARAZİTOİT VE PREDATÖRLERİNİN  
SAPTANMASI**

**Emine YILDIRIM**

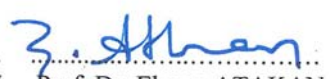
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Bu Tez .././2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

  
Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
DANIŞMAN

  
Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ  
ÜYE

  
Prof. Dr. Ekrem ATAKAN  
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.  
**Kod No:**

**Prof. Dr. Mustafa GÖK  
Enstitü Müdürü**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve  
fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat  
Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### ADANA İLİ SOĞAN EKİLİŞ ALANLARINDA ZARARLI OLAN TÜRLER İLE BUNLARIN PARAZİTOİT VE PREDATÖRLERİNİN SAPTANMASI

Emine YILDIRIM

#### ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
Yıl: 2019, Sayfa: 52  
Jüri : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
: Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ  
: Prof. Dr. Ekrem ATAKAN

Bu çalışma 2017-2018 yıllarında Adana ili soğan ekim alanlarında zararlı türler ile bunların parazitoit ve predatörlerinin saptaması amacıyla yapılmıştır. Ayrıca soğanda, özelde *Thrips tabaci* Lindeman ve genelde diğer thrips türlerinin popülasyon gelişmesi Adana'nın üç farklı yöresinde Ekim 2017- Mayıs 2018 tarihleri arasında çalışılmıştır. Periyodik olmayan arazi çıkışları sörvey amaçlı yapılmış olup, periyodik çıkışlar ise soğanda zararlı thripslerin popülasyon gelişmesini takip etmek amacıyla Adana ilinin üç farklı yöresinde [(Sarıçam, Yüreğir (Misis), Karataş)] yapılmıştır.

Çalışma sonucunda 4 takıma bağlı 9 familyadan 18 tür belirlenmiş olup; bu türler içerisinde soğanda en çok zarar yapan türlerin; *Eobania vermiculata* Müller, *Thrips tabaci* Lindeman ve *Frankliniella occidentalis* Pergande olduğu belirlenmiştir. Saptanan yararlı türler 4 takıma bağlı 6 familyadan olup, bunlardan; *Aeolothrips collaris* Priesner, *A. fasciatus* L., *Aeolothrips ericae* Bagnall, *Orius niger* Wolff ve *Coccinella septempunctata* L. olmak üzere 5 predatör türün tespiti yapılmıştır.

Adana ili soğan ekiliş alanlarında en yaygın thrips türleri de tespit edilmiş olup, bu türler arasında *Thrips tabaci* % 81 ile ilk sırayı aldığı, bunu %18 ile *Frankliniella occidentalis*'in izlediği, diğer türlerin ise ancak %1'lik bir oranda olduğu tespit edilmiştir. Thripslerin popülasyon yoğunluğu 3 soğan ekiliş alanında da yüksek bulunmuştur. Bu zararlıların soğan alanlarında yüksek yoğunlukta bulunmalarının nedeni gerek kışlama ve gerekse beslenme amacıyla soğan yapraklarının arasına gelmeleri şeklinde yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Thrips tabaci*, popülasyon gelişimi, parazitoit ve predatör, Soğan, Adana

## ABSTRACT

### MSc THESIS

#### DETERMINATION OF THE PARASITIDS AND PREDATORS OF THE TYPES OF HARMONY IN THE FIELD OF ADANA

Emine YILDIRIM

ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
Year: 2019, Pages: 52  
Jury : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
: Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ  
: Prof. Dr. Ekrem ATAKAN

This study was conducted in order to determine the species that have been damaged on onion cultivation areas and their parasitoids and predators in Adana province in 2017-2018. In addition, the population development has been studied in particular *Thrips tabaci* and other thrips species in three different regions of Adana on onion between October 2017- May 2018. Periodic exits and periodic exits were made for surveys were carried out in three different regions [(Sarıçam, Yüreğir (Misis)], Karataş) in order to follow the population development of the harmful thrips on onion.

As a result of the study, 18 species were identified from 9 families belonging to 4 orders; in these species were; *Eobania vermiculata* Müller, *Thrips tabaci* Lindeman, *Frankliniella occidentalis* Pergande. The parasitoids and predators identified from 6 families of 4 orders, of which 5 species have been identified; *Aeolothrips collaris* Priesner, *A. fasciatus* L., *A. ericae* Bagnall, *Coccinella septempunctata* L., and *Orius niger* Wolff.

Also during the study; the most common species of *thrips* in onions were also identified, with 81% of *Thrips tabaci* and 18% of *Frankliniella occidentalis* with high populations, while other species were only 1%. In the study conducted to determine the population density of thrips. It was determined that the difference in the density of *thrips* in 3 onion sowing area that were followed periodically was statistically insignificant.

**KeyWords:** *Thrips tabaci*, population development, parasitoid and predators, Onion, Adana

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Soğan (*Allium cepa* L.) zambakgiller ailesinden keskin kokulu, yumrusu ve yeşil yaprakları yenilebilen iki yıllık otsu bir bitkidir. Ülkemizdeki insanların beslenmesinde önemli bir paya sahip olan soğan, hemen hemen bütün yemeklerde kullandığımız, genellikle severek tükettiğimiz ve ekonomik değeri yüksek olan ürünlerden bir tanesidir (Karahocagil, 2003). Dünya üzerinde yetiştiriciliği tüketimine bağlı olarak oldukça geniş alanlara yayılmış olan soğanın anavatanı Küçük Asya Bölgesi olarak bilinmektedir (Vural ve ark, 2000). Ülkemizin hemen her yöresinde ve bölgesinde soğan yetiştiriciliği yapılmakla birlikte, üretimi en çok Trakya Bölgesi ile Balıkesir, Bursa, Bandırma, Amasya, Çorum, Tokat, Kastamonu, Hatay ve Denizli illerinde yapılmaktadır (Vural ve ark, 2000).

Soğanın üretiminde hastalık, zararlı ve yabancı otlar önemli bir paya sahiptir. Bu etmenlerin bize yansıttığı ürün kaybı % 10'dan % 35'e varan oranlarda değişmektedir. Soğanın önemli zararlıları arasında, başta tütün thrips [ *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)] ve soğan sineği [ *Delia antiqua* (Meigen) (Diptera: Anthomyiidae)] olmak üzere *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acarina: Acaridae), bozkurt [ *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)] ve soğan psillidi [ *Bactericera tremblayi* (Wagner) (Hemiptera: Psyllodea: Trioziidae)] gelmektedir (Straub, 2004; Ulusoy ve ark, 2016).

Bu çalışma 2017-2018 yıllarında Adana ili soğan ekim alanlarında zarar yapan türler ile bunların parazitoit ve predatörlerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca soğanda ekonomik kayıplara neden olduğu bilinen özelde *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)'nin ve genelde diğer thrips türlerinin popülasyon gelişmesi Adana'nın üç farklı yöresinde Ekim 2017- Mayıs 2018 tarihleri arasında saptanmıştır.

Çalışmanın ana materyalini soğan bitkileri ile soğan alanlarından toplanmış olan zararlı ve yararlı türler oluşturmuştur. Soğan zararlılarını tespit etmek amacıyla Adana ilinde kışlık soğan yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlara

periyodik ve periyodik olmayan arazi çıkışları yapılmıştır. Periyodik olmayan arazi çıkışları sörvey amaçlı yapılmış olup, periyodik çıkışlar ise soğanda zararlı thripslerin popülasyon gelişmesini takip etmek amacıyla Adana ilinin üç farklı yöresinde (Sarıçam, Yüreğir (Misis), Karataş) yapılmıştır. Çalışma taze baş soğan üretiminin yapıldığı eylül - mayıs ayları arasında yürütülmüştür. Soğanda zararlı olan türler ile bunların olası parazitoit ve predatörleri 2017-2018 yıllarında soğan ekiliş alanlarından uygun örnekleme alet ve ekipmanları ile toplanmıştır. Soğanda zararlı olan türler ile bunların parazitoit ve predatörlerinin örneklenmesinde; gözle kontrol (ağız aspiratörü ile örnek alma), zararlı ile bulaşık bitki organının birlikte alınması, atrap ile yakalama ve doğrudan el ile toplama yöntemleri kullanılmıştır.

Bu amaçla soğanın yapraklarında ve yumrularında zarar yapan türleri belirlemek üzere, her bir tarlaya köşegenleri doğrultusunda girilerek zikzak oluşturacak şekilde yürünüp, tarlanın büyüklüğüne göre belirlenen farklı noktalardan tesadüfi olarak tarlayı temsil edecek şekilde en az 20 noktada gözlem ve örnekleme yapılmıştır. Her noktada sıra üzerindeki 2 bitkinin kök, kök boğazı, gövde ve yaprakları kontrol edilerek, bulunan türler uygun örnekleme alet ve ekipmanları ile toplanmış ve böcekler etil asetat ile öldürülmüştür. Gözle görülmeyen zararlıların tespiti amacıyla arazinin büyüklüğüne ve konumuna bakılarak her araziden büyüklüğüne göre tesadüfi olarak 10 - 20 adet soğan bitkisi sökülüp, ayrı ayrı kese kâğıdına konulduktan sonra etiket bilgileri ile birlikte polietilen torbalara konup buz kutusunda laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen soğan örnekleri buzdolabının buzlukunda kısa bir süre bekletilerek, üzerinde bulunan olası türlerin hareketsiz hale gelmeleri sağlanmıştır. Daha sonra soğan bitkisinin kök, gövde ve yaprak kısımları stereoskopik binoküler mikroskopta incelenmiştir. Bu çalışma sürecinde materyal ve metotta da anlatıldığı üzere periyodik olan ve periyodik olmayan arazi çıkışları ile örnekleme 4 farklı bölgede olmak üzere toplamda 14 soğan tarlasında yapılmıştır.

Çalışma sonucunda bulunan zararlı türler 4 takıma bağlı 9 familyadan 18 tür saptanmıştır. Saptanan zararlı türler: *Eobania vermiculata* Müller (Mollusca:

Helicidae), *Monacha syriaca* Ehrenberg (Mollusca: Hygromiidae) , *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Thrips vulgatissimus* Haliday (Thysanoptera: Thripidae), *Melanthrips fuscus* Sulzer (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Haplothrips reuteri* Karny (Thysanoptera: Phlaeothripidae), *Rhipidothrips graciosus* Uzel (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Bactericera tremblayi*, *Rhopalosiphum padi* L. (Hemiptera: Aphididae), *Myzus persica* Sulzer (Hemiptera: Aphididae), *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae), *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), *Phytomyza rufipes* Meigen (Diptera: Agromyzidae), *Calycomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae), *Chromatomyia horticola* Goureau (Diptera: Agromyzidae), *Melanagromyza* sp. (Diptera: Agromyzidae), ve *Phytomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) bulunmuştur.

Soğan alanlarında saptanan yararlı türler 4 takıma bağlı 6 familyadan olup bunlardan 5 tür teşhis edilmiş, Ichneumonidae, Braconidae ve Chalcidoidea (Hymenoptera) familyalarına bağlı parazitoitlerin tür teşhisleri henüz yapılamamıştır. Yararlı türler ise: *Aeolothrips collaris* Priesner (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Aeolothrips fasciatus* L. (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Aeolothrips ericae* Bagnall (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Coccinella septempunctata* L.(Coleoptera: Coccinellidae), ve *Orius niger* Wolff (Hemiptera: Anthocoridae)'dir. Çalışma sonucunda soğanlarda en yaygın thrips türleri tespit edilmiş olup, bu türler arasında % 81 ile *Thrips tabaci* ve %18 ile *Frankliniella occidentalis*'in yüksek oranlarda, diğer türlerin ise ancak %1 civarında bulunduğu tespit edilmiştir Thripslerin popülasyon yoğunluğunu saptamaya yönelik yapılan bu çalışmada periyodik olarak takibi yapılan 3 soğan ekiliş alanında thripslerin yoğunluğu açısından farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin tamamlanması süresince bana destek olan bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, sayın danışman hocam, Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY'a ve çalışmamın tüm aşamalarında bana ayırmış olduğu zaman ve emeği için Sayın Dr. A. Filiz ÇALIŞKAN KEÇE'ye zararlı türlerin teşhisi aşamasında yardımını esirgemeyen Prof. Dr. Ekrem ATAKAN'a ve Prof. Dr. Hasan S. CİVELEK'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmam aşamasında her daim yardımcı olup yanımda olan Zir. Müh. Yusuf DAĞ' a ve Zir. Yük. Müh. Vedat GÖRÜR'e, çalışmalarım süresince herhangi bir sıkıntı hissettirmeyen, yaşamım boyunca bana maddi ve manevi yönden daima destek olan aileme çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

|                                                                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ÖZ .....                                                                                                         | I    |
| ABSTRACT.....                                                                                                    | II   |
| GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....                                                                                         | III  |
| TEŞEKKÜR.....                                                                                                    | VII  |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                                | VIII |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                                                                          | X    |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                                                            | XII  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                                                                                     | XIV  |
| 1. GİRİŞ .....                                                                                                   | 1    |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....                                                                                       | 5    |
| 3. MATERYAL VE METOT .....                                                                                       | 13   |
| 3.1. Kışlık Ekilen Soğanlarda Zararlı Olan Türler İle Bunların Parazitoit ve<br>Predatörlerinin Saptanması ..... | 13   |
| 3.2. Thripslerin Popülasyon Yoğunluğunun Saptanması.....                                                         | 15   |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....                                                                         | 17   |
| 4.1. Adana ili soğan ekiliş alanlarında saptanan zararlı türler .....                                            | 17   |
| 4.2. Adana İli Soğan Ekiliş Alanlarında Saptanan Parazitoit ve Predatörler .....                                 | 22   |
| 4.3. Adana İli Soğan Ekiliş Alanlarında Zararlı <i>Thrips</i> Türlerinin Popülasyon<br>Takibi.....               | 24   |
| 4.3.1. Karataş Yöresinde Thrips Türlerinin Popülasyon Yoğunluğu.....                                             | 24   |
| 4.3.2. Yüreğir Yöresinde Thrips Türlerinin Popülasyon Yoğunluğu.....                                             | 26   |
| 4.3.3. Sarıçam Yöresinde Thrips Türlerinin Popülasyon Yoğunluğu.....                                             | 28   |
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....                                                                                    | 33   |
| KAYNAKLAR .....                                                                                                  | 35   |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                                                                   | 41   |
| EKLER.....                                                                                                       | 42   |



## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 4.1. Adana ili soğan ekiliş alanlarında 2017-2018 yıllarında saptanan zararlılar..... 17

Çizelge 4.2. Adana ili soğan ekiliş alanlarında 2017-2018 yıllarında saptanan yararlı türler..... 22





## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

|            |                                                                                                                                   |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. | Gözle kontrol (a) ve Atrap yardımı (b) ile böcek örneklerinin toplanması .....                                                    | 14 |
| Şekil 3.2. | Popülasyon takibinde dikkate alınan <i>Thrips tabaci</i> 'nin biyolojik dönemleri.....                                            | 16 |
| Şekil 4.1. | Thrips türlerine ait ergin ve larvalarının kışlama ve beslenme amacıyla soğan yaprakları arasındaki bireylerden görünümeler ..... | 19 |
| Şekil 4.2. | Thripslerin zarar yaptığı soğan bitkisi (a), yaprak deformasyonu (b) ve renk açılması (c).....                                    | 20 |
| Şekil 4.3. | Adana ilinde ilk kez tespit edilen <i>Bactericera tremblayi</i> 'nin soğanda beslenen nimflerinden görünümeler.....               | 21 |
| Şekil 4.4. | Thrips türlerinin 2017-2018 yılları arası Karataş yöresindeki popülasyon dalgalanması .....                                       | 24 |
| Şekil 4.5. | Karataş yöresine ait 2017-2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık (°C), ortalama yağış (mm) ve orantılı nem (%) değerleri.....       | 25 |
| Şekil 4.6. | Thrips türlerinin 2017-2018 yılları arası Yüreğir yöresinde popülasyon dalgalanması .....                                         | 27 |
| Şekil 4.7. | Yüreğir yöresine ait 2017-2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık (°C), ortalama yağış (mm) ve orantılı nem (%) değerleri.....       | 27 |
| Şekil 4.8. | Thrips türlerinin 2017-2018 yılları arası Balcalı yöresindeki popülasyon dalgalanması .....                                       | 29 |
| Şekil 4.9. | Balcalı yöresine ait 2017-2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık (°C), ortalama yağış (mm) ve orantılı nem (%) değerleri.....       | 30 |



## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| %               | : Yüzde            |
| cm              | : Santimetre       |
| kg              | : Kilogram         |
| mm              | : Milimetre        |
| mm <sup>2</sup> | : Milimetrekare    |
| °C              | : Santigrat derece |
| NaOH            | : Sodyum hidroksit |
| Min             | : Minimum          |
| Max             | : maksimum         |



## 1. GİRİŞ

Soğan (*Allium cepa* L.) zambakgiller ailesinden keskin kokulu, yumrusu ve yeşil yaprakları yenilebilen iki yıllık otsu bir bitkidir. Soğanın bileşiminde uçucu ve sabit yağlar, şekerler, vitaminler, mineraller, fermentler ve aminoasitler bulunur. Özellikle antiseptik ve antibiyotik özelliği göstermesi yanında insan vücuduna yararlı, besin değeri yüksek ve hastalıklara yakalanma riskini azaltıcı etkisi olması açısından da çok önemli bir üründür. Ayrıca iştah açıcı ve yatıştırıcı özelliğinin var olduğu bilinmektedir. Tüm dünyada gelir düzeylerine bakılmadan insanların büyük çoğunluğunun tükettiği soğan, yemeklerde pişmiş şekilde salatalarda ise çiğ olarak çokça tüketiminin yapıldığı görülmektedir. Soğan ülkemizdeki insanların beslenmesinde ise önemli bir paya sahip olan hemen hemen bütün yemeklerde kullandığımız, genellikle severek tükettiğimiz ve ekonomik değeri yüksek olan ürünlerden bir tanesidir (Karahocagil, 2003).

