

**T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI  
2020-YL-008**

**PAMUK- FESLEĞEN BİRLİKTE EKİM  
YÖNTEMİNİN PAMUK ZARARLILARI VE  
DOĞAL DÜŞMANLARININ POPÜLASYON  
DEĞİŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Duygu KARAÖZ**

**Tez Danışmanı:  
Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU**

**AYDIN**



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Duygu KARAÖZ tarafından hazırlanan “Pamuk-fesleğen Birlikte Ekim Yönteminin Pamuk Zararlıları ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Değişimleri Üzerine Etkisi” başlıklı tez, 10.01.2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
--------------------	--------	--------

Başkan : Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU Aydın Adnan Menderes Ün.

Üye : Prof. Dr. Hüseyin BAŞPINAR Aydın Adnan Menderes Ün.

Üye : Prof. Dr. Ferit TURANLI Ege Ün.

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla .....tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

10/01/2020

Duygu KARAÖZ



## ÖZET

### PAMUK- FESLEĞEN BİRLİKTE EKİM YÖNTEMİNİN PAMUK ZARARLILARI VE DOĞAL DÜŞMANLARININ POPÜLASYON DEĞİŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Duygu KARAÖZ

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU

2020, 65 Sayfa

Bu çalışma, 2018 ve 2019 yılları pamuk üretim sezonunda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Çalışma, pamuk-fesleğen birlikte ekiminde önemli zararlılar ve doğal düşmanların popülasyon değişimlerini ve bulaşma oranlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada pamuk çeşidi olarak Gloria ve iri yapraklı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) kullanılmıştır.

Deneme arazisinde haftalık periyotlarla yapılan zararlı gözlemleri sonucunda *Empoasca* spp. (Hem.: Cicadellidae), *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hem.: Aleyrodidae), *Thrips tabaci* Lindeman (Thys.: Thripidae), *Frankliniella occideantalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) türleri tespit edilmiştir. Birlikte ekim sistemlerinde zararlıların popülasyon yoğunluğu açısından istatistiksel fark olmadığı saptanmıştır. Ancak, sadece *Bemisia tabaci* türünde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir. 2018 yılında *Bemisia tabaci* popülasyon yoğunluğu en düşük pamuk-fesleğen birlikte ekiminde 2F 2P uygulamasında (0.27 birey/yaprak) , en fazla yalnız pamuk uygulamasında (0.49 birey/yaprak) tespit edilmiştir. Doğal düşman olarak ise, Neuroptera takımından *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Chrysopidae); Thysanoptera takımından *Aeolothrips* spp. (Aeolothripidae); Hemiptera takımından *Orius* spp. (Anthocoridae), *Nabis* spp. (Nabidae), *Geocoris* spp. (Geocoridae), *Campylomma diversicornis* Reuter (Miridae); Coleoptera takımından *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coccinellidae), *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus (Coccinellidae), *Adonia variegata* (Goeze) (Coccinellidae), *Stethorus* spp. (Coccinellidae) türleri tespit edilmiştir. Pamuk-fesleğen birlikte ekim uygulamaları ile tek pamuk ekimi arasında doğal düşman popülasyonu açısından önemli fark gözlenmemiştir.

Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, bölgede zararlıların yoğunluğu EZE üzerinde olmadığı için zararlılarla mücadelede fesleğenin birlikte kullanımının uygun görülmeydiği, bunun yerine pamuğun diğer kültür bitkileri ile birlikte ekiminin yapılacağı zararlılar ve doğal düşmanlar üzerinde çalışmaların yapılmasının daha uygun olacağı düşünölmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Birlikte Ekim, Zararlılar, Doğal Düşmanlar, Pamuk



## ABSTRACT

### POPULATION DYNAMICS OF COTTON PESTS AND NATURAL ENEMIES IN COTTON/BASIL INTERCROPPING

Duygu KARAÖZ

M. Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Thesis advisor: Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU

2020, 65 Pages

This study was conducted in Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture, Research and Application Farm during the cotton production season of 2018 and 2019. The aim of this study was to determine population changes and transmission rates of important pests and natural enemies in cotton-basil cultivation. Gloria as cotton cultivar and large-leaved basil (*Ocimum basilicum* L.) were used in the study.

As a result of pest observations carried out in weekly periods, *Empoasca* spp. (Hem.: Cicadellidae), *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hem.: Aleyrodidae), *Thrips tabaci* Lindeman (Thys.: Thripidae), *Frankliniella occideantalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) species were identified. There was no statistically significant difference in population density of pests in co-cultivation systems. However, only *Bemisia tabaci* species were statistically different. In 2018, the lowest *Bemisia tabaci* population density was observed in 2F 2P application (0.27 individuals/leaf) and cotton alone (0.49 individuals/leaf). As natural enemies, *Chrysoperla carnea* (Stephens) from Neuroptera, *Aeolothrips* spp. from Thysanoptera, *Orius* spp., *Nabis* spp., *Geocoris* spp., *Campylomma diversicornis* Reuter from Hemiptera, *Coccinella septempunctata* Linnaeus, *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus, *Adonia variegata* (Goeze), *Stethorus* spp. from Coleoptera types have been identified. No significant difference was observed between cotton-basil intercropping and pure cotton cultivation in terms of natural enemy populations.

According to the data obtained from the study, the density of the pests in the region is not above the Economic Injury Level, therefore, it is considered that it is not appropriate to use the basil together in combating the pests, instead, it would be more appropriate to carry out studies on the cultivation of cotton together with other crops on insects and natural enemies.

**Key Words:** Intercropping, Pests, Natural Enemies, Cotton



## ÖNSÖZ

Bu çalışma, 2018 ve 2019 yılları pamuk üretim sezonunda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde, pamuk-fesleğen birlikte ekim yönteminin pamuk zararlıları ve doğal düşmanlarının üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Birlikte ekim yöntemi ile endüstri ve sebze bitkileri birlikte ekilmekte ve önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak, üretimde önemli bir yere sahip olan tıbbi ve aromatik bitkiler ile ilgi ülkemizde hiçbir çalışma bulunmadığı gibi diğer ülkelerde de az çalışmalara rastlanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin bünyesinde yer alan alkaloidler ve çıkarmış oldukları koku ile zararlıları uzaklaştırdığı göz önüne alındığında, bu çalışma pamuk-fesleğen birlikte ekiminde önemli zararlılar ve doğal düşmanların popülasyon değişimlerini ve bulaşma oranlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Aynı zamanda ülkemizde gerek üretim bakımından gerekse maliyetlerin yüksekliği bakımından önemli bir yere sahip olan pamukta entegre mücadelede kullanılabilirliğini ortaya koymak amacıyla uygulanmıştır.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana yardımcı olan, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU' ya, fesleğen hakkında bilgileri ve fesleğen örneklerinin analizinde yardımını esirgemeyen Prof. Dr. Olcay ARABACI ve Arş. Gör. Uğur TAN' a, istatistiki analizlerde yardımından dolayı Dr. Sergül ÇOPUL'a, hayatımın her döneminde maddi ve manevi destek vererek yanımda olan başta ailem olmak üzere arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Duygu KARAÖZ



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xxiii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Birlikte Ekim Sisteminin Avantajları ve Dezavantajları .....	7
1.1.1. Birlikte Ekim Sisteminin Avantajları .....	7
1.1.2. Birlikte Ekim Sisteminin Dezavantajları.....	8
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	16
3.1. Materyal .....	16
3.2. Yöntem.....	16
3.3. Zararlıların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması.....	19
3.4. Doğal Düşmanların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması.....	21
3.5. Laboratuvar Çalışması.....	21
3.6. Verim ve Verim Komponentlerinin Saptanması .....	24
3.7. Lif Kalite Değerlerinin Belirlenmesi.....	24
3.8. İstatistiksel Değerlendirmeler .....	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	25
4.1. Fesleğen Örneklerinin Analiz Sonuçları .....	25
4.2. Zararlıların Popülasyon Değişimleri .....	25