Dünyada ve ülkemizde en çok üretilen sebzeler arasında domates ve patates üretiminden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2011). 1990' lı yıllarda 35-40 milyon ton olan kuru soğan üretimi 2016 yılına gelindiğinde 93 milyonu geçmiştir (FAO, 2018). Çin ve Hindistan dünyada en çok soğan üretimi yapan iki ülke olarak 2012 yılında ortalama 22.294.993 ton ve 2013 yılında 18.560.000 ton soğanı piyasaya sürmüştür. 1994 – 2016 yılları arasındaki verilere göre soğan üretiminde ilk sırayı Çin almakta bu ülkeyi Hindistan ve ABD takip etmekte Türkiye ise bu ülkelerden sonra 4.sırada yer almaktadır (FAO, 2018). FAO verilerine göre 2016 yılında Dünya'da 4.955.432 ha da 93.168.548 ton soğan üretimi olmuştur (FAO, 2018). 2017 yılında Türkiye' de 2.131.513 ton kuru soğan üretimi gerçekleştirilmiştir (TUİK, 2017).

Soğan İnsanlar tarafından tüketiminin eski Mısırlılar zamanına kadar dayandığı araştırmalar sonucu tarihi eserlerden anlaşılmıştır. Soğan Kuzey Yarım Küre'de 50. Enlem derecesine kadar varlığı tespit edilmiştir (Vural ve ark, 2000). Dünya üzerinde ise yetiştiriciliği tüketimine bağlı olarak çok büyük alanlara

yayılmıştır. Çok eskilerden beri tüketilen soğanın anayurdun ise Küçük Asya Bölgesi olduğu bilinmektedir (Vural ve ark, 2000). Bazı araştırmacılar ise soğanın ilk olarak Akdeniz ülkelerinde var olduğu ve daha sonra oradan tüm dünyaya yayıldığını bildirmektedir. Ülkemizin her bölgesinde soğan yetiştiriciliği için uygun şartlar bulunmasına rağmen en çok İç Anadolu, Doğu Karadeniz, Orta Karadeniz ve Marmara'da üretilmektedir. En fazla soğan üretimi yapan illerimiz ise Amasya'nın Suluova ilçesi ve Ankara'nın Polatlı ilçesidir. Bunlara ek olarak Hatay'ın Reyhanlı ilçesinde de soğan üretimi için ekim alanları artış göstermektedir. Eskişehir, Adana, Tokat, Bursa, Çorum, Tekirdağ, Aksaray, Balıkesir ve Konya önemli oranda soğan yetiştiriciliği yapan illerimizdir (TÜİK, 2018). Soğan bitkisinin iklim isteği gelişme zamanlarına göre değişmektedir. Bitkinin erken gelişme devresinde havaların serinliğine ihtiyacı vardır, baş bağlama ve başın büyümesi için sıcaklığın yüksek olması önemli noktalardandır.

Soğan üretimi, 3 farklı ekim yöntemiyle yapılır. Bunlar; doğrudan tohum ekimi ile arpacık (kıska, güger) ile üretim ve fide ile üretilmektedir. Fide ile üretim pahalı olduğu için çok fazla kullanılmaz. Direkt tohumdan baş bağlayan çeşitlerde bir yıl içerisinde baş soğan üretimi yapılırken, arpacık ile üretilen çeşitlerde bu süre iki yıldır. (Beşirli, 2002). Yetiştiricilik açısından en ekonomik yöntem doğrudan tohum ekimiyle olan yöntemdir. Tarla sonbahar aylarında 15-20 cm derinlikte işlenmesi gerekir. İşlemeden önce dekara 2-4 ton yanmış ahır gübresi atılması alınacak verim açısından önem arz eder. Akdeniz bölgesinde 15 Ağustos'tan 15 Ekime kadar olan dönemde tohum ekimi yapılmaktadır. Hasat işlemi ise soğanlar belli bir büyüklüğe gelip yaprakları sararmaya başladığı zaman yeşil aksamı kırılarak yatırılır. 15-20 gün sonra soğanların dış yaprakları tamamen kuruma gösterir ve soğanlar sökülerek çıkartılır. Sökümü yapılan baş soğanlar toprak yüzeyinde 5-10 gün bırakılarak güneşte kurutulur. (Günay, 1983)

Soğanın üretiminde hastalık ve zararlılar önemli bir paya sahiptir. Bu hastalık ve zararlıların bize yansıttığı ürün kaybı % 10'dan % 50'ye varan oranlarda değişmektedir. Soğanın önemli zararlıları *Thrips tabaci* Lindeman

(Thysanoptera: Thripidae), *Delia antiqua* (Meigen) (Diptera: Anthomyiidae), *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acarina: Acaridae), *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae), *Bactericera tremblayi* (Wagner) (Hemiptera: Psylloidea: Triozidae) olarak sıralanmaktadır (Straub, 2004; Ulusoy ve ark, 2016).

Bu çalışmanın amacı Adana ili soğan ekim alanlarında zarar yapan türler ile bunların parazitoit ve predatörleri saptanmaya çalışılmıştır. Ayrıca soğanda ekonomik kayıplara neden olduğu bilinen *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)'nin kışlık soğan ekim alanlarında popülasyon gelişmesi tespit edilmiştir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bailey (1938), Kaliforniya (A.B.D.)’da bazı soğan çeşitlerinde ekonomik öneme sahip olan *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) türünü saptamıştır. Güney California'daki sera incirleri, avokado ve narenciye yetiştirilen alanlarda popülasyonu çok fazla artmış ve kontrol önlemleri gerekli hale gelmiştir. Kaliforniya'da yaklaşık 125 tür thrips bulunur; Ancak şu ana kadar, sadece 8 thrips türü bitki zararlısıdır. Bu çalışmada *T. tabaci*’nin emgi zararı vb. birçok zarar şekli olduğu gibi virüs hastalıklarının taşıyıcısı olduğunu da saptamıştır.

Keyder ve Atak (1972), Marmara Bölgesi’nde, Sebze tohum sineği [*Delia platura* Meigen (Diptera: Anthomyiidae)]’nin soğan, sarımsak, pırasa, kabak, hıyar, ıspanak, turp, karpuz ve kavunda, Soğan sineği [*Delia antiqua* Meigen (Diptera: Anthomyiidae)]’nin ise soğan ve pırasada zarar yaptığını çalışmalar sonrasında saptamışlardır. *D. platura*’nın yılda 3 döl, *D. antiqua*’nın ise 4 döl verdiğini belirlemişlerdir.

Ananthakrishnan (1979), Bu çalışma 1979 yılında önemli soğan zararlıları olan *T. tabaci*, *D. antiqua*, *D. platura* ve diğer zararlıları saptamak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmasını ise bu zararlıların alttürlerini de inceleyerek biyolojik dönemlerini, predatörlerini, doğal düşmanlarını, taksonomisini ve taksonomik sorunlarını, soğanda zarar yapan bu böceklerin hangi türlerinin var olduğunu, türler arası farklılıklarını araştırmıştır. Bu çalışmasında thripslerin tropik bölgelerde daha fazla bulunduğunu ve 6000 tür civarında dünyanın her yerinde kaydedildiğini saptamıştır.

Klimaszewski ve Lodos (1979), Türkiye'deki psillid'ler üzerinde yapmış oldukları, Erzurum ve çevresinde 1979 yılında yürütülmüş olan bu çalışmada 33 psillid türü topladıklarını, bunlardan 14 türün Türkiye için ilk kayıt olduğunu ve soğanda da *B. tremblayi*’ye rastladıklarını belirtmişlerdir.

Hodkinson (1981), 1981 yılında yaptığı çalışması sonucunda *Bactericera tremblayi*’nin soğanın önemli bir zararlısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. *B.*

*Tremblayi*, Aachen ve Frankfurt yakınlarında toplanan örneklerden tanımlanmış ve bunun üzerine taksonomik çalışmalarda bulunmuştur. Daha sonralarda ise Alman Federal Cumhuriyeti'nde, Avrupa, Küçük Asya, Kuzey Afrika, Doğu Sibirya, Moğolistan'dan örneklemeler yapmıştır. *B. Tremblayi*'nin polifag bir zararlı olduğunu ve havuç, maydanoz, patates, pancar, soğan ve turpta zararlı olduğu gibi çeşitli yabancı ot türlerinde kışı geçirip zarar yaptığını saptamıştır.

Lodos (1984), soğanda yaygın olan *T. tabaci*'nin ergin ve larvalarının zararlarına ilişkin olarak, bitki dokularında emgi yaparak yaprakta gümüşi lekeler meydana getirdiğini bildirmektedir. Ayrıca yoğun popülasyonlarda yapraklarda ve meyvelerde deformasyona neden olarak, bitkinin zayıf kalıp veriminin düşmesine, ürünün kalitesinin bozulmasına neden olduğunu belirtmektedir. Daha sonra ise yaprakta bıraktığı dışkıları nedeniyle siyahi görünüm oluşturduğunu ve yoğunluğu fazla olduğu dönemlerde soğan kuraklıktan kurumuş gibi bir görünüm olduğunu belirtmiştir.

Elbolok ve ark (1990), Mısır'ın Giza ve Assiut Bölgesi'ndeki soğan ekiliş alanlarında 1987-88 yılları arasında yapmış oldukları çalışmalar sonucunda; 53 tür saptadıklarını, bunlardan 2'sinin zararlı akar türü, 37'sinin zararlı böcek türü, 12'sinin parazitoit ve 2'sinin de predatör olduğunu belirtmişlerdir.

Gupta ve ark (1994) Hindistan ve Pakistan'da soğan alanlarında yapılan çalışmalar sonucunda *Thrips tabaci*'nin soğanın ana zararlısı olduğu tespit edilmiştir. Hastalık ve zararlıların Hindistan'daki soğan üretim alanlarındaki etkisinin büyük oranda olduğu saptanmıştır. Bu hastalık ve zararlıların neden olduğu ürün kayıpları her sene ortalama %10-15 arasında değişmektedir. Hindistan'da yapılan bu çalışma kapsamında *T. tabaci*'nin soğan kalitesini etkileyen en önemli zararlı olduğu görülmüştür.

Serdar ve Aydemir (1992), Doğu Anadolu bölgesinde 1984 yılında *B. tremblayi*'nin yayılışını ve konukçularını araştırmak amacıyla bir sörvey çalışması yapmışlar; sonuç olarak Soğan psillidi' nin Kars, Iğdır, Tuzluca, Gümüşhane Merkez, Torul, Kelkit, Şiran, Bayburt, Erzincan-Merkez, Şarkışla, Divriği, Suşehri

ve Koyulhisar'da bulunduğunu, Tunceli'de zararlıya rastlanmadığını bildirmişlerdir. Konukçularının ise başta soğan olmak üzere, lahana, pırasa, sarımsak, kırmızıturp, marul ve tarla sarmaşığı olduğunu belirtmişlerdir.

Yang ve Zhang (1994), Bu çalışmalarında Soğan sineği (*D. antiqua*)'nin Çin'de soğan üretim alanlarında ciddi bir zararlı olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada Soğan sineğinin dişi erginlerinin Mayıs ayının ortalarında soğan yumrularının olduğu yerlere yumurtalarını bıraktıklarını, bir dişinin 30 gün yaşadığını ve 200 civarında yumurta bıraktığını tespit etmişlerdir. Bırakılan yumurtaların birkaç gün sonra açılıp soğan yumrusunda larvaların beslenerek zarar yaptığını ve sonuçta yumruları çürüttüğünü ve ayrıca fungus, bakteri gibi hastalık etmenlerinin gelişmesine yol açtığını belirtmişlerdir.

Bhardwaj ve ark (1995), Hindistan'ın Haryana bölgesindeki soğanlarda 1993-94 yılları arasında zarar yapan *T. tabaci* 'nin ekonomik zarar eşiğine yönelik yaptıkları çalışmada, soğan bitkisinin 4 yapraklı olduğu dönemde bitki başına 5 thrips görüldüğü takdirde kimyasal mücadeleye başlanacağını üreticilere önermişlerdir.

Kaiyuan ve ark (1995), Çin'deki soğan üretim alanlarında görülen *Spodoptera exiqua* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) üzerine yaptıkları çalışmada zararlının yılda 4-5 döl verdiğini, kışı pupa olarak toprakta geçirdiğini ve soğanda 2., 3. ve 4. döllerin ekonomik önemde zarar yaptığını bildirmişler.

Vlčková (1995), Slovakya'daki soğan üretim alanlarında yapmış olduğu çalışmada; 1990 yılında *Napomyza gymnostoma* Loew (Diptera: Agromyzidae)'nin ilk kayıt olduğunu ve soğanlarda ekonomik kayıplara neden olan bu türün yılda 2 döl verdiğini belirtmiştir. Bu çalışmada *N. gymnostoma* 'nın bitki başına en az 2-3 larvasına rastlandığı, bazı bitkilerde bu sayının 16-17 ve hatta 30 larvaya kadar çıktığını kaydetmiştir.

Akkaya ve Uygun (1996), Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri yazlık sebze üretim alanlarında 1993-94 yılları arasında bulunan zararlı ve yararlı türleri belirlemek amacıyla bir sörvey çalışması yapmışlardır. Bu çalışmada soğanda

*Tettigonia viridissima* Linnaeus (Orthoptera: Tettigonidae), *Thisioicetrinus pterostichus* Fischer de Waldheim (Orthoptera: Acrididae) ve *Galeruca* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae) 'ye rastladığını, bunlardan *Galeruca* sp.' nin Türkiye'de soğanlar için yeni bir kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Guzman ve ark (1996), Kolombiya'da yaptıkları bir çalışmada *T.tabaci*' nin soğanda ki biyolojisi, gelişme dönemleri ve zararlının mücadelesi üzerinde durmuşlardır. Bu çalışmaları sonucunda bir dişinin ortalama 40-65 yumurta bıraktığını, bunların %65,28'inin açıldığını, yumurta açılım süresinin 12-15 gün arasında değiştiğini, üremenin ise parthenogenetik ve thelytokie şeklinde olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında farklı renklerde (mavi, sarı, beyaz, mor) yapışkan tuzaklar kullanmışlar; en etkili olanın mavi renk olduğunu ve diğerleriyle arasında istatistiksel bir fark bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yapışkan tuzakların yanında insektisit denemesi de yapmışlardır.

Daiber (1996), Güney Afrika'da soğan, sarımsak, havuç, marul ve pancar bitkileri üzerinde yaptığı bir çalışmada; zararlı böcekleri, akar ve nematod türlerini tespit etmiştir. Söz konusu bu çalışmada *T. tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)'nin soğan ve sarımsakta önemli bir zararlı olduğunu ve verimde ekonomik anlamda verim düşüşüne neden olduğunu belirtmiştir.

Eckenrode ve Walters (1997), New York'taki soğanlarda zarar yapan *D. Antiqua*' ya yönelik çalışmalar yapmışlar ve zararlıyla mücadele yapılmadığında, üründe %20-90 arasında bir kaybın olduğunu belirtmişlerdir. Uygulanan insektisitlerin bazılarında soğanda ilaca karşı bir direnç oluşturduğunu tespit etmişler ve buna yönelik yeni mücadele ve kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiğinin üzerinde durmuşlardır.

Spasic ve Mihajlovic (1997), Sırbistan'daki soğanlarda zararlı olan *N. Gymnastoma* üzerine yaptığı çalışmasında bu zararlı ile ilgili olarak biyolojik dönemleri ve parazitoitlerini araştırmışlardır. Zararlının yılda 2 döl verdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu zararlının *Halticoptera circulus* Walker (Hymenoptera:

Pteromalidae) adında bir parazitoiti bulunduğunu ve %23 oranında parazitlendiğini belirtmişlerdir.

Tunç, (1998), Bu çalışmasında Türkiye'nin farklı bölgelerinde, 1976-1997 yılları arasında açıkta yetiştirilen Cucurbitaceae familyası bitkileri, patlıcan, pırasa, bamyas, soğan, biber, patates ve domates gibi sebzeler dâhil olmak üzere farklı ürün gruplarında yaygın olan türün *T. tabaci* olduğunu saptamıştır.