4.2.1. <i>Empoasca</i> spp.’nin Popülasyon Değişimleri .....	26
4.2.2. <i>Aphis gossypii</i> Glover (Hem.: Aphididae)’in Popülasyon Değişimleri .....	29
4.2.3. <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (Hem.:Aleyrodidae)’nın Popülasyon Değişimleri .....	31
4.2.4. <i>Thrips tabaci</i> Lindeman (Thys.: Thripidae)’nın Popülasyon Değişimleri ..	33
4.2.5. <i>Frankliniella occideantalis</i> (Pergande) (Thys.:Thripidae)’nın Popülasyon Değişimleri .....	35
4.2.6. <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) (Lep.: Noctuidae)’nın Popülasyon Değişimleri .....	37
4.2.7. <i>Pectinophora gossypiella</i> (Saunders) (Lep.: Gelechiidae)’nın Popülasyon Değişimleri .....	39
4.2.8. <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) (Lep.: Noctuidae)’nın Popülasyon Değişimlerinin Saptanması .....	40
4.2.9. <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval) (Lep.: Noctuidae)’in Popülasyon Değişimlerinin Saptanması .....	42
4.3. Doğal Düşman Popülasyon Değişimlerinin Saptanması .....	43
4.3.1. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)’nin Popülasyon Değişimleri .....	43
4.3.2. <i>Aeolothrips</i> spp. (Thysanoptera: Aeolothripidae)’nin Popülasyon Değişimleri .....	45
4.3.3. Hemiptera Takımına Bağlı Türlerin Popülasyon Değişimleri .....	47
4.3.3.1. <i>Orius</i> spp. popülasyon değişimleri .....	47
4.3.3.2. <i>Geocoris</i> spp. popülasyon değişimleri .....	47
4.3.3.3. <i>Campylomma diversicornis</i> Reuter popülasyon değişimleri .....	49
4.3.4. Coleoptera Takımına Bağlı Türlerin Popülasyon Değişimleri .....	51
4.3.4.1. Coccinellidae familyasına bağlı türlerin popülasyon değişimleri .....	51
4.4. Verim ve Verim Unsurlarının Analizi .....	53
4.4.1. Kütlü Pamuk Verimi ve Randıman .....	53
4.4.2. Lif Kalite Analizleri .....	55

5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	57
KAYNAKLAR .....	59
ÖZGEÇMİŞ .....	65







**KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ**

°C	: Santigrad derece
2F 2P	: 2 fesleğen+ 2 pamuk+ 2 fesleğen+ 2 pamuk+ 2 fesleğen uygulaması
2F 4P	: 2 fesleğen+ 4 pamuk+ 2fesleğen +4 pamuk+ 2fesleğen uygulaması
Elg	: Elastikiyet
EZE	: Ekonomik Zarar Eşiği
g	: Gram
m	: Metre
Mat	: Olgunluk
Mic	: Lif inceliği
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
Mst	: Nem
SF	: Kısa lif indeksi
spp	: Bazı türler
Str	: Lif kopma dayanıklılığı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UHML	: Lif uzunluğu
UI	: Uniformite indeksi



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Arpa-bezelye karışık ekimi .....	5
Şekil 1.2. Yer fıstığı-mısır dizili birlikte ekimi .....	6
Şekil 1.3. Mısır bitkisinin şeritvari birlikte ekimi .....	6
Şekil 1.4. Buğday-soya aktarmalı birlikte ekim .....	7
Şekil 3.1. Viyollere fesleğen tohum ekimi ve fesleğen bitkisinin çıkışları .....	16
Şekil 3.2. Serada yetiştirilen fesleğen bitkileri.....	17
Şekil 3.3. Fesleğenlerin tarlaya transferi.....	17
Şekil 3.4. Pamuk ve fesleğen birlikte ekim denemesi (2F 2P uygulaması) .....	18
Şekil 3.5. Pamuk ve fesleğen birlikte ekim denemesi (2F 4P uygulaması) .....	18
Şekil 3.6. Pamuk ve fesleğen bitkilerinin sulanması.....	19
Şekil 3.7. Deneme arazisine konulan feromon tuzaklar .....	20
Şekil 3.8. Feromon tuzakta bulunan <i>Spodoptera exigua</i> ve <i>Spodoptera littoralis</i> erginleri .....	20
Şekil 3.9. Deneme alanlarındaki doğal düşman popülasyonunun atrap aracılığıyla saptanması .....	21
Şekil 3.10. Koza da kurt kontrolü yapılması ve laboratuvara getirilen larvalar .....	22
Şekil 3.11. Kozada bulunan larva.....	22
Şekil 3.12. Fesleğen örneği .....	23
Şekil 3.13. Fesleğen uçucu yağ oranı analizi .....	23
Şekil 4.1. <i>Empoasca</i> spp.'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	28
Şekil 4.2. <i>Empoasca</i> spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	28
Şekil 4.3. <i>Aphis gossypii</i> Glover'in 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	30
Şekil 4.4. <i>Aphis gossypii</i> Glover'in 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	30

Şekil 4.5. <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	32
Şekil 4.6. <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	32
Şekil 4.7. <i>Thrips tabaci</i> Lindeman'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	34
Şekil 4.8. <i>Thrips tabaci</i> Lindeman'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	34
Şekil 4.9. <i>Frankliniella occideantalis</i> (Pergande)'in 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	36
Şekil 4.10. <i>Frankliniella occideantalis</i> (Pergande)'in 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	36
Şekil 4.11. <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) erginlerinin 2019 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi .....	38
Şekil 4.12. <i>Pectinophora gossypiella</i> (Saunders) erginlerinin 2018 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi .....	39
Şekil 4.13. <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) erginlerinin 2018 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi .....	41
Şekil 4.14. <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) erginlerinin 2019 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi .....	41
Şekil 4.15. <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval) erginlerinin 2018 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi .....	42
Şekil 4.16. <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval) erginlerinin 2019 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi .....	42
Şekil 4.17. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	44
Şekil 4.18. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	44
Şekil 4.19. <i>Aeolothrips</i> spp.'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi .....	46

Şekil 4.20. <i>Aeolothrips</i> spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	46
Şekil 4.21. <i>Orius</i> spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	47
Şekil 4.22. <i>Geocoris</i> spp.'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	48
Şekil 4.23. <i>Geocoris</i> spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	48
Şekil 4.24. <i>Campylomma diversicornis</i> Reuter'in 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	50
Şekil 4.25. <i>Campylomma diversicornis</i> Reuter'in 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	50
Şekil 4.26. Coccinellidae familyasına ait türlerin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	52
Şekil 4.27. Coccinellidae familyasına ait türlerin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	52
Şekil 4.28. <i>Stethorus</i> spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi.....	53



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ülkelere Göre Pamuk Ekim Alanları (Bin Ha) (ICAC- 2018).....	1
Çizelge 1.2. Türkiye’de 2009-2018 yılları arasında pamuk üretim verileri .....	2
Çizelge 1.3. Aydın ili pamuk üretim verileri.....	2
Çizelge 1.4. Aydın iline bağlı ilçelerde 2017 ve 2018 yıllarına ait pamuk üretim verileri .....	3
Çizelge 3.1. Fesleğen örneklerinin alındığı tarihler .....	23
Çizelge 4.1. Fesleğen uçucu yağ oranları.....	25
Çizelge 4.2. Aydın ili Koçarlı ilçesine ait 2018 ve 2019 yılı iklim verileri .....	26
Çizelge 4.3. Farklı ekim uygulama çalışmalarında görülen zararlıların 2018 ve 2019 yıllarında yıllık ortalama popülasyon yoğunlukları ve istatistiksel analizleri sonucunda oluşan gruplar .....	27
Çizelge 4.4. Farklı ekim uygulamalarında pamuk verimi ve çırçır randımanı istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar .....	55
Çizelge 4.5. Pamuk lif istatistiksel analiz sonucu oluşan gruplar .....	56





## 1. GİRİŞ

Pamuk, Malvales takımına ait, Malvaceae familyasından, *Gossypium* cinsine ait bir kültür bitkisidir. Herbacea ve Hirsuta olmak üzere iki gruba ayrılır. Eski dünya pamukları olarak adlandırılan Herbacea grubunda *Gossypium arboreum* L. ve *Gossypium herbaceum* L. olmak üzere iki tür bulunmaktadır. Yeni dünya pamukları adı verilen Hirsuta grubunda ise *Gossypium hirsutum* L., *Gossypium tomentosum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türleri bulunmaktadır (Anonim, 2017a).

Pamuk, lif ve yağ bitkilerinin ikisine de giren, birçok sanayinin temel ham maddesini karşılayan önemli bir endüstri bitkisidir. Lifi ile tekstil sanayinin, çekirdeğinden elde edilen yağ ile bitkisel yağ sanayinin, kapçık ve küspesi ile yem sanayinin, lifleri ile de selüloz sanayinin ham maddesini oluşturması gibi özelliklerinden dolayı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekiliş alanı ve üretim yönünden önemli bir kültür bitkisidir (Anonim, 2017b).

Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC) verilerine göre, Türkiye 2017/2018 yılında pamuk ekim alanı (462 bin hektar) yönünden dünyada dokuzuncu sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Ülkelere Göre Pamuk Ekim Alanları (Bin Ha) (ICAC- 2018)  
(Anonim, 2018a)

Sıra	Ülkeler	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018
1	Hindistan	11.650	12.846	11.638	10.845	12.235
2	ABD	3.053	3.783	3.291	3.848	4.616
3	Çin	4.700	4.310	3.793	2.923	3.157
4	Pakistan	2.914	2.958	2.670	2.496	3.097
5	Özbekistan	1.275	1.298	1.272	1.250	1.208
6	Brezilya	1.010	976	1.007	939	1.155
7	Burkina Faso	644	661	631	740	770
8	Türkmenistan	545	545	534	545	534
<b>9</b>	<b>Türkiye</b>	<b>451</b>	<b>460</b>	<b>440</b>	<b>420</b>	<b>462</b>
10	Arjantin	506	456	447	247	305
	Diğer	5.934	5.619	5.440	5.418	5.069
	<b>Toplam</b>	<b>32.682</b>	<b>33.912</b>	<b>31.163</b>	<b>29.671</b>	<b>33.148</b>