Franco ve ark (1998) Fransa'da soğan, sarımsak ve pırasada yapılan çalışmalarda bulunan türlerin % 90'ından fazlası *T. tabaci* olduğu görülmüştür. Çalışmalarda thrips popülasyonunu saptamada renkli yapışkan tuzaklar kullanılarak thrips türleri ve popülasyon yoğunluğu gözlenmiştir.

Ronald ve Minuto (1998) Hawaii'de Terebrantia (Thysanoptera) alt takımına ait 80'den fazla thrips türü bulunmuştur. Bunlardan en önemlileri soğan, sebze ve tohumlu ürünlerde zarar yapan *Thrips Palmi* Karyn (Thysanoptera: Thripidae) , *T. Tabaci*, *Frankliniella williamsi* Hood (Thysanoptera: Thripidae) ve *F. occidentalis* olarak belirlenmiştir. Thripslerin ergin ve larvalarının bu ürünlerde çeşitli zarar şekillerinde, bitkilerde meydana getirdiği deformasyonlar ve bazı virüslere vektörlük görevinde bulunduğu üzerinde durmuşlardır.

Palosz (1999), Polonya'da soğan üretim alanlarında *D. antiqua* 'nın zarar seviyesinin yüksek olduğunu belirtmektedir. *D. Antiqua* 'nın soğanlarda yaptığı zarar şekli: mart ayı ortalarından sonra çıkış yapan erginler soğan ile sakın birleştiği yere, yaprak koltuklarına, bazen yapraklara ya da soğan kabuğuna yumurtalarını bırakırlar ve çıkış yapan larvalar bitki dokusunda beslenerek zarar oluşturur. Larvaların bu zararı yanında taşıdığı çeşitli bakterilerle çürümelere sebep olur. Zarara görmüş bitkide gelişme durur. Bitki sararır, sak ile soğanın birleştiği yerden tutulunca kopması gibi zararlara neden olur.

Paulauskyte (1999), Litvanya'da 1997-98 yıllarında soğan alanlarında görülen zararlılar konusunda yaptığı çalışmada, *D. antiqua* ve *Eumerus strigatus* Fallen'un (Diptera: Syrphidae) zararlı olduğunu belirtmektedir. *E. strigatus* 'un soğandaki asıl zararı larvalar meydana getirir. Zarar gören bitkilerin yaprakları dar,

sarı renkli, boyları kısa ve çiçekleri bozuk veya hiç olmamaktadır. Zarar gören soğanlar ise kahverengi yapışkan bir madde ile doludur. Bu tip soğanlar yumuşak ve daha hafiftir. Yoğun olarak bulaşık alanlarda %90'a yakın çiçek kaybı olmaktadır.

Schrameyer (2001), Almanya'da soğanda zarar yapan türler arasında *D. antiqua*, *Liriomyza nitzkei* Spencer (Diptera: Agromyzidae) , *Liriomyza cepae* Hering. (Diptera: Agromyzidae), *N. gymnostoma*, *Phytomyza horticola* Goureau (*Chromatomyia horticola*) (Diptera: Agromyzidae), *Suillia univittata* von Roser (Diptera: Heleomyzidae), *Acrolepiopsis assectella* Zeller (Lepidoptera: Acrolepiidae) ve *Ceutorhynchus suturalis* Fabricius (Coleoptera: Curculionidae) olduğunu belirtmektedir.

Riley (2002), Amerika (Georgia)'da 2003-2004 yıllarında soğan alanlarında yapılan thrips sürveylerinde yaygın tür olarak *F. occidentalis* tespit edilmiş olup takiben *Frankliniella fusca* Hinds (Thysanoptera: Thripidae) olduğu görülmüştür. *F. occidentalis* ve *F. fusca* tam tersine *T. tabaci* popülasyonunun ise düşük olduğu tespit edilmiştir.

Holloway ve ark (2003), Teksas'ta yapılan bir çalışmada soğanda yaygın olan türlerin *T. tabaci* ve *F. occidentalis* olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada soğanda zarar yapan birçok böcek türü tespit edilmiştir nitekim thripslerin soğan bitkisine verdiği zararın soğanda zarar yapan diğer türlere nazaran ekonomik anlamda daha fazla olduğu saptanmıştır. Thripslerin bitkideki neden olduğu zararlardan bir tanesinin de virüs vektörü olduğu saptanmıştır.

Sürer (2006), 2004-2005 yıllarında Bursa ve Balıkesir illeri soğan üretim alanlarında bulunan arthropod türlerinin saptanması ve önemli olanlarının yoğunluklarının belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada; *T. tabaci*' nin popülasyon gelişmesini takip etmek amacıyla inceleme yapılan bütün tarlalarda var olduğu saptanmıştır. Saptanan diğer zararlı türler ise *Ceutorhynchus suturalis* ve *B. tremblayi*' dir. Çalışmada saptanan yararlı türler ise *Coccinella septempunctata* L., *Propylea quatuordecimpunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae), *Adonia variagata*

Goeze (Coleoptera: Coccinellidae), *Psyllobora vigintiduopunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ve *Metasryphus corollae* F. (Diptera: Stryphidae) olmuştur.

Minaei ve Azemayeshfard (2007). Yapılan bu çalışma sonucunda *T. tabaci*'nin İran'da soğan ekiliş alanlarında en önemli zararlı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın ana amacı, mevsim sebze ve meyvelerinden önce thripslerin beslenme, çoğalma davranışlarını ve bunları gerçekleştirmek için bitkinin hangi kısımlarını tercih ettiğini, bu doğrultuda bir IPM programı oluşturmayı amaçlamaktır. Yapılan çalışmada gözlemler sonucu thripslerin çiçekleri, meyve ve yapraklardan daha çok tercih ettiği saptanmıştır.

Mahaffey (2008). 2004-2005 yılları arasında Colorado'daki Soğan (*Allium cepa* L.) ekiliş alanlarında yaptığı çalışmalar sonucunda soğan thripsleri, *T. tabaci* ve üç *Frankliniella* türlerini tespit etmiştir. *T. tabaci* soğan ekim alanlarındaki yoğunluğu % 82.6 ile % 84.9'u arasında olmuştur. İkinci olarak yüksek miktarda ve iki yıl boyunca bulunan toplam böceklerin % 12.2'si ve % 12.6'sı olan *F. occidentalis*'dir. Soğan tarlalarında *Frankliniella tenuicornis* Uzel (Thysanoptera: Thripidae) ve *F. schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) olmak üzere iki bitki zararlısı türü daha tespit edilmiştir. *F. tenuicornis* Uzel (Thysanoptera: Thripidae), *F. schultzei* ve predatör bir tür olan *Franklinothrips vespiformis* Crawford (Thysanoptera: Thripidae), bu çalışma sırasında yeni bir tür olarak kayıtlara geçmiştir.

Atakan (2008), Çukurova Bölgesi'nde 2005-2007 yıllarında kışlık sebzelerde thrips ve predatörlerinin saptanmasına yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada ise en yaygın olan thrips türleri; *T. tabaci* ve *F. occidentalis* olmuştur. *F. occidentalis*, fasulye, marul ve maydanozun zararlısı olarak tespit edilirken, *T. tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) ise pırasa, soğan ve bezelye zararlısı thrips türleri olarak tespit edilmiştir. Predatör böceklerden en yaygın olanları ise *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) ve *Orius niger* Wolff (Hemiptera: Anthocoridae) olarak tespit edilmiştir.

Kılıç & Yoldaş (2012), İzmir İlinde taze soğan yetiştiriciliği yapılan yerlerde böcek ve akar türlerinin belirlemek amacıyla 2006 yılında Bayındır, Çeşme, Kemalpaşa, Menemen, Ödemiş, Tire, Torbalı ilçelerinde 155 tarlada araştırma yapılmış ve ana zararlıının *T. tabaci*, ikinci derecede zararlı olan türün *B. tremblayi* olduğu saptanmıştır. Bunları izleyen yıllarda, Bayındır, Menemen ve Tire ilçelerinde 2007 yılında 93 tarlada, 2008 yılında ise 71 tarlada çalışma yürütülmüştür.



**3. MATERYAL VE METOT**

Adana ili kışlık soğan ekiliş alanlarında 2017-2018 yılları arasında, yürütülen bu çalışmanın ana materyalini soğan bitkileri ile soğan alanlarından toplanmış olan zararlı ve yararlı türler oluşturmuştur. Soğan zararlılarını, parazitoit ve predatörlerini tespit etmek amacıyla Adana ilinde kışlık soğan yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlara periyodik ve periyodik olmayan arazi çıkışları yapılmıştır. Periyodik olmayan arazi çıkışları sörvey amaçlı yapılmış olup, periyodik çıkışlar ise soğanda zararlı thripslerin popülasyon gelişmesini takip etmek amacıyla Adana ilinin üç farklı yöresinde (Sarıçam, Yüreğir (Misis), Karataş ve Karaisalı) yapılmıştır. Çalışmada Ersoy soğan çeşidi kullanılmış olup taze baş soğan üretimin yapıldığı eylül 2017 - mayıs 2018 ayları arasında yürütülmüştür.

**3.1. Kışlık Ekilen Soğanlarda Zararlı Olan Türler İle Bunların Parazitoit ve Predatörlerinin Saptanması**

Soğanda zararlı olan türler ile bunların parazitoit ve predatörlerinin örneklenmesinde; gözle kontrol (ağız aspiratörü ile örnek alma), zararlı ile bulaşık bitki organının birlikte alınması, atrap ile yakalama ve doğrudan el ile toplama yöntemleri kullanılmıştır.

Soğanın Ekim 2017’de ekiliş tarihinden itibaren tarlalar düzenli olarak haftada bir kontrol edilerek, toprak yüzeyinde çimlenmiş soğan yaprakları görülür görülmez, örnekleme alanları öncelikle gözle kontrol edilmiş ve akabinde diğer örnekleme yöntemleri kullanılarak ilk örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.1. a ve b). Örneklemede soğan yapraklarında ve yumrularında zarar yapan türleri belirlemek üzere, her bir tarlaya köşegenleri doğrultusunda girilerek zikzak oluşturacak şekilde yürünüp, tarlanın büyüklüğüne göre belirlenen farklı noktalardan tesadüfi olarak tarlayı temsil edecek şekilde en az 20 noktada gözlem ve örnekleme yapılmıştır.



Şekil 3.1. Gözle kontrol (a) ve Atrap yardımı (b) ile böcek örneklerinin toplanması

Her noktada sıra üzerindeki 2 bitkinin kök, kök boğazı, gövde ve yaprakları kontrol edilerek, bulunan türler uygun örnekleme alet ve ekipmanları ile toplanmış ve böcekler etil asetat ile öldürülmüştür. Gözle görülmeyen zararlıların tespiti amacıyla arazinin büyüklüğüne ve konumuna bakılarak her araziden tesadüfi olarak 10 - 20 adet soğan bitkisi sökülüp, her bir bitki ayrı ayrı kese kâğıdına konulduktan sonra etiket bilgileri ile birlikte polietilen torbalara konulup buz kutusunda laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen soğan bitkisi örnekleri buzdolabının buzluğunda kısa bir süre bekletilerek, üzerinde bulunan olası türlerin hareketsiz hale gelmeleri sağlanmıştır. Daha sonra soğan bitkisinin kök, gövde ve yaprak kısımları stereoskopik binoküler mikroskop altında dikkatlice incelenmiştir.

Gözlemlerde bitkiler üzerinde bulunan erginler öldürülerek koleksiyonu yapılmış, ergin öncesi dönemde olanlar ise ergin elde edilmek üzere kültüre alınmıştır. Ayrıca örnekleme esnasında thrips, yaprakbiti, yaprak piresi, akar benzeri küçük ve yumuşak vücutlu böcekler samur fırça yardımıyla %70'lik alkole alınırken thripsler saklama ortamına (10 kısım % 60'lık etil alkol+1 kısım asetik asit ve 1 kısım gliserin; AGA) konulmuştur (Tekşam ve Tunç, 2009). Çalışma sonucunda elde edilen türlerin etiket bilgileri üzerlerine yazılarak koleksiyonları

yapılmış ve daha sonra konusunda uzman bilim insanlarına gönderilerek teşhisleri yaptırılmaya çalışılmıştır.

### 3.2. Thripslerin Popülasyon Yoğunluğunun Saptanması

Soğanda, özelde *Thrips tabaci* ve genelde diğer thrips türlerinin popülasyon gelişmesi Adana'nın üç farklı yöresinde Ekim 2017- Mayıs 2018 tarihleri arasında çalışılmıştır. Periyodik olarak kontrol edilen soğan ekiliş alanlarından Sarıçam yöresindeki kontrol alanının çevresinde bahçe kültürü yapılmaktadır. Diğer kontrol alanlarımızdan Karataş ve Yüreğir yöresindeki soğan ekiliş alanının çevresinde ise tek yıllık ürün ekimi yapılan ve boş tarlalar bulunmaktadır. Her bir tarla, büyüklüğüne göre tarafımızca 5 eşit alt parsel bölünüp, her bir parsel içerisinde 5'er adet soğan bitkisi ve tüm tarlada toplamda 25 bitki üzerinde örnekleme yapılmıştır. Soğan bitkilerinin orta kısmında (göbek) iki yaprak arasında (50 yaprak) bulunan tüm bireyler sayılmıştır. Sayımlar thripslerin aktif olmaya başladığı sabahın erken saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Her bir bitki üzerinde bulunan larva ve erginler ayrı ayrı not edilmiş olup, yumurta bitki dokusu içerisinde olduğu için sayımlara dahil edilmemiştir. Zararının popülasyon takibi soğanın ekildiği tarihten hasat edildiği son tarihe kadar ve günlük ortalama sıcaklığın 18 °C'nin üzerinde olduğu dönemlerde haftada bir, bu sıcaklığın altına düştüğü dönemlerde ise iki haftada bir yapılmıştır.

Soğanda kompleks olarak bulunduğu düşünülen farklı thrips türlerinin tespiti, tarlada ve bitkideki oransal değişimini ortaya çıkarmak için her örnekleme tarihinde tesadüfi olarak ayrıca 10 adet soğan bitkisi alınıp ayrı ayrı kese kağıtlarına konularak laboratuvara getirilmiştir. Örnekler birkaç saat buzlukta tutulduktan sonra beyaz kütetler içerisine silkelenmiştir.

Daha sonra binoküler mikroskop altında morfolojik ayrımlarına göre sayımları yapıldıktan sonra 10'ar adet erginin teşhisi yapılmak üzere preparatları yapılmıştır. Bu şekilde bir yandan soğanda zarar yapan thrips türleri tespit edilirken diğer yandan tarlada ve bitkide bulunma oranları da saptanmıştır. Thripslerin preparatı

Silveria and Haro, 2016'ya göre yapılmış olup, buna göre örnekler NaOH ortamında 1-2 gün bekletildikten sonra %5'lik sodyum hidroksit (NaOH) ortamına alınmıştır. Bu ortamda thripslerin arka coxa'larının kaide kısımları çok ince uçlu böcek iğnesi yardımıyla delinerek ortamdaki sıvının vücut içerisine girmesi, vücut sıvısının da boşalması sağlanmıştır.



Şekil 3.2. Popülasyon takibinde dikkate alınan *Thrips tabaci*'nin biyolojik dönemleri

Daha sonra abdomene yavaşça samur fırça yardımı ile bastırılarak böceğin vücut içeriğinin tamamen dışarı çıkarılması sağlanmıştır. Bu işlemlerden sonra örnekler sırasıyla %70, 80 ve 96 alkole alınarak benzer işlemler tekrarlanmıştır. Tamamen temizlendiğinden emin olunan örnekler daha sonra Hoyer ortamına konularak preparatları yapılmış ve örneklerin iyice kurumalarını sağlamak için "hot plate" de (45 °C) bir hafta bekletilmiştir.