TÜİK 2019 verilerine göre Türkiye’de pamuk tarımı bakımından en yüksek üretim 2011 yılında (2.580.000 ton) görülmüştür. Daha sonraki yıllarda üretim azalış ve artış göstererek 2018 yılında 2.570.000 tona ulaşmıştır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Türkiye’de 2009-2018 yılları arasında pamuk üretim verileri (TÜİK, 2019)

Yıl	Ekim Alanı (dekar)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2018	5.186.342	2.570.000	496
2017	5.018.534	2.450.000	489
2016	4.160.098	2.100.000	505
2015	4.340.134	2.050.000	472
2014	4.681.429	2.350.000	503
2013	4.508.900	2.250.000	499
2012	4.884.963	2.320.000	475
2011	5.420.000	2.580.000	476
2010	4.806.500	2.150.000	447
2009	4.200.000	1.725.000	410

Aydın ilinin 2009-2018 yılları arasında pamuk ekim alanı, üretim ve verim miktarları Çizelge 1.3’te verilmiştir. Son on yılda en yüksek pamuk ekim alanı 2017 yılında 645.659 da, en yüksek üretim 2017 yılında 331.161 ton ve en yüksek verim 2014 yılında 538 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Aydın ili pamuk üretim verileri (TÜİK, 2019)

Üretim Yılı	Ekilen Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2018	536.891	279.377	520
2017	645.659	331.161	513
2016	617.375	326.475	529
2015	579.064	287.473	496
2014	588.795	316.856	538
2013	536.369	287.031	535
2012	505.550	250.997	496
2011	544.766	243.669	447
2010	504.698	223.563	443
2009	508.401	188.678	371

Pamuk ekim alanı ve üretim miktarı incelendiğinde en yüksek üretim 2017 yılında 364.765 da ile Söke’de gerçekleşmiştir. En az üretim ise Karpuzlu ilçesinde gerçekleşmektedir (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4. Aydın iline bağlı ilçelerde 2017 ve 2018 yıllarına ait pamuk üretim verileri (TÜİK, 2019).

İlçeler	Ekilen Alan (da)		Üretim Miktarı (ton)		Verim (kg/da)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Bozdoğan	265	37	140	18	528	486
Buharkent	830	768	488	478	588	622
Didim	39.000	30.716	23.302	15.188	597	494
Efeler	41.600	37.201	20.570	18.468	494	496
Germencik	45.500	35.836	23.251	19.539	511	545
Karpuzlu	137	9	71	5	518	556
Koçarlı	86.000	66.946	40.358	31.353	469	468
Kuyucak	2.250	1.109	1.115	599	496	540
Köşk	4.500	4.522	2.697	2.223	599	492
Nazilli	18.700	15.956	9.350	8.443	500	529
Sultanhisar	3.850	3.583	1.788	1.420	464	396
Söke	364.765	307.060	185.659	163.628	509	533
Yenipazar	9.100	8.191	5.159	4.496	567	549
Çine	512	512	212	230	414	449
İncirliova	28.650	24.445	17.001	13.289	593	544

Pamuk yetiştiriciliği yapılan alanlarda görülen zararlı türler, bitki özsuyunu emerek, yaprak, çiçek ve koza da meydana getirdikleri zarar sonucu önemli verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Bu zararlılardan bazıları Hemiptera takımının Aphididae familyasına bağlı *Aphis gossypii* Glover, Cicadellidae familyasına bağlı *Empoasca* spp., Aleyrodidae familyasına bağlı *Bemisia tabaci* (Gennadius); Thysanoptera takımının Thripidae familyasına bağlı *Thrips tabaci* Lindeman, *Frankliniella occidentalis* (Pergande); Lepidoptera takımının Noctuidae familyasına bağlı *Helicoverpa armigera* (Hübner), *Spodoptera exiqua* (Hübner), *Spodoptera littoralis* Boisduval; Gelechiidae familyasına bağlı *Pectinophora gossypiella* (Saunders)'dır (Anonim, 2016a).

Tıbbi ve aromatik bitkiler, hastalıkları önlemek, sağlığı sürdürmek veya hastalıkları iyileştirmek için ilaç olarak kullanılan bitkilerdir (Kızıloğlu vd., 2017).