Çalışma sırasında toplanan thripslerin preparatı Silveria and Haro, 2016 'ya göre; teşhisleri ise Prof. Dr. Ekrem ATAKAN tarafından, diptera takımına bağlı türlerin teşhisi Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK tarafından, geriye kalan diğer türlerin teşhisi ise Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY tarafından yapılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

## 4.1. Adana ili soğan ekiliş alanlarında saptanan zararlı türler

Arazi çalışmalarına kışlık soğanın ekimi ile başlanmış ve hasat sonuna kadar da devam etmiştir. Kışlık soğan ekim zamanında yağmura gereksinim duyulduğu için, arazideki gözlemlere başlama ve bitiş tarihleri her bir ekim alanı için iklimsel koşullara bağlı olarak farklılık göstermiştir. Yapılan örnekleme çalışmaları sonucunda, Adana ili soğan ekiliş alanlarında 4 takıma bağlı 9 familyadan 18 zararlı tür tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Adana ili soğan ekiliş alanlarında 2017-2018 yıllarında saptanan zararlılar

| Takım               | Familya                | *Tür                                            | Balc<br>alı | Karata<br>ş | Yüre<br>ğir | Karai<br>salı |
|---------------------|------------------------|-------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| <b>Mollusca</b>     | Helicidae              | * <i>Eobania vermiculata</i><br>Müller          | +           | +           | +           |               |
|                     | Hygromiidae            | <i>Monacha syriaca</i><br>Ehrenberg             | +           | +           | +           |               |
| <b>Thysanoptera</b> | Thripidae              | * <i>Thrips tabaci</i><br>Lindeman              | +           | +           | +           | +             |
|                     |                        | * <i>Frankliniella occidentalis</i><br>Pergande | +           | +           | +           | +             |
|                     |                        | <i>Thrips vulgatissimus</i><br>Haliday          | +           | +           |             |               |
|                     | <i>Aeolothripidae</i>  | <i>Melanthrips fuscus</i><br>Sulzer             | +           |             | +           |               |
|                     | <i>Phlaeothripidae</i> | <i>Haplothrips reuteri</i><br>Karny             | +           | +           |             |               |
|                     | <i>Aeolothripidae</i>  | <i>Rhipidothrips graciosus</i> Uzel             | +           |             |             |               |
| <b>Hemiptera</b>    | Psylloidea: Trioizidae | <i>Bactericera tremblayi</i><br>Wagner          |             |             | +           |               |
|                     | Aphididae              | <i>Rhopalosiphum padi</i><br>L.                 |             | +           | +           |               |

Çizelge 4.1. Devamı

|                |                 |                                       |   |   |   |   |
|----------------|-----------------|---------------------------------------|---|---|---|---|
|                |                 | <b>Myzus persica</b><br><b>Sulzer</b> | + |   |   |   |
|                |                 | <i>Aphis fabae</i> Scopoli            |   | + | + |   |
|                |                 | <i>Aphis gossypii</i><br>Glover       | + | + | + | + |
| <b>Diptera</b> | Agromyzi<br>dae | <i>Phytomyza rufipes</i><br>Meigen    | + | + | + |   |
|                |                 | <i>Calycomyza</i> sp.                 | + |   | + |   |
|                |                 | <i>Chromatomyia horticola</i> Goureau | + | + |   |   |
|                |                 | <i>Melanagromyza</i> sp.              | + |   | + |   |
|                |                 | <i>Phytomyza</i> sp.                  | + | + | + |   |

\*Bu türler bölgede en yaygın görülen ve soğanı zarar yapan türler

Bu çalışma sürecinde materyal ve metotta da belirtildiği gibi periyodik ve periyodik olmayan arazi çıkışları ile örneklemeler Adana'nın 4 farklı yöresinden toplamda 14 soğan tarlasında yapılmıştır. Bu örneklemeler sonucunda kış sezonunda ekilişi yapılan soğanlarda erken dönemde salyangozlardan *E. vermiculata*'nın, pamuk, yerfıstığı gibi bitkilerin hasadından sonra da gerek beslenmek ve gerekse kışlamak amacıyla soğanlara gelen başta *T. tabaci* olmak üzere *F. occidentalis*'in zarar yaptığı tespit edilmiştir. Nitekim soğan alanlarında tespit edilen 6 türden en yaygın olanların % 81 ile *T. tabaci* ve % 18 ile *F. occidentalis* olduğu, diğer 4 thripsin ise ancak %1 civarında bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1.).

Thrips türlerinin ergin ve larvaları bitkilerin yaprak, sap ve meyvelerinde bitki özsuyla ile beslenirler, beslendiği yapraklar bir süre sonra beyazımsı veya gümüşü bir renk alır. Bu çalışmada thripslerin soğan bitkilerinde yoğun olarak bulundukları, soğan yapraklarında renk açılmalarına ve deformasyonlara neden oldukları gözlenmiş, ancak hem ekonomik zarar eşik değeri olan 30 thrips/bitki adedine ulaşılmamış hem de mücadeleyi gerektirecek bir zarar durumu tespit edilmemiştir (Workman & Martin, 2009). Benzer bir çalışmada, İzmir ili soğan

alanlarında tespit edilen thrips türleri arasında *T. tabaci* popülasyonunun *F. occidentalis*'e göre daha baskın olduğunu ve zararlıların bölgede ekonomik zarar düzeyine ulaşmadığı belirtilmiştir (Kılıç ve Yoldaş, 2012). Diğer taraftan Minaei ve Azemayeshfard (2007) yaptıkları çalışmada, *T. tabaci*'nin İran'da soğanın en önemli zararlısı olduğunu, bitkilerin çiçek ve meyveye oranla yapraklarını daha çok tercih ettiklerini ve buralarda beslendiklerini belirtmişlerdir. Bizim yaptığımız gözlemler sonucunda da thripslerin soğan bitkisinin en çok yaprağını tercih ettiği belirlenmiştir.

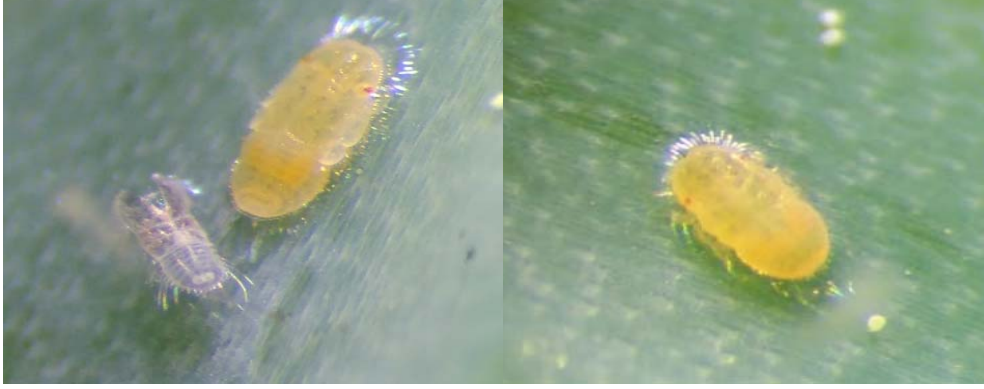


Şekil 4.1. Thrips türlerine ait ergin ve larvalarının kışlama ve beslenme amacıyla soğan yaprakları arasındaki bireylerden görünüm



Şekil 4.2. Thripslerin zarar yaptığı soğan bitkisi (a), yaprak deformasyonu (b) ve renk açılması (c)

Çizelge 4.1.’de verilen zararlılardan birçoğu soğanda önemli zarar oluşturan türler olsa da, bölgede soğanın ekim zamanının kış aylarında yapılması nedeniyle bunların herhangi bir zararına rastlanmamıştır. Nitekim yazlık taze soğan ekimi yapılan alanlarda bölgemizde ilk kez tespit edilen zararlılardan *B. tremblayi*’nin nimf ve erginleri yapraklarda emgi yaparak deformasyonlara neden olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.2.). Kılıç & Yoldaş (2012) yaptıkları çalışmalarında, *B. tremblayi*’ye daha çok ilkbahar aylarında rastladıklarını, ancak haziran ayında ve sonbaharda hasat olgunluğuna gelmiş soğan bitkilerinde de görmenin mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Klimaszewski ve Lodos (1979), 1979 yılında Erzurum ve çevresinde yürüttükleri bir çalışmada; 33 psillid türü tespit etmişler, bunlardan 14 türün Türkiye için yeni kayıt olduğunu ve soğanda da *B. tremblayi*’nin varlığını ilk kez ortaya çıkarmışlardır. Aynı şekilde Burckhardt ve Önuçar (1993) Konya, Gümüşhane ve Erzurum’da *B. tremblayi* ‘e rastladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca; Serdar ve Aydemir, (1992)’ nin Doğu Anadolu Bölgesinde soğan alanlarında yaptıkları çalışmalar sırasında aynı zararlının Kars, Iğdır, Tuzluca, Gümüşhane Merkez, Torul, Kelkit, Şiran, Bayburt, Erzincan-Merkez, Şarkışla, Divriği, Suşehri ve Koyulhisar’da bulunduğunu, Tunceli’de ise zararlıya rastlanmadığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.3. Adana ilinde ilk kez tespit edilen *Bactericera tremblayi*' nin soğanda beslenen nimflerinden görünümüler

Akkaya ve Uygun (1996), Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri yazlık sebze üretim alanlarında 1993-94 yılları arasında zararlı ve yararlı türleri belirlemek amacıyla bir sörvey çalışması yapmışlardır. Bu çalışmada; soğanda *T. viridissima*, *Thisoicetrinus pterostichus* ve *Galeruca* sp.' nın bulunduğunu, bunlardan da *Galeruca* sp.' nın Türkiye'de soğan için yeni bir zararlı olduğu bildirmiştir. Güney Afrika'da soğan, sarımsak, havuç, marul ve pancar bitkileri üzerinde yapılan bir çalışmada; *T. tabaci*' nin soğan ve sarımsakta önemli bir zararlı olduğu ve verimde ekonomik anlamda düşüşe neden olduğunu belirtilmiştir (Daiber, 1996). Bizim çalışmamıza benzer olarak; Teksas'ta yapılan bir çalışmada, soğanda yaygın olan türlerin *T. tabaci* ve *F. occidentalis* olduğu tespit edilmiştir. Soğanda zarar yapan birçok böcek saptanmış, fakat thripslerin soğan bitkisine verdiği zararın, soğanda görülen diğer zararlılardan çok daha fazla kayıplara neden olduğunu bildirmişlerdir (Holloway ve ark 2003). Bursa ve Balıkesir illerinde 2004-2005 yıllarında yazlık soğan ekiliş alanlarında bulunan arthropod türlerinin saptanması ve önemli olanlarının yoğunluklarının belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada; *T. tabaci*, *B. tremblayi* ve *C. suturalis* saptanmıştır (Sürer, 2006).

Soğan ekiliş alanlarında yürütülen tüm bu çalışmalar ile bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, özellikle soğanın en önemli zararlısının *T. tabaci* olması bakımından önemli benzerlikler göstermektedir.

#### 4.2. Adana İli Soğan Ekiliş Alanlarında Saptanan Parazitoit ve Predatörler

Adana ilinde kışlık soğanlar ekildikten sonra, bir hafta içerisinde arazi çıkışlarına başlanmış ve soğanların hasat edilme zamanı olan mayıs ayının sonlarına kadar devam edilmiştir. Bu arazi çıkışları sonucu soğan ekiliş alanlarında saptanan yararlı türler 4 takıma bağlı 6 familyadan olup, bunlardan 5 tür teşhis edilmiştir. Ichneumonidae, Braconidae ve Chalcidoidea (Hymenoptera) familyalarına bağlı parazitoitlerin tür teşhisleri henüz yapılmamıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Adana ili soğan ekiliş alanlarında 2017-2018 yıllarında saptanan yararlı türler

| Takım               | Familya        | Tür                                  | Balca<br>lı | Karata<br>ş | Yüre<br>ğir | Karaisal<br>ı |
|---------------------|----------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| <b>Thysanoptera</b> | Aeolothripidae | <i>Aeolothrips collaris</i> Priesner | +           |             | +           |               |
|                     |                | <i>Aeolothrips fasciatus</i> L.      | +           |             |             |               |
|                     |                | <i>Aeolothrips ericae</i> Bagnall    | +           |             |             |               |
| <b>Coleoptera</b>   | Coccinellidae  | <i>Coccinella septempunctata</i> L.  | +           | +           | +           | +             |
| <b>Hemiptera</b>    | Anthocoridae   | <i>Orius niger</i> Wolff             | +           | +           | +           |               |
| <b>Hymenoptera</b>  | Ichneumonidae  | 11 tür                               | +           | +           | +           |               |
|                     | Braconidae     | 4 tür                                | +           | +           | +           |               |
|                     | Chalcidoidea   | 12 tür                               | +           | +           | +           |               |

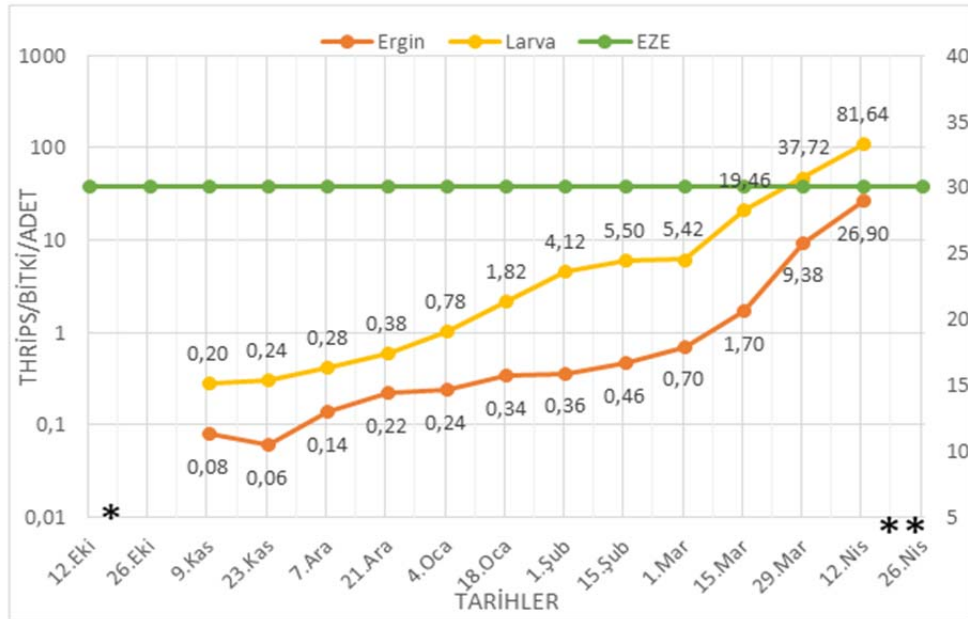
Soğan ekiliş alanlarında predatör türlerden *C. septempunctata* 'nın tüm alanlarda yaygın olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Kırmızı örümcek, yaprakbiti, yaprak piresi, thrips ve beyazsinek gibi zararlıların avcısı olan *Aeolothrips* türleri ile *O. niger*'in ise kış aylarında pamuk, yer fıstığı vb. ürünlerin hasadından sonra soğan bitkilerinin bulunduğu alanlara kışlamak amacıyla geldiği ve aynı zamanda soğanda bulunan zararlı thripslerle de beslendiği kanısına varılmıştır. Nitekim *Aeolothripidae* familyasına bağlı türlerin çoğunun çiçeklerde yaşayıp, polenler ve thripsler dahil yumuşak vücutlu küçük athropodlarla beslenen fakültatif avcı böcekler olduğu bildirilmiştir (Lodos,1984; Conti, 2009). Çukurova Bölgesi'nde 2005-2007 yıllarında kışlık sebzelerde thrips ve predatörlerinin saptanmasına yönelik yapılan bir çalışmada predatör böceklerden en yaygın türlerin *O. laevigatus* (Fieber) ve *O. niger* olduğu bildirilmiştir (Atakan, 2008). Diğer taraftan Colorado'da 2004-2005 yılları arasında soğan üretim alanlarında thripsler üzerine yapılan bir çalışmada, *T. tabaci* ve *F. tenuicornis* ve *F. schultzei* zararlı türleri ile birlikte predatör bir tür olan *F. vespiformis* tespit edilmiştir. *F. tenuicornis* ve *F. schultzei* bu çalışma sırasında yeni bir tür olarak kayıtlara geçmiştir (Mahaffey, 2008). İzmir İlinde 2006-2007 yıllarında taze soğanda bulunan böcek ve akar türlerinin belirlemek amacıyla Bayındır, Çeşme, Kemalpaşa, Menemen, Ödemiş, Tire, Torbalı ilçelerinde çalışmalar sürdürülmüş ve soğanda ana zararlının *T. tabaci*, ikinci derecede zararlı türün *B. tremblayi* olduğu, yararlı türler açısından ise en yaygın predatörün *Aeolothrips* sp. olduğu belirlenmiştir (Kılıç & Yoldaş, 2012).

Adana ili soğan alanlarında tespit edilen parazitoit türler, predatörlerin aksine ilkbaharda, nisan ayından itibaren soğan alanlarında saptanmıştır. Büyük çoğunluğu atrap ile yakalanan bu türlerin kışlamak amaçlı buralara gelmiş olabileceği, ancak soğan zararlılarının doğal düşmanı olma ihtimalide göz ardı edilmemelidir.

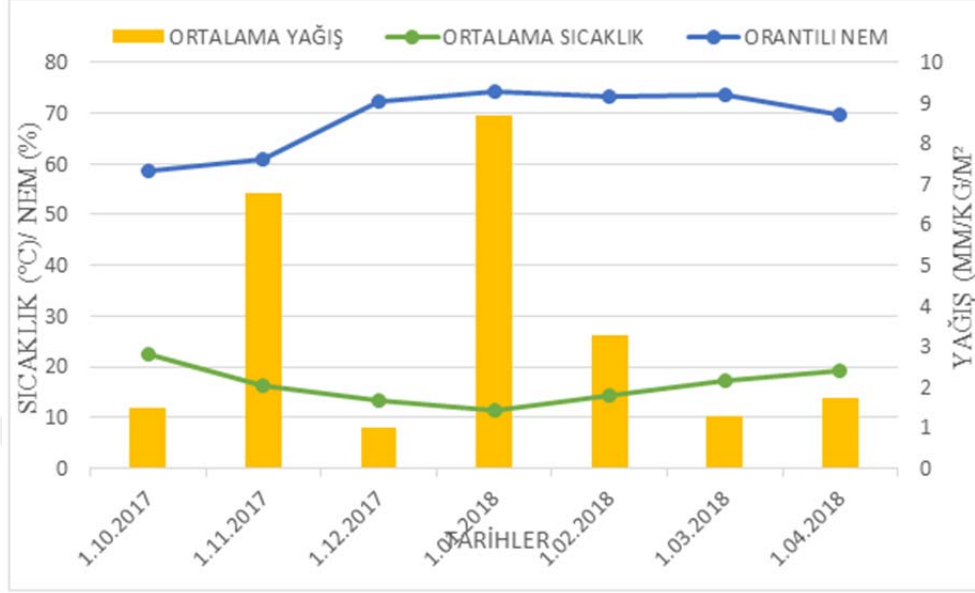
### 4.3. Adana İli Soğan Ekiliş Alanlarında Zararlı *Thrips* Türlerinin Popülasyon Takibi

#### 4.3.1. Karataş Yöresinde *Thrips* Türlerinin Popülasyon Yoğunluğu

Karataş yöresi Solaklı mahallesinde, 2017-2018 yıllarında, thrips türlerinin popülasyon yoğunluğu metotta belirtildiği gibi düzenli periyotlarda takip edilmiştir. Arazi çıkışlarına soğan ekimiyle birlikte başlanmış olup soğan bitkileri çıkış yaptıktan sonra, çok düşük sayılarda da olsa thrips popülasyonuna rastlanmıştır. Arazi çıkışları devam ederken, Şekil 4.4.'de de görüldüğü üzere thripslerin soğanın tarlada bulunduğu tüm aylarda var olduğu, mart ayından sonra sıcaklıkların artışıyla birlikte thrips popülasyonunun önce yavaştan daha sonra geometrik bir şekilde artış yaptığı gözlemlenmiştir. Nitekim hasada yakın en yüksek popülasyon yoğunluğu erginlerde 26,90 thrips/bitki/adet ve larvalarda ise 81,64 thrips/bitki/adet ile nisan ayı sonlarında tespit edilmiştir. Soğanların hasat edilmesi ile birlikte thripslerin popülasyonu sıfır seviyesine düşmüştür (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Thrips türlerinin 2017-2018 yılları arası Karataş yöresindeki popülasyon dalgalanması (\*Soğan ekim tarihi; \*\* Soğan hasat tarihi; \*\*\*Grafikler iki haftalık sayımların ortalaması alınarak yapılmıştır)



Şekil 4.5. Karataş yöresine ait 2017-2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık (°C), ortalama yağış (mm) ve orantılı nem (%) değerleri

Karataş yöresinde % 81 ile *T. tabaci*, % 18 ile *F. occidentalis*'in yüksek oranlarda, diğer türlerin ise (*T. vulgatus*, *H. reuteri*) % 1 civarında bulunduğu tespit edilmiştir.

Araştırma dönemi içindeki 2017-2018 yıllarına ait iklim verileri T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmıştır. Çalışmada thrips türlerinin popülasyon değişiminin izlendiği soğan ekiliş alanlarına ait 2017-2018 yılı iklim verileri birlikte değerlendirilerek ortalama sıcaklık, ortalama yağış ve orantılı nem grafikleri çizilmiştir (Şekil 4.5.).

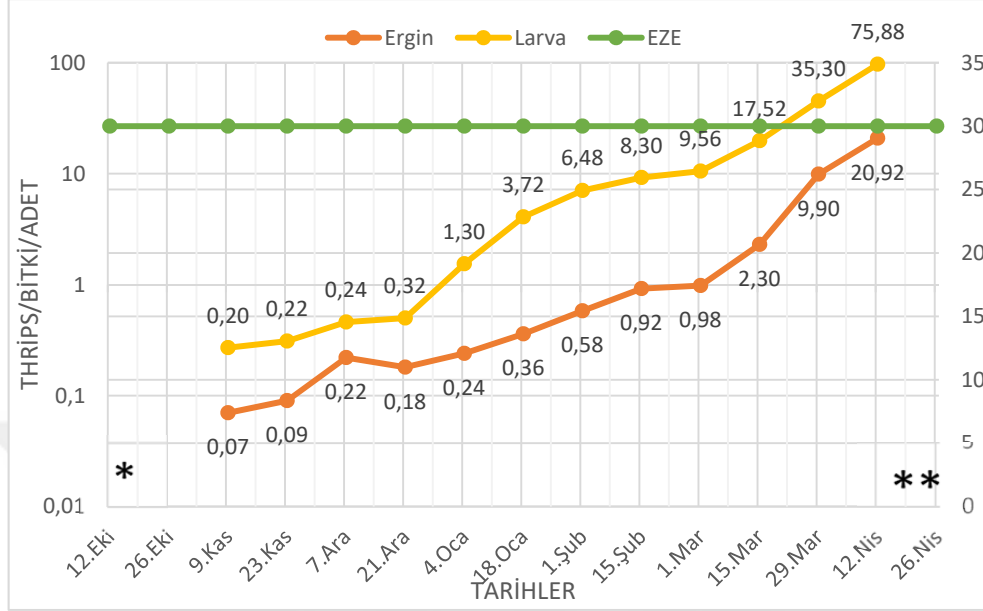
Şekil 4.5. incelendiğinde; Karataş yöresindeki soğan ekiliş alanlarında aylık ortalama en düşük sıcaklık 11,45°C (Min. 8,40 °C; Max. 14,50 °C ) ile ocak ayında, ortalama en az ortalama yağış m<sup>2</sup> 'ye 0,98 mm/kg (Min. m<sup>2</sup> 0,20 mm/kg; Max. m<sup>2</sup> 8,60 mm/kg) ile aralık ayında ve en düşük ortalama orantılı nem ise % 58,72 (Min. % 34,80, Max. % 79,50 ) ile kasım ayında gerçekleşmiştir. Çalışma boyunca elde ettiğimiz verilere göre; bazı tarihlerde thrips popülasyonunda görülen ani düşüşler ve ani yükselişler özellikle yağışa bağlanabilir. Örneğin; 9 - 23 Kasım

tarikhleri arasındaki ergin thrips popülasyonunda (0,02 thrips/bitki/adet) bir düşüş olduğu görülmektedir. Bu düşüşün nedeni, bu tarihlerde yağışın  $m^2$  2,0 mm/kg olmasından ve dolayısıyla ortam sıcaklığında görülen düşüşten kaynaklandığı kanısına varılmıştır (EK- 1,2). Bu tarihten sonraki zamanlarda 15 Mart tarihine kadar olan süreç içerisinde ergin popülasyonunda düzenli olarak bir artış görülmektedir. Fakat 29 Mart - 12 Nisan tarihleri arasında ergin popülasyonlarında ani artışlar görülmektedir. Bu artışların sebebinin; mart ayı ortalarından itibaren hava sıcaklıklarındaki artış ile genellikle thripslerin gelişmesi ve çoğalması için uygun olan ortalama sıcaklığın günlük  $16^{\circ}C$  ve üzerinde olmasıdır (EK-1) (Şekil 4.4.).

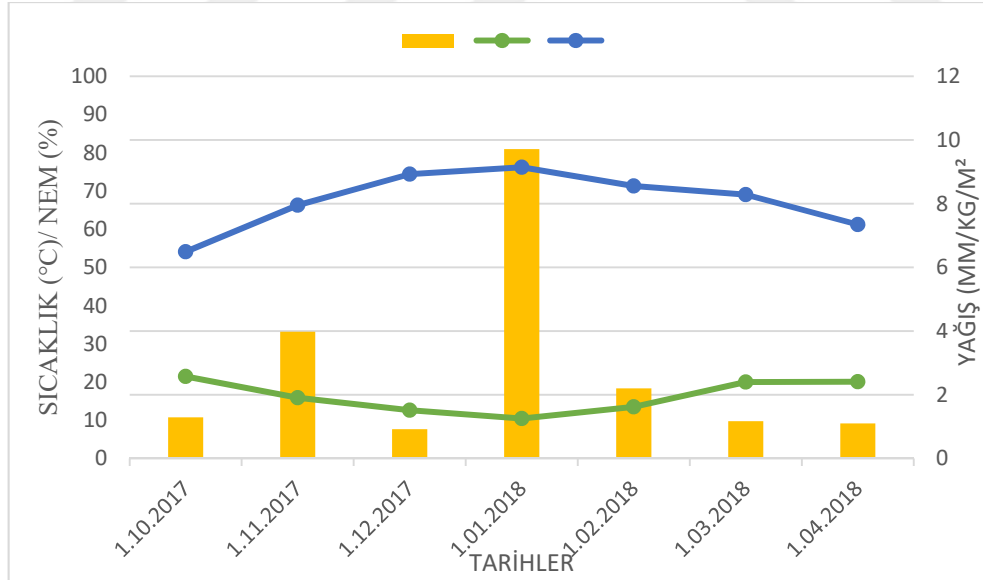
Thrips türlerinin larva popülasyonu 1 Mart tarihine kadar belli aralıklarla düzenli olarak artış göstermesine rağmen, bu tarihten sonraki larva popülasyonun 5,50 thrips/bitki/adetten 5,42 thrips/bitki/adede düştüğü görülmüştür. Bu düşüşün sebebi yine bu tarihte  $m^2$  'ye yağış miktarının 24,4 mm/kg olmasına ve ayrıca sıcaklığın da düşmesine bağlanabilir (EK- 1,2). Bu tarihten (1 Mart) sonra soğan bitkisinin hasadına kadarki süreçte sıcaklığın genellikle  $16^{\circ}C$  ve üzeri olmasından dolayı larva popülasyonunda da ergin popülasyonunda olduğu gibi giderek artan bir yoğunluk gerçekleşmiştir (EK-1) (Şekil 4.4.).

#### 4.3.2. Yüreğir Yöresinde Thrips Türlerinin Popülasyon Yoğunluğu

Yüreğir yöresi Misis mahallesinde 2017-2018 yıllarında thrips popülasyon yoğunluğu metotta belirtildiği gibi düzenli periyotlarda takip edilmiştir. Arazi çıkışlarına soğan ekimiyle birlikte başlanmış olup, soğan bitkileri çıkış yaptıktan sonra çok düşük sayılarda da olsa thrips popülasyonuna rastlanmıştır. Arazi çıkışları devam ederken, Şekil 4.6.'de de görüldüğü üzere thripslerin soğanın tarlada bulunduğu tüm aylarda var olduğu ve mart ayından sonra sıcaklıkların artışıyla birlikte thrips popülasyonunun düzenli bir şekilde yükseldiği gözlemlenmiştir. Nitekim hasada yakın en yüksek popülasyon yoğunluğu erginlerde 20,92 adet thrips/bitki/adet ve larvalarda ise 75,88 adet thrips/bitki/adet ile nisan ayı sonlarında tespit edilmiştir. Soğanların hasat edilmesi ile birlikte thripslerin popülasyonu sıfır seviyesine düşmüştür (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Thrips türlerinin 2017-2018 yılları arası Yüreğir yöresinde popülasyon dalgalanması (\*Soğan ekim tarihi; \*\* Soğan hasat tarihi; \*\*\*Grafikler iki haftalık sayımların ortalaması alınarak yapılmıştır)



Şekil 4.7. Yüreğir yöresine ait 2017-2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık (°C), ortalama yağış (mm) ve orantılı nem (%) değerleri

Yüreğir yöresinde % 80 ile *T. tabaci*, % 19 ile *F. occidentalis*'in yüksek oranlarda, diğer türlerin ise (*M. fuscus*, *A. collaris*) % 1 civarında bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada thrips türlerinin popülasyon değişiminin izlendiği soğan ekiliş alanlarına ait 2017-2018 yılı iklim verileri birlikte değerlendirilerek ortalama sıcaklık, ortalama yağış ve orantılı nem grafikleri çizilmiştir (Şekil.4.7.).

Şekil 4.7. incelendiğinde Yüreğir yöresindeki soğan ekiliş alanlarında örnekleme yapılan aylara ait ortalama en düşük sıcaklık 10,45 °C (Min. 8,10 °C; Max. 13,30°C ) ile ocak ayında, ortalama en az yağış m<sup>2</sup> 'ye 0,92 mm/kg (Min. m<sup>2</sup> 0,20 mm/kg; Max. m<sup>2</sup> 8,80 mm/kg) ile aralık ayında ve ortalama en düşük orantılı nem % 54,09 (Min. % 27,80; Max. % 83,20) ile ekim ayında gerçekleşmiştir.

Çalışma boyunca elde ettiğimiz verilere göre; thrips popülasyonunda bazı tarihlerde ani düşüşler ve ani yükselişler görülmektedir (Şekil 4.6.). Örneğin; 7-21 Aralık tarihlerinde ergin thrips popülasyonunda 0,04 thrips/bitki/adede ani bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüşün nedeni; bu tarihte m<sup>2</sup>'ye yağış 2,4 mm/kg yağışın olması ve buna bağlı olarak sıcaklıktaki ani düşüşle birlikte thripslerin üreme ve gelişmeleri için uygun ortam ortadan kalkmıştır (EK- 4, 5). Bu tarihten itibaren ise soğan bitkisinin hasat edilme zamanına kadarki süreçte ergin popülasyonunda sürekli olarak önceleri az da olsa bir artış görülmüş, ancak mart ayı ortasından itibaren geometrik olarak artış göstermiştir ve bu artış artan sıcaklıklara bağlanabilir.

Çalışma boyunca bu bölgedeki thrips larva popülasyonu belirli aralıklarla az da olsa sürekli olarak artış halindedir. Hava sıcaklıklarının thripslerin üremesi ve gelişmesi için uygun duruma geldiği 15-29 Mart tarihlerinde ise sıcaklık artışına bağlı olarak larva popülasyonunda önemli seviyede artışlar görülmüştür (EK- 4) (Şekil 4.6.).

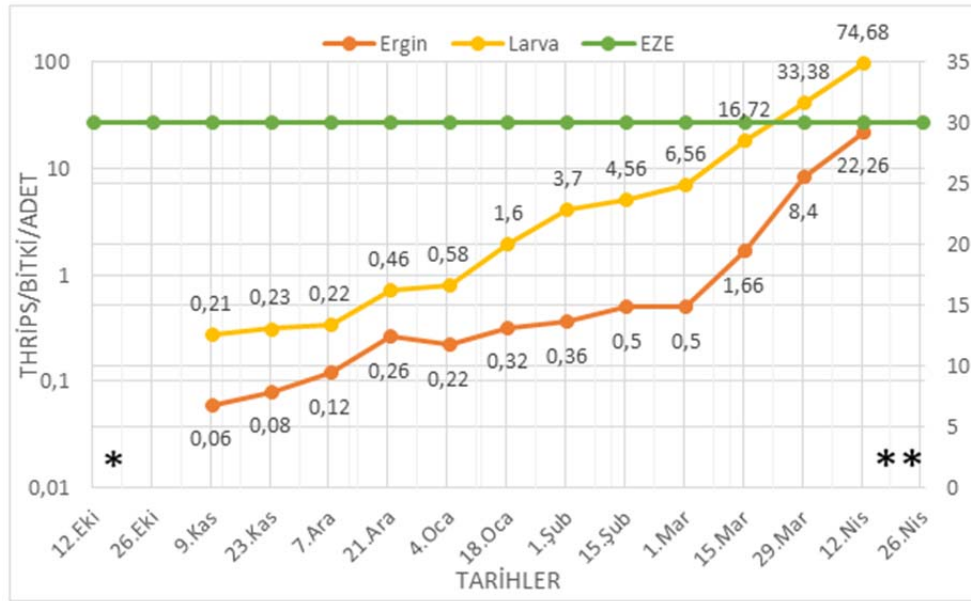
#### 4.3.3. Sarıçam Yöresinde Thrips Türlerinin Popülasyon Yoğunluğu

Sarıçam yöresi Balcalı mahallesinde 2017-2018 yıllarında thrips türlerinin popülasyon yoğunluğu metotta belirtildiği gibi düzenli periyotlarda takip edilmiştir. Arazi çıkışlarına soğan ekimiyle birlikte başlanmış olup, soğan bitkileri

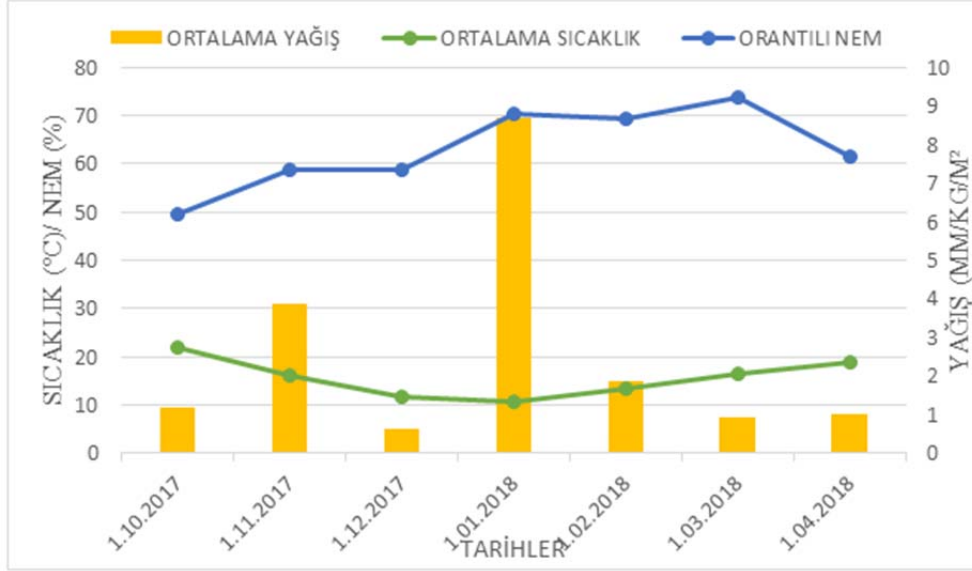
çıkış yaptıktan sonra çok düşük sayılarda da olsa thrips popülasyonunu tespit edilmiştir. Şekil 4.8.'de de görüldüğü üzere thripslerin soğanın tarlada bulunduğu tüm aylarda var olduğu ve mart ayından sonra sıcaklıkların artışıyla birlikte thrips popülasyonunun tedricen yükseldiği gözlemlenmiştir. Nitekim hasada yakın en yüksek popülasyon yoğunluğuna erginlerde 22,26 thrips/bitki/adet ile larvalarda ise 74,68 thrips/bitki/adet ile nisan ayı sonlarında ulaşılmıştır. Soğanların hasat edilmesi ile birlikte thripslerin popülasyonu sıfır düzeyine inmiştir (Şekil 4.8.).