Fesleğen ve reyhan Ballıbabagiller familyasından olan tamamı ile aynı tür bitkinin çeşitlerinden ve kültüvüdür. Tıbbi ve şifalı olarak ayrıca yemeklik bitki olarak dünyanın her yerinde yetiştirilir. Özellikle fesleğenin yapraklarının güzel kokulu olması nedeniyle süs bitkisi olarak evlerin balkonlarında saksılarda yetiştirenler de fazladır (Anonim, 2018b).

Fesleğen, yapısında bulunan bileşikler nedeniyle mide ve bağırsak rahatsızlıkları, balgam söktürücü, sinir yatıştırıcı ve uyarıcı gibi rahatsızlıklarda tedavi amaçlı kullanılabilen önemli bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Ayrıca böcek kovucu özelliği, arı ve böcek sokmalarına karşı panzehir olarak kullanımı olduğu da bilinmektedir (Anonim, 2018c).

Çiçeklerin dallarının veya yapraklarının distilasyonu ile uçucu yağ elde edilir. Uçucu yağın en önemli kısmını methyl cavicol (estragol), linalol ve acimine teşkil eder. Fidedeki önemli yağ maddesi methyleugenol 'dür (Anonim, 2018d).

Fesleğen denilince en çok tanınmış olanı *Ocimum basilicum* var. minimum'dur. Bu, çok küçük yaprağı olan ve çok sık dallı top şeklinde fesleğendir. Bu fesleğene Avrupa'da Yunan reyhanı da denir. Büyük yeşil yapraklı ve mor fesleğen olmak üzere çeşitleri de bulunmaktadır (Anonim, 2009).

Bitkisel üretim yapılırken birçok ekim sistemleri bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi de birlikte ekimdir. Birlikte ekim Afrika, Asya ve Latin Amerika'nın çoğu bölgelerinde geleneksel olarak uygulanan bir sistemdir ve ülkemizde birlikte ekim Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun nedeni bölge arazisinin küçük parçalardan oluşması, mekanizasyon uygulamaları için zorlu olması ve yetiştiricilerin aynı alandan daha fazla ürün alma istekleridir. İki veya daha fazla bitki türünün bir yetiştirme dönemi içerisinde, aynı alanda birlikte yetiştirilmesine "birlikte ekim" ; aynı tarlada sadece tek bitki türünün yetiştirildiği ekim şekli de "kapama, yalnız veya yalın ekim" olarak adlandırılmaktadır (Ofori ve Stern, 1987). Bu ekim sistemlerinin birtakım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

Tarım alanlarından yüksek verim elde etmek için yanlış ve gereğinden fazla ilaç ve gübrelerin kullanımı hem maliyeti hem de çevre kirliliğini arttırmaktadır. Birlikte ekim, bu sorunları azaltabilecek ekonomik bir tarım yöntemidir. Sürekli monokültür tarım yapılması ve ekim nöbetinin uygulanmaması hastalık, zararlı ve yabancı ot popülasyonlarının artmasına, bilinçsiz uygulanan pestisitler birçok doğal düşman popülasyonunun yok olmasına ve biyolojik mücadelenin olumsuz etkilenmesine neden olur (Akman ve Kara, 2001).

Birlikte ekimde çeşitli bitki türlerinin bir arada bulunması bazı zararlı böcek, yabancı ot ve patojenlerin yoğunluğunu ve etkinliklerini azaltmaktadır (Perrin, 1977).

Birlikte ekimdeki amaç, etkili kaynak kullanımı sağlanarak birim alandan elde edilecek verimi artırmak, aynı alanda tek bitki üretimi yerine iki veya daha fazla bitki üreterek zaman ve gelir kaybını azaltmaktır. Ayrıca alternatif bitkilerin büyüme ve gelişmelerindeki üstünlükleri ve kapladıkları alan ile yabancı otlar üzerinde yoğun bir baskı oluşturmaktadır (Özduman, 2005).

Dört farklı birlikte ekim yöntemi bulunmaktadır. İki ya da daha fazla bitkinin sıra düzenlemesi olmadan karışık halde yetiştirilmesi mixed intercropping (karışık birlikte ekim); alternatif sıralarda veya aynı sıra üzerinde yetiştirilmesi row intercropping (dizili birlikte ekim) olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1.1 ve Şekil 1.2). Diğer bir birlikte ekim yöntemleri ise strip ve relay intercroppingdir. Kültürel işlemlerin daha kolay yapılmasını sağlayacak kadar geniş, fakat bitkilerin birbirlerini etkileyecek kadar dar olan şeritler halinde yetiştirilmesi strip intercropping (şeritvari birlikte ekim), bir bitki hasat edilmeden ikinci bir bitkinin ekilmesi veya dikilmesi ise relay intercropping (aktarmalı birlikte ekim) olarak adlandırılmaktadır (Francis, 1989) (Şekil 1.3 ve Şekil 1.4).