Sarıçam (Balcalı) yöresinde % 80 ile *T. tabaci*, % 19 ile *F. occidentalis*'in yüksek oranlarda, diğer türlerin ise (*T. vulgatissimus*, *M. fuscus*, *H. reuteri*, *R. gratiosus*, *A. collaris*, *A. fasciatus*, *A. ericae*) % 1 civarında bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada thrips türlerinin popülasyon değişiminin izlendiği soğan ekiliş alanlarına ait 2017-2018 yılı iklim verileri birlikte değerlendirilerek ortalama sıcaklık, ortalama yağış ve orantılı nem grafikleri çizilmiştir (Şekil 4.9.).



Şekil 4.8. Thrips türlerinin 2017-2018 yılları arası Balcalı yöresindeki popülasyon dalgalanması (\*Soğan ekim tarihi; \*\* Soğan hasat tarihi;\*\*\*Grafikler iki haftalık sayımların ortalaması alınarak yapılmıştır)



Şekil 4.9. Balcalı yöresine ait 2017-2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık (°C), ortalama yağış (mm) ve orantılı nem (%) değerleri

Şekil 4.9. incelendiğinde Sarıçam yöresindeki soğan ekiliş alanlarında örnekleme yapılan aylara ait en düşük ortalama sıcaklık 10,59 °C (Min. 8,70 °C; Max. 13,70 °C) ile ocak ayında, en az ortalama yağış m<sup>2</sup> 'ye 0,64 mm/kg (Min. m<sup>2</sup> 0,10 mm/kg; Max. m<sup>2</sup> 6,90 mm/kg) ile aralık ayında ve en düşük orantılı nem % 49,62 (Min. % 23,00; Max. % 83,40 ) ile ekim ayında gerçekleşmiştir.

Çalışma boyunca elde ettiğimiz verileri değerlendirdiğimizde; thrips popülasyonunda bazı tarihlerde ani düşüşler ve ani yükselişler görülmektedir. Örneğin; 21 Aralık-4 Ocak tarihlerinde ergin thrips popülasyonunda 0,04 thrips/bitki/adet' inde bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüşün sebebinin; bu tarihte m<sup>2</sup>'ye düşen 54,3 mm/kg yağış miktarından dolayı orantılı nem miktarının % 80,4'e yükselmesi ile beraber sıcaklığın düşmesinden kaynaklandığı kanısındayız (EK-7, 8, 9). Bu tarihten sonraki zamanlarda ise 15 Şubat-1 Mart tarihleri arasında ergin popülasyonunda artış veya düşüş yaşanmayıp popülasyon sabit kalmış, 29 Mart-12 Nisan tarihlerinde ise sıcaklıkların artışı ile birlikte ortam koşulları

thripslerin üreme ve gelişmesi için uygun hale gelmesi ile belirgin bir artış gösterdiği açıkça görülmektedir (EK-7).

Thrips larva popülasyonuna bakacak olursak, 23 Kasım-7 Aralık tarihinde 0,01 thrips/bitki/adedinde ani bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüşün sebebi bu tarihte bu yöreye, diğer yörelerde olduğu gibi, m<sup>2</sup>'ye düşen 3,7 mm/kg yağışın olması ile birlikte sıcaklığın düşmesi ve dolayısı ile bu faktörlerin etkisi sonucunda larva popülasyonunda da düşüşlerin olduğunu söyleyebiliriz (EK-7, 8, 9). Ergin popülasyonunda olduğu gibi, 29 Mart - 12 Nisan tarihinden itibaren sıcaklıklar thripslerin üreme ve gelişmesi açısından uygun hale geldiğinde larvaların popülasyonunda da belirgin artışlar görülmüştür (EK-7). Bu tarihlerden sonra ise soğan bitkisinin hasat edilmesine kadarki süreçte larva popülasyonu sürekli olarak belirli aralıklarla artış göstermiştir (Şekil 4.8.).

Thripslerin popülasyon yoğunluğunun saptanmasına yönelik yapılan bu çalışmada periyodik olarak takibi yapılan 3 soğan ekiliş alanında thrips türlerinin bir arada katışık olarak bulunduğu, *T. tabaci*'nin Karataş yöresinde % 81, Yüreğir ve Balcalı yörelerinde ise % 80 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. *F. occidentalis* 'in ise Karataş yöresinde % 18, Yüreğir ve Balcalı yöresinde ise % 19 civarında bir popülasyon yoğunluğuna sahip olduğu, diğer türlerin ise %1 oranında aynı ortamda bulunduğu belirlenmiştir. Thripslerden ( *T. tabaci*, *f. occidentalis* ve diğerleri) en yoğun miktarda *T. tabaci* bulunurken ikinci sırada ise *F. occidentalis* gelmektedir. Bu veriler değerlendirilerek yapılan analizlere göre popülasyon takibinin yapıldığı yerlerde saptanan farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada thripslerin soğan bitkisinin orta göbeğinde beslendiği ve yaşamını sürdürdüğü, sıcaklıkların ise thripsler için uygun duruma geldiği ilkbahar aylarında ise soğanın göbek kısmı dışında yapraklara doğru ilerledikleri gözlemlenmiştir. Bursa ve Balıkesir illerinde yazlık soğan ekiliş alanlarında *T. tabaci*'nin popülasyon dalgalanmasına yönelik yapılan benzer bir çalışmada; *T. tabaci* 'nin baskın tür olduğu bildirilmiştir (Sürer, 2006). Colorado (ABD)'da 2004-2005 yılları arasında yapılan araştırmalar sonucunda *T. tabaci* 'nin soğan ekim

alanlarındaki iki mevsim döneminde toplanan örneklerin % 82.6 - % 84.9 'unu oluşturduğu, ikinci sırayı ise; % 12.2 - % 12.6 değerleri ile *F. occidentalis* olduğu bildirilmiştir(Mahaffey, 2008). Franco ve ark (1998) Fransa’da soğan, sarımsak ve pırasada yaptıkları çalışmada; thrips popülasyonunu saptamada renkli yapışkan tuzaklar kullanılarak thrips türleri ve popülasyon yoğunluğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmalar sonucunda bulunan türlerin % 90’ından fazlasının *T. tabaci* olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmalar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçların birbirini destekler nitelikte olduğu açıkça görülmektedir.



**5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Bu çalışma 2017-2018 yıllarında Adana ili soğan ekim alanlarında zarar yapan türler ile bunların parazitoit ve predatörlerini saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca soğanda ekonomik kayıplara neden olduğu bilinen özelde *T. tabaci*'nin ve genelde diğer thrips türlerinin popülasyon gelişmesi Adana'nın üç farklı yöresinde Ekim 2017- Mayıs 2018 tarihleri arasında takip edilmiştir.

Sonuç olarak;

1. Adana ilinde kış aylarında gerçekleştirilen soğan üretim alanlarında, soğan üzerinde 4 takıma bağlı 9 familyadan 18 zararlı tür tespit edilmiştir. Yararlı türler ise 4 takıma bağlı 6 familyadan olup bunlardan 5 tür teşhis edilmiş olup, Ichneumonidae, Braconidae ve Chalcidoidea (Hymenoptera) familyalarına bağlı parazitoitlerin tür teşhisleri henüz yapılamamıştır.
2. Soğanda en yaygın ve yoğun görülen zararlı türlerin; salyangozlardan *E. vermiculata* ile böceklerden *T. tabaci* ve *F. occidentalis* olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte kışlık ekilen soğanda herhangi bir zararlının mücadeleyi gerektirecek, ekonomik anlamda bir zarara neden olmadığı da gözlenmiştir.
3. Soğanda tespit edilen zararlı türlerden; *B. tremblayi* 'nin varlığı, Adana ili soğan ekimi yapılan alanlarda ilk kez bu çalışmada ortaya çıkarılmıştır. Bu bölgede ilk defa tespiti yapılan *B. tremblayi*'nin gelecek yıllarda yazlık soğan ekim alanlarında sorun oluşturacağı düşünülmektedir.
4. Soğan alanlarında yararlı türlerden en yaygın ve yoğun olarak görülen predatör türlerden *C. septempunctata* bütün soğan ekiliş alanlarında tespit edilmiştir. Bunu Aeolothrips türleri ve *O. niger* takip etmiştir.
5. Thripslerin popülasyon yoğunluğunun saptamasına yönelik yapılan çalışmalarda ise; periyodik olarak takibi yapılan 3 soğan ekiliş alanında

thripslerin popülasyon yoğunluğunun istatistiki açıdan farksız bulunmuştur. Thrips popülasyon yoğunluklarını mevsimsel iklim verileri ile karşılaştırdığımızda yağışların popülasyon düşüşünde önemli olduğu açığa çıkmıştır. Dolayısı ile orantılı nem ve yağış miktarının artışı ile birlikte sıcaklığın 20-24 °C aralığında olduğunda, thrips popülasyonunda da geometrik bir artışın olduğu tespit edilmiştir.

Öneri olarak; kışlık soğanlarda mücadeleyi gerektirecek bir zararlı ve zararlı popülasyonu tespit edilmemiş olup bu anlamda kışlık soğanlarda kimyasal mücadeleye kesinlikle başvurulmamalıdır. Diğer taraftan soğanlarda özellikle yazlık ekimi yapılan taze soğanlarda thrips türlerinin ve *Bactericera tremblayi*'nin sorun oluşturacağı da bir gerçektir ancak taze baş soğan üretiminin yapıldığı yerlerde ekonomik olarak zararlı değildir. İşte bu nedenlerden dolayı, bu zararlıların yazlık soğanlarda ki biyolojileri araştırılarak mücadelelerine yönelik çalışmaların yapılmasında yarar vardır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2011. Soğan ve Sarımsak Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Akkaya, A., Uygun, N., 1996. Diyarbakır ve Şanlıurfa İlleri Yazlık Sebze Ekosistemindeki Insecta Faunası. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 423-430.
- Ananthakrishnan, T.N., 1979. Biosystematics of Thysanoptera. Ann. Rev. Entomol. 24: 159-83.
- Atakan, E., 2008. Thrips (Thysanoptera) species occurring in winter vegetable crops in Çukurova region of Turkey, *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43 (2):227-234, DOI: 10.1556/APhyt.43.2008.2.3.
- Bailey, S.F., 1938. Thrips of economic importance in California. Calif. Agric. Exp. Stn. Circ. 346: 44-50.
- Beşirli, G., 2002. Soğan Yetiştiriciliği. Çiftçi Broşürü. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü.
- Bhardwaj, B.S., Srivastava, P.K., Gupta, R.P., 1995. Economic Threshold Value of Thrips Population on the Yield of Kharif Onion Crop. News Letter-National Horticultural Research and Development Foundation, 15 (3): 10-12.
- Burckhardt, D., Önuçar, A., 1993. A review of Turkish plant-lice (Homoptera, Psylloidea). Rev Suisse Zool 100: 547-574.
- Conti, B., 2009. Notes on the presence of *Aeolothrips intermedius* in northwestern Tuscany and on its development under laboratory conditions. Bulletin of Insectology, 62 (1): 107-112.

- Daiber, K.C., 1996. Injurious insects, mites and nematodes on various vegetables in southern Africa. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. 103(3):325-332.
- Eckenrode, C.J., Walters, T.W., 1997. The Onion Maggot in New York State: Evaluation of Host Plant Resistance. In *Proceedings of the First International Symposium on Edible Alliaceae*, [Edited by Burba, J.L. and Galmarini, C.R.]. 14-18 March, 1994, Mondoza, Argentina, *Acta Horticulturae* No. 433, 639-643
- Elbolok, M.M., Ismail, I.I., Elshabrawy, H.A., 1990. Survey and Relative Abundance of Insects Attacking Onion in Field and Store with the Accompanied Natural Enemies at Giza and Assiut Regions. *Annals of Agricultural Science, Mashtohor*, 28 (3): 1799-1804.
- FAO, 2018. World onion production statistics. [www.faostat3.fao.org](http://www.faostat3.fao.org). (Erişim Tarihi: 20.11.2018).
- Franco, S., Beignet, P., Rat Morris, E. and Thibout, E., 1998. Survey of thrips on cultivated wild *Allium* in France. First International workshop on biological, integrated and rational control: Status and perspectives with regard to regional and European experiences, Lille, France, 21-23 January 1998, 15- 16.
- Gupta, R.P., Srisvatava, K.J., Pandey U.B. and Midmora, D.J., 1994. Diseases and insect pests of onion in India. *International Symposium on Alliums for the Tropics. Acta-Horticulturae*, 1994, India, No. 358, 265-269.
- Guzmán, S.P., Salazar, P., Tróchez, P.A., Cruz, J. De La., 1996. Ciclo De Vida, Hábitos y Comportamiento De *Thrips tabaci* Lindeman En Cebolla De Bulbo (*Allium cepa*). *Revista Colombiana De Entomologia*, 22 (2): 93-98.
- Günay, A., 1983. Özel Sebze Yetiştiriciliği Cilt II, A.Ü. Ziraat Fak. [https://adana.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SUBELER/bitkisel\\_uretim\\_ve\\_bitki\\_sagligi\\_sube\\_mudurlugu/sebze\\_yetistiriciligi\\_ve\\_mucadelesi/So%C4%9Fan.pdf](https://adana.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SUBELER/bitkisel_uretim_ve_bitki_sagligi_sube_mudurlugu/sebze_yetistiriciligi_ve_mucadelesi/So%C4%9Fan.pdf). (Erişim tarihi: 15 Eylül 2018)

- Hodkinson, I.D., 1981. Status and taxonomy of the *Trioza (Bactericera)nigricornis* (Hemiptera: Triozidae), Forster complex *Bulletin of Entomological Research*, 71, 671-679.
- Holloway, R., Black, M., Anciso, J., and Smith, D., 2003. Crop Profile for Onions in Texas.<http://www.ipmcenters.org/CropProfiles/docs/txonions.html>. (Erişim tarihi: Ekim 2018)
- Jiménez, S.F., Alfonso, J.R., Alfonso, D.L., Rodriguez,, 1998. Caracterizacion y Magnitud De Los Danos Producidos Por Thrips tabaci En Cebolla in Cuba. *Manejo Integrado De Plagos* 48:35-39.
- Kaiyuan, W., Guangxu, Q., Qijiu, G., 1995. Development and Control of *Laphygma exiqua* in Onion Fields. *Bulletin of Agricultural Science and Technology*, No. 11, 27.
- Karahocagil, P., 2003. Kuru soğan. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü (T.E.A.E-BAKIŞ), 4(9):1-4.
- Keyder, S. ve Atak, U., 1972. Sebze sinekleri (*Hylemia* spp.) üzerinde araştırmalar. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Şubesi Sayı:6, 262 s.
- Kılıç, T., Yoldaş, Z., 2012. İzmir ilinde taze soğan tarlalarında bulunan akar (Acari) türlerinin belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 2012, 36 (2):291.
- Klimaszewski, S.M. and Lodos, N., 1979. Further data about jumping plant lice of Turkey (Homoptera; Psylloidae). *Türkiye Bitki Koruma Dergisi* 3:3-16
- Lodos, N., 1984. *Türkiye Entomolojisi III. (Genel, uygulamalı ve faunistik)*, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İZMİR ,150 s.
- Mahaffey, L., 2008. Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Associated With Onion Transplants Shipped into Colorado. Colorado State University. MS science thesis (unpublished).