Şekil 1.1. Arpa-bezelye karışık ekimi



Şekil 1.2. Yer fıstığı-mısır dizili birlikte ekimi



Şekil 1.3. Mısır bitkisinin şeritvari birlikte ekimi



Şekil 1.4. Buğday-soya aktarmalı birlikte ekim

## 1.1. Birlikte Ekim Sisteminin Avantajları ve Dezavantajları

### 1.1.1. Birlikte Ekim Sisteminin Avantajları

Eş zamanlı iki bitkinin birlikte yetiştirilmesinin en belirgin avantajı, toplam ürün kaybı ya da fiyat düzensizliğinden kaynaklanan riskleri azaltması ve birim alandan elde edilen toplam üründeki artışlara neden olmaktadır (Francis, 1986).

Birlikte ekim; ışık, bitki besin maddeleri ve suyun tam olarak kullanılmasını sağlayarak erozyonu, yabancı ot rekabetini, nem kaybını, zararlı yayılışını ve üretimdeki riskleri azaltmaktadır (Navarro ve Kass, 1985).

Birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiriciliğe göre avantajı genellikle birim alandan elde edilen toplam verim ve net geliri artırdığı görülmüştür (Francis, 1986).

Vejetasyon süresi kısa, ekolojik şartların ikinci ürünün yetiştirilmesine imkan vermeyen bölgelerde çeşitlilik açısından daha etkili bir üretim metodu olabileceği de belirtilmiştir (Natarajan ve Willey, 1985).

Birlikte ekim sisteminin tek ekim sistemine göre, %4 daha fazla verim sağladığı ve toprak erozyonunun daha az gerçekleştiğini belirtmişlerdir (Gary ve Francis, 1999).

Birlikte yetiştirme sayesinde thrips ve aphid gibi zararlı popülasyonlarının, tek ekimlere göre önemli ölçüde azaldığını bildirmektedirler (Dissemond ve Hindorf, 1990).

Ayrıca, birlikte yetiştirmede tek bitki verimleri tek ekimlere göre azalmasına karşın, toplam verimde önemli bir artış olduğu gözlenmiştir (Mohta ve De, 1980).

Birlikte yetiştiriciliğin; hastalık ve zararlı faktörünü azaltması, iyi bir toprak örtüsü oluşturduğu için topraktaki organik maddenin yanmasını engellemesi, toprak tuzluluğu önlenmesi gibi avantajları da vardır. Ayrıca, yetiştirilen sebze türlerinden biri verim kaybına uğradığında ya da fiyat düzensizliğinden dolayı düşük gelir riski oluşturduğunda normal gelir diğer ürün veya ürünlerden elde edilecek verimle telafi edilebilmektedir (Tiryaki, 2001).

Birlikte ekim sistemi; üretim için kullanılacak birbirini tamamlayan türlerin var olması, alanı ve işçiliği daha verimli kullanması, çevre faktörlerinden daha iyi yararlanmayı, değişken çevre koşullarında daha iyi bir verim stabilitesi ve toprak muhafazası sağlayabilmesi bakımından da avantajlı olabilmektedir (Tsubo vd., 2003).

Birlikte ekim, aynı zamanda toprağa daha fazla su girişi sağlaması ve erozyonu engellemesi nedeniyle de çok yararlı bir sistem olarak değerlendirilmektedir (Santalla vd., 2001; Kariaga, 2004).

### **1.1.2. Birlikte Ekim Sisteminin Dezavantajları**

Birlikte ekimin yukarıda ifade edilen avantajlarının yanında bir takım dezavantajlarında bulunmaktadır. Edje (1989), mekanizasyondaki güçlükler, büyük alanlarda uygulama zorluğu ve bazı kimyasalların (herbisit, insektisit ve fungusit) uygulamadaki fiziki güçlüğü ve iki farklı bitkinin bunlara göstereceği farklı tepkileri, birlikte yetiştirmenin dezavantajları olarak bildirmiştir.