- Minaei, K. and Azemayeshfard, P., 2007. Pest thrips in Iran: An introduction Journal of Insect Science (published in online journal), VIII International Symposium on Thysanoptera and Tospoviruses, September, 2007, Iran, 11-15. <http://www.pestinfo.org/Literature/litout.php3>.
- Özsemerci, F., Akşit, T.,& Tunç, İ., 2006. Manisa ili bağ alanlarında saptanan thrips türleri ve önemli türlerin ilçelere göre dağılımı. Bitki Koruma Bülteni, 46 (1-4):51-63.
- Palosz, T., 1999. Wfilywa Uwalnia Nia Biegaczowatych (Carabidae) Na Kondycje i Uszkodzenia Wylora Ych Roslin Warzywnych Przez Szkodniki. Progress in Plant Protection, 39 (2) : 410-412.
- Paulauskyte, L., 1999. Zalingiausieji Svagunu Kenkzjai ir Efek Tyviu Apsaugos Priemoniu Paieška. Sodininkystz, 18 (3) : 228-234.
- Riley, D., 2002. Onion Insect Update. Proceedings Georgia Vegetabl Conference January 11-13, 2002 Savannah Civic Center. <http://www.tifton.uga.edu/veg/Publications/GFVGA2002.pdf>. (Erişim tarihi: 10 Aralık 2018).
- Ronald, F.L. and Minuto, L.G., 1998. Insecticidal management of key thrips pests of fruting vegetables, onions, and corn in Hawai. Proceedings SixthInternational symposium on Thysanoptera, April 27-May 1, 1998, Antalya, 107-112 pp.
- Schrameyer, K., 2001. Minierende Schädlinge an Allium-Gemüsearten. Gemüse (München), 37(3) : 17-20.
- Serdar, K.A., Aydemir, M., 1992. Doğu Anadolu Bölgesinde Soğan Psillidi (*Bactericera tremblayi* Wagner) (Homoptera: Psillidae)'nin Yayılışı ve Konukçularının Saptanması Üzerine Çalışmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 20-21.

- Spasic, R., Mihajlovic, L.J., 1997. *Napomyza gymnostoma* Loew - a Pest on Bulbed Vegetables in Serbia and it's Parasitoids. In Quatrième Conference Internationale Sur Les Ravageurs En Agriculture, 6-7-8 Janvier 1997, Le Corum, Montpellier, France. Tome 2. Paris, France; Association Nationale Pour La Protection Des Plantes (ANPP), 549-552.
- Straub, R.W., 2004. Onion Arthropod Pest Management. (Web page: [http://ipmworld.umn.edu /chapters/straub.htm](http://ipmworld.umn.edu/chapters/straub.htm)), (Erişim tarihi: January 2019).
- S rer,  ., 2006. Bursa Ve Balıkesir  lleri Soğan  retim Alanlarında Bulunan Arthropod Türlerinin Saptanması Ve  nemli Olanlarının Yoğunluklarının Belirlenmesi  zerine  alışmalar. Uludağ Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 99 s.
- Tekşam,  ., Tunç,  ., 2009. An analysis of Thysanoptera associated with citrus flowers in Antalya, Turkey: composition, distribution, abundance and pest status of species. *Applied Entomology and Zoology*, 44(3):455-464.
- T  K, 2018. Bitkisel  retim  statistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 23.10.2018).
- Tun ,  ., 1998, Thrips infestation on fields in Turkey. Sixth International Symposium on Thysanoptera, Akdeniz University April 27 May 1, 1998, Antalya, Turkey, 145-150.
- Ulusoy, M.R., ve ark, 2016. SEBZE ZARARLILARI K TABI, Karahan Kitabevi, ADANA ,ss: 271.
- Workman, P. J. & N. A. Martin, 2009. Towards integrated pest management of Thrips tabaci in onions. New Zealand Plant Protection Society (Inc.) (Web page: [www.nzpps.org](http://www.nzpps.org)), (Erişim tarihi: Kasım 2018).
- Vlckov , H., 1995. *Napomyza gymnostoma* - Skodca Cibul vin v Slovenskej Republike. *Ochrana Rostlin*, 31 (1) : 63-68.
- Vural, H., Eřiyok, D., Duman,  ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiřtirme). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 440s.

Yang, Y.L., Zhang, H.L., 1994. Regulation and control of the onion fly. Bulletin of Agricultural Science and Technology, No. 8, 26p.



## ÖZGEÇMİŞ

Manisa'nın Salihli ilçesinde 19.04.1994 tarihinde doğdu. İlkokul ve Ortaokulu Manisa'nın Selendi ilçesine bağlı Çamlıca köyünde sırasıyla 2005 ve 2008 yıllarında bitirdi. Lisenin ilk üç yılını Çankırı'nın Kurşunlu ilçesinde Kurşunlu Anadolu Lisesi'nde okuyup kalan bir yılı ise Manisa'nın Salihli ilçesinde Türkbirliği Anadolu Lisesi'nde 2012 yılında tamamladı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Bitki Koruma Bölümü'ne 2012 yılında öğrenimine başladı ve 2016 yılında mezun oldu. Aynı üniversitenin Bitki Koruma Anabilim Dalı Entomoloji alanında 2017 yılında yüksek lisansa başladı ve 2019 yılında başarıyla bitirdi.



# **EKLER**



EK-1. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Karataş yöresi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C) OMGI

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 24.7 | 18.5  | 15.0   | 11.8 | 11.2  | 16.7 | 16.7  |
| 2      | 24.8 | 17.2  | 13.9   | 13.3 | 12.0  | 16.0 | 17.1  |
| 3      | 24.9 | 17.1  | 13.6   | 12.2 | 12.1  | 14.7 | 17.8  |
| 4      | 23.4 | 16.7  | 13.8   | 14.5 | 12.5  | 14.2 | 17.8  |
| 5      | 23.0 | 16.1  | 13.9   | 10.7 | 13.6  | 15.6 | 17.8  |
| 6      | 22.3 | 16.8  | 11.6   | 12.6 | 13.5  | 15.9 | 18.8  |
| 7      | 23.1 | 17.3  | 8.8    | 11.8 | 13.9  | 18.3 | 20.2  |
| 8      | 23.9 | 17.7  | 10.0   | 11.9 | 15.3  | 17.4 | 19.7  |
| 9      | 23.2 | 17.7  | 10.4   | 12.2 | 14.6  | 18.4 | 17.6  |
| 10     | 22.1 | 17.6  | 10.7   | 12.3 | 15.1  | 17.4 | 15.0  |
| 11     | 23.3 | 17.4  | 11.9   | 13.5 | 15.5  | 15.5 | 16.5  |
| 12     | 22.6 | 17.6  | 13.0   | 12.6 | 16.7  | 16.8 | 18.3  |
| 13     | 22.0 | 17.9  | 13.8   | 12.5 | 14.9  | 16.7 | 18.5  |
| 14     | 22.0 | 20.8  | 14.1   | 13.7 | 13.8  | 17.7 | 19.2  |
| 15     | 22.9 | 18.5  | 14.4   | 10.8 | 14.5  | 17.1 | 20.2  |
| 16     | 22.5 | 18.2  | 14.2   | 11.4 | 16.4  | 17.2 | 20.4  |
| 17     | 23.3 | 18.6  | 14.6   | 11.6 | 15.3  | 17.1 | 19.0  |
| 18     | 23.0 | 19.7  | 14.6   | 13.4 | 14.4  | 15.8 | 19.1  |
| 19     | 22.8 | 19.7  | 14.7   | 11.1 | 14.5  | 18.6 | 19.1  |
| 20     | 22.7 | 15.1  | 14.8   | 9.6  | 15.5  | 18.4 | 19.6  |
| 21     | 22.5 | 16.1  | 13.9   | 11.6 | 14.6  | 18.4 | 17.4  |
| 22     | 23.2 | 11.3  | 14.5   | 10.7 | 13.8  | 17.3 | 17.0  |
| 23     | 22.1 | 10.3  | 15.8   | 12.0 | 13.8  | 20.0 | 19.7  |
| 24     | 21.3 | 12.0  | 17.0   | 9.5  | 14.0  | 18.3 | 20.0  |
| 25     | 21.7 | 13.6  | 13.3   | 8.4  | 15.2  | 17.5 | 23.3  |
| 26     | 22.2 | 13.9  | 12.8   | 9.5  | 11.7  | 18.2 | 23.3  |
| 27     | 21.5 | 13.9  | 12.0   | 9.8  | 14.5  | 17.2 | 21.1  |
| 28     | 20.9 | 14.6  | 14.2   | 9.9  | 15.6  | 18.7 | 20.7  |
| 29     | 21.3 | 14.6  | 14.2   | 9.8  |       | 17.5 | 21.1  |
| 30     | 20.5 | 15.2  | 12.8   | 9.9  |       | 16.1 | 22.1  |
| 31     | 20.3 |       | 12.9   | 10.4 |       | 17.4 |       |

EK-2. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Karataş yöresi günlük toplam yağış  
(mm=kg÷m<sup>2</sup>) OMGİ

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 0.0  | 0.2   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 24.4 | 0.0   |
| 2      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 3      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.2  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 4      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 23.4 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 5      | 0.0  | 10.2  | 0.0    | 43.2 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 6      | 0.0  | 12.0  | 8.0    | 4.4  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 7      | 0.0  | 6.6   | 8.6    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 8      | 0.0  | 1.2   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 9      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.8   |
| 10     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 35.0  |
| 11     | 0.0  | 0.2   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 2.0   |
| 12     | 0.4  | 2.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 13     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.2   | 0.0  | 0.0   |
| 14     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 3.4  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 15     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 6.2  | 40.0  | 0.0  | 0.0   |
| 16     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 17     | 0.0  | 0.0   | 0.8    | 0.2  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 18     | 0.0  | 0.0   | 0.2    | 15.8 | 2.0   | 0.0  | 0.0   |
| 19     | 0.0  | 0.0   | 0.2    | 6.6  | 0.0   | 0.0  | 3.4   |
| 20     | 0.0  | 35.0  | 0.2    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 21     | 0.0  | 55.8  | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 9.0   |
| 22     | 0.0  | 23.6  | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 1.8   |
| 23     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 84.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 24     | 0.0  | 0.0   | 0.8    | 13.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 25     | 0.0  | 0.0   | 3.6    | 15.8 | 3.6   | 0.0  | 0.0   |
| 26     | 2.2  | 0.0   | 1.8    | 34.6 | 10.6  | 0.0  | 0.0   |
| 27     | 0.6  | 0.0   | 0.0    | 18.8 | 35.0  | 0.0  | 0.0   |
| 28     | 0.0  | 10.8  | 0.0    | 0.0  | 0.6   | 0.0  | 0.0   |
| 29     | 7.2  | 25.2  | 0.0    | 0.0  |       | 11.0 | 0.0   |
| 30     | 5.0  | 20.8  | 0.0    | 0.0  |       | 4.8  | 0.0   |
| 31     | 7.6  |       | 6.4    | 0.0  |       | 0.0  |       |

EK-3. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Karataş yöresi günlük ortalama nispi nem (%) OMGI

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 67.1 | 50.3  | 79.9   | 83.3 | 75.3  | 71.7 | 71.5  |
| 2      | 63.9 | 46.1  | 76.8   | 57.3 | 70.2  | 77.8 | 82.9  |
| 3      | 46.0 | 59.7  | 71.3   | 76.0 | 72.1  | 81.3 | 55.0  |
| 4      | 34.8 | 70.1  | 72.2   | 79.9 | 78.3  | 83.2 | 35.4  |
| 5      | 44.0 | 85.1  | 76.8   | 90.2 | 76.1  | 78.6 | 57.0  |
| 6      | 56.1 | 78.6  | 72.0   | 73.1 | 72.8  | 83.3 | 63.1  |
| 7      | 57.0 | 69.9  | 49.2   | 71.5 | 69.6  | 84.2 | 68.1  |
| 8      | 55.3 | 62.3  | 54.5   | 77.0 | 69.8  | 79.9 | 78.7  |
| 9      | 79.5 | 54.3  | 68.3   | 83.7 | 71.4  | 67.3 | 81.8  |
| 10     | 71.5 | 69.3  | 71.3   | 70.6 | 79.5  | 75.2 | 87.0  |
| 11     | 62.2 | 73.2  | 67.6   | 62.8 | 69.1  | 83.9 | 82.1  |
| 12     | 50.2 | 69.3  | 64.2   | 64.9 | 70.2  | 79.5 | 84.0  |
| 13     | 44.5 | 58.9  | 64.2   | 72.5 | 71.5  | 77.5 | 85.9  |
| 14     | 49.4 | 61.8  | 75.8   | 75.5 | 78.1  | 74.0 | 87.0  |
| 15     | 49.1 | 77.3  | 80.6   | 75.9 | 77.8  | 69.0 | 81.1  |
| 16     | 39.6 | 75.7  | 89.3   | 60.5 | 60.5  | 61.8 | 45.6  |
| 17     | 35.6 | 58.8  | 87.9   | 79.2 | 68.2  | 72.8 | 68.8  |
| 18     | 39.7 | 46.7  | 76.8   | 96.1 | 68.1  | 83.0 | 74.4  |
| 19     | 53.3 | 52.5  | 78.0   | 58.6 | 58.8  | 65.8 | 83.5  |
| 20     | 48.1 | 91.0  | 79.3   | 58.5 | 71.8  | 70.6 | 83.9  |
| 21     | 72.4 | 65.0  | 71.1   | 71.6 | 75.7  | 78.7 | 76.6  |
| 22     | 72.0 | 50.6  | 71.0   | 79.4 | 72.9  | 77.7 | 52.7  |
| 23     | 71.1 | 50.5  | 74.0   | 88.5 | 74.8  | 57.0 | 74.3  |
| 24     | 71.1 | 60.9  | 68.3   | 83.2 | 75.6  | 61.0 | 75.8  |
| 25     | 73.1 | 63.4  | 70.4   | 92.0 | 74.3  | 63.9 | 51.9  |
| 26     | 71.9 | 57.2  | 71.5   | 93.8 | 89.2  | 67.1 | 53.3  |
| 27     | 66.0 | 61.0  | 69.1   | 73.8 | 79.4  | 62.5 | 80.5  |
| 28     | 59.9 | 82.5  | 57.4   | 60.3 | 77.9  | 63.4 | 85.8  |
| 29     | 78.0 | 87.0  | 60.8   | 54.4 |       | 76.3 | 82.8  |
| 30     | 69.7 | 83.0  | 78.3   | 63.5 |       | 76.5 | 78.6  |
| 31     | 70.0 |       | 90.9   | 71.6 |       | 71.2 |       |

EK-4. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Yüreğir yöresi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C) OMGI

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 23.5 | 18.0  | 13.9   | 11.7 | 10.6  | 14.1 | 17.9  |
| 2      | 24.6 | 17.7  | 13.5   | 10.6 | 11.1  | 13.8 | 17.6  |
| 3      | 24.4 | 17.2  | 13.3   | 11.2 | 11.6  | 14.6 | 17.9  |
| 4      | 23.7 | 16.4  | 13.1   | 10.1 | 11.7  | 14.3 | 19.2  |
| 5      | 22.6 | 14.8  | 12.0   | 11.0 | 13.7  | 15.5 | 19.5  |
| 6      | 22.2 | 15.7  | 11.5   | 13.3 | 12.9  | 16.6 | 21.2  |
| 7      | 23.0 | 17.0  | 9.2    | 11.1 | 13.7  | 16.9 | 21.3  |
| 8      | 24.1 | 17.8  | 8.5    | 10.6 | 14.0  | 17.8 | 19.4  |
| 9      | 22.7 | 18.1  | 9.8    | 10.6 | 13.8  | 17.4 | 17.7  |
| 10     | 21.9 | 16.2  | 11.3   | 11.0 | 13.5  | 15.4 | 14.7  |
| 11     | 22.4 | 16.9  | 11.4   | 12.5 | 15.3  | 14.9 | 16.8  |
| 12     | 22.3 | 16.6  | 12.4   | 12.5 | 14.9  | 16.4 | 18.5  |
| 13     | 22.0 | 18.2  | 13.1   | 11.9 | 14.3  | 16.6 | 19.4  |
| 14     | 22.0 | 19.3  | 12.0   | 10.9 | 12.4  | 16.5 | 20.1  |
| 15     | 22.0 | 17.8  | 13.4   | 10.3 | 14.0  | 15.4 | 22.1  |
| 16     | 23.0 | 17.3  | 13.1   | 10.0 | 15.6  | 16.4 | 21.7  |
| 17     | 24.0 | 17.6  | 13.8   | 10.0 | 15.6  | 15.2 | 20.8  |
| 18     | 22.4 | 18.6  | 14.6   | 10.6 | 14.9  | 16.8 | 20.9  |
| 19     | 22.3 | 21.1  | 13.1   | 10.4 | 12.7  | 19.4 | 20.8  |
| 20     | 22.8 | 14.6  | 14.9   | 8.5  | 14.2  | 18.2 | 19.9  |
| 21     | 21.5 | 14.8  | 14.3   | 10.6 | 15.1  | 17.5 | 18.1  |
| 22     | 21.4 | 11.6  | 14.6   | 11.0 | 14.7  | 17.3 | 19.0  |
| 23     | 21.9 | 9.9   | 15.4   | 9.6  | 13.8  | 21.1 | 19.4  |
| 24     | 21.4 | 11.3  | 14.3   | 9.5  | 13.8  | 18.0 | 21.4  |
| 25     | 21.7 | 12.7  | 12.7   | 8.1  | 12.9  | 16.6 | 24.3  |
| 26     | 22.1 | 14.7  | 11.3   | 8.7  | 10.4  | 17.7 | 24.0  |
| 27     | 21.5 | 14.3  | 11.1   | 9.3  | 13.3  | 19.1 | 22.1  |
| 28     | 21.1 | 13.2  | 13.1   | 10.6 | 14.0  | 19.5 | 20.9  |
| 29     | 19.0 | 13.6  | 14.1   | 9.2  |       | 17.3 | 22.2  |
| 30     | 18.6 | 13.8  | 11.9   | 9.1  |       | 15.8 | 23.5  |
| 31     | 19.3 |       | 11.1   | 9.7  |       | 17.4 |       |

EK-5. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Yüreğir yöresi günlük toplam yağış  
(mm=kg÷m<sup>2</sup>) OMGİ

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 0.0  | 0.4   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 10.6 | 0.0   |
| 2      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 3      | 0.0  | 0.0   | 0.2    | 0.0  | 0.0   | 0.2  | 0.0   |
| 4      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 62.6 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 5      | 0.0  | 3.2   | 0.0    | 42.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 6      | 0.0  | 29.0  | 8.8    | 2.2  | 0.0   | 0.6  | 0.0   |
| 7      | 0.0  | 20.6  | 2.4    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 8      | 0.0  | 0.0   | 0.6    | 0.2  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 9      | 2.0  | 0.0   | 0.0    | 0.2  | 0.0   | 0.6  | 0.4   |
| 10     | 0.2  | 0.0   | 0.0    | 0.2  | 0.0   | 0.0  | 25.4  |
| 11     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.2  | 4.0   |
| 12     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.2   |
| 13     | 0.0  | 0.2   | 0.0    | 0.0  | 2.6   | 0.0  | 0.0   |
| 14     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 6.2  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 15     | 0.0  | 0.4   | 0.0    | 2.8  | 0.6   | 0.2  | 0.0   |
| 16     | 0.0  | 0.6   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 17     | 0.0  | 0.2   | 0.0    | 0.2  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 18     | 0.0  | 0.0   | 0.2    | 10.4 | 0.2   | 0.0  | 0.0   |
| 19     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 42.8 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 20     | 0.0  | 6.6   | 1.8    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 21     | 0.0  | 14.8  | 1.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.6   |
| 22     | 0.0  | 7.2   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 23     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 72.8 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 24     | 0.0  | 0.0   | 7.2    | 3.4  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 25     | 0.0  | 0.0   | 0.2    | 5.8  | 12.6  | 0.0  | 0.0   |
| 26     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 44.2 | 21.2  | 0.0  | 0.0   |
| 27     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 5.2  | 22.8  | 0.0  | 0.0   |
| 28     | 0.0  | 1.6   | 0.0    | 0.0  | 1.8   | 0.0  | 2.4   |
| 29     | 0.0  | 20.4  | 0.0    | 0.0  |       | 19.2 | 0.0   |
| 30     | 14.2 | 14.2  | 0.0    | 0.0  |       | 4.8  | 0.0   |
| 31     | 23.8 |       | 6.4    | 0.0  |       | 0.0  |       |

EK-6. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Yüreğir yöresi günlük ortalama nispi nem (%) OMGI

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 72.0 | 48.8  | 83.3   | 83.8 | 76.8  | 87.8 | 64.2  |
| 2      | 60.2 | 36.8  | 82.3   | 64.9 | 69.3  | 68.8 | 64.5  |
| 3      | 42.6 | 58.0  | 76.5   | 80.8 | 72.2  | 79.4 | 53.3  |
| 4      | 30.6 | 73.0  | 80.9   | 98.6 | 84.2  | 77.8 | 28.2  |
| 5      | 40.5 | 91.0  | 85.0   | 79.9 | 75.4  | 75.6 | 44.5  |
| 6      | 45.1 | 84.1  | 61.8   | 70.5 | 73.4  | 76.5 | 47.9  |
| 7      | 46.0 | 74.3  | 43.2   | 77.9 | 63.2  | 83.4 | 48.0  |
| 8      | 49.0 | 62.3  | 68.3   | 84.8 | 63.3  | 80.3 | 61.8  |
| 9      | 69.0 | 50.6  | 72.4   | 88.0 | 67.3  | 66.0 | 84.1  |
| 10     | 67.7 | 76.3  | 66.2   | 77.0 | 74.5  | 74.3 | 89.4  |
| 11     | 51.6 | 75.5  | 71.6   | 61.9 | 64.1  | 82.9 | 80.2  |
| 12     | 41.7 | 75.9  | 72.7   | 53.7 | 83.7  | 80.2 | 82.0  |
| 13     | 44.6 | 57.4  | 64.3   | 68.3 | 65.3  | 81.4 | 80.4  |
| 14     | 45.9 | 56.7  | 76.7   | 82.8 | 75.3  | 78.9 | 81.3  |
| 15     | 46.2 | 77.5  | 77.1   | 79.8 | 79.3  | 79.4 | 63.3  |
| 16     | 32.3 | 76.5  | 88.3   | 64.0 | 52.1  | 62.4 | 31.3  |
| 17     | 31.6 | 64.7  | 89.6   | 83.0 | 53.7  | 70.2 | 43.5  |
| 18     | 46.0 | 51.3  | 80.8   | 98.0 | 59.2  | 74.7 | 51.6  |
| 19     | 43.7 | 39.3  | 82.2   | 60.3 | 57.9  | 58.2 | 61.7  |
| 20     | 39.1 | 90.2  | 78.5   | 68.3 | 69.3  | 66.9 | 80.1  |
| 21     | 50.6 | 68.9  | 70.1   | 72.6 | 63.9  | 78.8 | 57.1  |
| 22     | 67.6 | 44.8  | 71.1   | 72.8 | 62.3  | 74.3 | 38.1  |
| 23     | 70.3 | 51.1  | 68.3   | 93.3 | 70.8  | 53.7 | 63.2  |
| 24     | 64.3 | 69.2  | 82.7   | 84.8 | 73.8  | 60.4 | 65.3  |
| 25     | 68.0 | 66.3  | 73.8   | 92.8 | 88.3  | 63.0 | 43.8  |
| 26     | 65.5 | 45.3  | 75.3   | 98.8 | 91.9  | 63.3 | 45.8  |
| 27     | 58.0 | 56.2  | 77.2   | 74.3 | 82.9  | 52.3 | 61.9  |
| 28     | 53.4 | 86.3  | 56.5   | 48.8 | 81.9  | 51.9 | 76.5  |
| 29     | 81.8 | 92.6  | 54.5   | 52.5 |       | 80.4 | 75.2  |
| 30     | 83.2 | 86.6  | 78.0   | 67.0 |       | 70.7 | 67.4  |
| 31     | 68.8 |       | 96.7   | 77.8 |       | 66.6 |       |

EK-7. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Sarıçam yöresi günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C) OMGI

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NISAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 22.6 | 18.1  | 14.0   | 11.8 | 10.7  | 13.7 | 17.2  |
| 2      | 23.7 | 17.4  | 13.6   | 11.7 | 11.1  | 13.7 | 16.9  |
| 3      | 24.3 | 17.0  | 13.7   | 11.5 | 11.6  | 14.2 | 17.3  |
| 4      | 23.8 | 16.2  | 13.1   | 10.0 | 11.7  | 13.9 | 18.9  |
| 5      | 22.6 | 14.8  | 12.0   | 11.0 | 13.5  | 15.3 | 18.6  |
| 6      | 22.2 | 15.9  | 11.4   | 13.7 | 13.4  | 16.4 | 20.9  |
| 7      | 22.7 | 17.0  | 10.0   | 11.7 | 14.3  | 16.4 | 21.7  |
| 8      | 23.7 | 18.2  |        | 10.7 | 14.6  | 17.2 | 18.9  |
| 9      | 21.9 | 18.4  |        | 10.5 | 14.1  | 16.7 | 17.0  |
| 10     | 21.5 | 16.2  |        | 11.0 | 13.6  | 15.1 | 14.4  |
| 11     | 22.3 | 16.8  |        | 13.0 | 16.6  | 14.2 | 16.3  |
| 12     | 22.1 | 16.7  | 12.6   | 13.1 | 14.3  | 16.1 | 17.8  |
| 13     | 22.6 | 18.8  | 17.5   | 12.3 | 13.8  | 15.7 | 19.0  |
| 14     | 21.6 | 20.3  | 12.7   | 11.1 | 11.9  | 15.8 | 19.5  |
| 15     | 22.3 | 17.9  | 13.7   | 10.2 | 13.8  | 14.9 | 21.2  |
| 16     | 23.7 | 17.8  | 13.4   | 10.8 | 16.0  | 15.5 | 22.0  |
| 17     | 24.3 | 18.4  | 14.4   | 9.7  | 15.6  | 14.5 | 20.4  |
| 18     | 22.9 | 19.5  | 15.0   | 10.5 | 14.5  | 16.4 | 20.7  |
| 19     | 23.1 | 21.3  | 13.3   | 10.0 | 12.4  | 20.1 | 20.7  |
| 20     | 23.2 | 14.5  | 15.1   | 8.7  | 14.0  | 18.6 | 19.0  |
| 21     | 22.0 | 14.0  | 14.8   | 10.9 | 15.1  | 17.2 | 17.5  |
| 22     | 21.3 | 10.9  | 15.0   | 11.0 | 14.2  | 17.0 | 18.9  |
| 23     | 21.9 | 9.3   | 15.9   | 9.5  | 13.6  | 21.5 | 19.0  |
| 24     | 21.0 | 11.6  | 14.3   | 9.6  | 13.4  | 17.5 | 21.4  |
| 25     | 21.4 | 13.1  | 12.1   | 7.8  | 12.4  | 15.8 | 24.9  |
| 26     | 21.6 | 15.2  | 11.1   | 8.7  | 10.3  | 17.1 | 24.4  |
| 27     | 21.4 | 14.8  | 11.5   | 9.8  | 13.1  | 18.8 | 21.8  |
| 28     | 21.4 | 13.0  | 14.6   | 10.5 | 14.0  | 19.7 | 20.5  |
| 29     | 18.6 | 13.4  | 15.3   | 8.8  |       | 16.9 | 21.8  |
| 30     | 18.2 | 13.8  | 12.2   | 9.1  |       | 15.0 | 22.9  |
| 31     | 19.2 |       | 11.2   | 9.7  |       | 16.6 |       |

EK-8. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Sarıçam yöresi günlük toplam yağış  
(mm=kg÷m<sup>2</sup>) OMGİ

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NISAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 1.6  | 2.5   | 0.1    | 0.0  | 0.0   | 4.5  | 0.0   |
| 2      | 1.1  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 1.3  | 0.0   |
| 3      | 1.8  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 4      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 54.3 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 5      | 0.0  | 7.9   | 0.0    | 34.7 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 6      | 0.0  | 23.7  | 0.0    | 1.3  | 0.0   | 0.3  | 0.0   |
| 7      | 0.0  | 21.4  | 3.7    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 8      | 0.0  | 0.0   |        | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 9      | 0.0  | 0.0   |        | 0.0  | 0.0   | 0.8  | 0.2   |
| 10     | 0.3  | 0.0   |        | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 23.4  |
| 11     | 0.0  | 0.0   |        | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 3.5   |
| 12     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 13     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0  | 4.5   | 0.0  | 0.0   |
| 14     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 3.8  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 15     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 2.2  | 0.3   | 0.2  | 0.1   |
| 16     | 0.0  | 0.3   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 17     | 0.0  | 0.0   | 0.1    | 0.3  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 18     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 10.9 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 19     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 41.1 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 20     | 0.0  | 8.4   | 1.9    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 21     | 0.0  | 9.5   | 3.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.3   |
| 22     | 0.0  | 7.3   | 0.0    | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 23     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 68.4 | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 24     | 0.0  | 0.0   | 3.5    | 2.9  | 0.0   | 0.0  | 0.0   |
| 25     | 0.0  | 0.0   | 0.9    | 4.3  | 11.8  | 0.0  | 0.0   |
| 26     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 40.9 | 13.7  | 0.0  | 0.0   |
| 27     | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 4.1  | 19.6  | 0.0  | 0.0   |
| 28     | 0.0  | 0.8   | 0.0    | 0.0  | 2.0   | 0.0  | 2.6   |
| 29     | 0.0  | 17.5  | 0.0    | 0.0  |       | 17.9 | 0.2   |
| 30     | 8.9  | 17.2  | 0.0    | 0.0  |       | 4.0  | 0.0   |
| 31     | 22.8 |       | 6.9    | 0.0  |       | 0.0  |       |

EK-9. Ocak-Nisan 2017-2018 dönemi Sarıçam yöresi günlük ortalama nispi nem (%) OMGI

| Gün/Ay | EKİM | KASIM | ARALIK | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN |
|--------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| 1      | 73.9 | 42.1  | 79.4   | 80.3 | 70.2  | 91.1 | 67.2  |
| 2      | 62.9 | 33.8  | 75.4   | 52.3 | 65.2  | 65.3 | 66.8  |
| 3      | 39.7 | 50.6  | 65.7   | 73.9 | 69.9  | 82.5 | 50.0  |
| 4      | 28.0 | 67.7  | 70.6   | 97.5 | 77.9  | 78.7 | 24.7  |
| 5      | 31.6 | 87.3  | 77.6   | 78.5 | 73.6  | 73.5 | 41.7  |
| 6      | 35.6 | 77.4  | 58.0   | 60.9 | 66.1  | 75.3 | 44.1  |
| 7      | 40.4 | 65.0  | 33.8   | 60.5 | 57.3  | 88.5 | 40.4  |
| 8      | 44.0 | 51.3  |        | 76.0 | 56.7  | 82.0 | 61.5  |
| 9      | 71.6 | 44.3  |        | 86.4 | 64.0  | 67.4 | 88.0  |
| 10     | 68.3 | 67.8  |        | 75.0 | 70.7  | 77.2 | 92.3  |
| 11     | 48.2 | 68.9  |        | 53.9 | 54.2  | 87.8 | 84.4  |
| 12     | 35.2 | 69.8  | 61.2   | 47.4 | 87.1  | 85.8 | 87.3  |
| 13     | 30.0 | 47.6  | 45.7   | 62.7 | 70.5  | 88.6 | 84.6  |
| 14     | 37.1 | 47.1  | 67.9   | 76.7 | 79.3  | 85.4 | 85.7  |
| 15     | 38.0 | 69.0  | 71.6   | 74.5 | 79.3  | 83.0 | 66.1  |
| 16     | 26.7 | 66.7  | 82.3   | 52.3 | 50.7  | 70.8 | 23.0  |
| 17     | 27.3 | 49.7  | 81.8   | 80.0 | 52.7  | 75.2 | 38.9  |
| 18     | 34.0 | 38.0  | 70.1   | 96.3 | 58.3  | 77.5 | 50.4  |
| 19     | 32.3 | 35.0  | 77.0   | 58.9 | 56.7  | 49.2 | 58.9  |
| 20     | 27.8 | 85.0  | 74.8   | 57.7 | 70.4  | 63.6 | 87.3  |
| 21     | 40.2 | 70.1  | 63.7   | 65.8 | 62.4  | 82.5 | 62.8  |
| 22     | 69.6 | 43.6  | 63.9   | 70.6 | 63.5  | 79.3 | 34.8  |
| 23     | 67.6 | 48.8  | 63.5   | 90.5 | 69.2  | 47.2 | 66.5  |
| 24     | 63.1 | 60.8  | 83.3   | 77.8 | 73.7  | 61.5 | 66.6  |
| 25     | 69.0 | 54.5  | 73.3   | 89.3 | 88.2  | 69.7 | 35.2  |
| 26     | 65.7 | 39.0  | 69.1   | 93.6 | 90.1  | 68.1 | 37.6  |
| 27     | 50.3 | 47.5  | 64.7   | 60.0 | 85.0  | 49.9 | 64.9  |
| 28     | 46.8 | 82.7  | 43.0   | 46.3 | 83.6  | 45.8 | 81.8  |
| 29     | 83.2 | 91.6  | 41.8   | 51.0 |       | 83.8 | 78.1  |
| 30     | 83.4 | 83.9  | 71.5   | 58.8 |       | 75.9 | 69.0  |
| 31     | 66.7 |       | 95.2   | 73.3 |       | 71.8 |       |