Birlikte ekim yöntemi ile endüstri ve sebze bitkileri birlikte ekilmekte ve önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak, üretimde önemli bir yere sahip olan tıbbi ve aromatik bitkiler ile ilgi ülkemizde hiçbir çalışma bulunmadığı gibi diğer ülkelerde de az çalışmalara rastlanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin bünyesinde yer alan alkaloidler ve çıkarmış oldukları koku ile zararlıları uzaklaştırdığı düşünüldüğünde bu çalışma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi



Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde pamuk-fesleğen birlikte ekiminde önemli zararlılar ve doğal düşmanların popülasyon değişimlerini ve bulaşma oranlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Aynı zamanda ülkemizde gerek üretim bakımından gerekse maliyetlerin yüksekliği bakımından önemli bir yere sahip olan pamukta entegre mücadelede kullanılabilirliğini ortaya koymak amacıyla uygulanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Smith ve Reynolds (1972), pamuğun brlce, sorghumun mısır ve yonca ile birlikte ekiminde doğal düşman yoğunluğunun tek ekime göre daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Risch (1981) ve Baliddawa (1985), yapmış oldukları çalışmada, mısırla bezelye, patates ile fasulye, hardal ile kavunun birlikte ekiminin, tek ekim yapılan ürüne göre rmcek, Syrphidae ve Coccinellidae familyasına bağlı türlerin popülasyon yoğunluklarının daha fazla beslenme alanı oluşturduklarını ifade etmektedirler.

Natarajan ve Seshandri (1988), pamuğun brlce, soğan ve soya fasulyesi ile birlikte ekiminin yaprak bitleri, yaprak pireleri, yeşil kurtların ve onların doğal düşmanları etkisi üzerinde birlikte ekimin herhangi bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Ayrıca, bezelye-pamuk ekiminde Coccinellidae familyasına ait türlerin popülasyon yoğunluğunun arttığını gözlemlemişlerdir. Bunun yanında soğan ve sadece pamuk ekimiyle bezelye ve soyanın pamukla beraber ekiminde *Earias* spp. zerindeki parazitlenme oranının daha yüksek olduğunun gözlendiğini ifade etmektedirler.

Simmonds vd. (1992), yaptığı çalışmada fesleğenin repellent etkisinden dolayı pamuk ile beraber ekimin yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Godfrey ve Leigh (1994), Kaliforniya’da yaptıkları çalışmada, pamukla yoncanın birlikte ekimi yapılan alanlarda doğal düşman popülasyonunun yoğun olduğunu, pamuk içinde yonca gelişiminin örümcek, coccinellid ve chrysopid gibi doğal düşmanları etkilediğini bildirmektedirler.

Parajulee vd. (1997), Texas’ da yaprakbiti ve doğal düşmanların, pamuk ile kanola, buğday ve sorghumun birlikte ekimine etkileri üzerine yaptıkları çalışmada 3 yıllık ortalamaya göre en fazla predatör yoğunluğun sorghumda, en düşük yoğunluğun ise buğdayda olduğunu saptamışlardır. Kanolada ise buğdaya göre daha fazla predatör yoğunluğu görüldüğü ve bununda predatör sayısını arttırmada buğdaydan daha iyi bir birlikte ekim ürünü olduğunu ifade etmektedirler. Ortalama yaprakbiti yoğunluğu ise beraber ekilen pamuklarda en düşük yoğunlukta görülmüştür. Ayrıca, ortalama predatör yoğunluğu birlikte ekim yapılan alanlarda, tek başına olana göre daha fazla saptanmıştır. Sonuçta insektisit kullanılmadığı pamuk alanlarında birlikte ekim predatörlerin çıkışının

erkene gelmesine ve popülasyonun artmasına neden olmaktadır. Böylelikle pamuk yaprak bitlerinin başlangıçtaki popülasyon artışını geciktirmekte ve sayısını azalttığını belirtmektedirler.

Pats vd. (1997), Kenya’da mısır ve mısır-börülce birlikte ekiminin *Chilo partellus* (Swinhoe) ve *Chilo orichalcociliellus* (Strand)’un yumurta sayılarını azaltıp azaltmadığı, yumurta parazitizmini etkileyip etkilemediğini test etmek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda *C.partellus* ve *C.orichalcociliellus*’ un yumurtlama tarzını etkilemediği ve yumurta parazitizmin arttığını belirtmişlerdir.

Swaminathan vd. (1999), pamuğun bezelye ve ayçiçeği ile birlikte ekimi yapıldığında *Chrysoperla carnea* popülasyonunun oldukça yüksek olduğunu ve *Aphis gossypi*, *Thrips tabaci* ve *Helicoverpa armigera*’nın yoğunluğu üzerinde oldukça etkili olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca, *C. carnea* aktivitesinin sadece pamuk ekilen alanlarda oldukça düşük olduğunu saptamışlardır.

Ramanajaneyulu ve Reddy (2001), yaptıkları çalışmada pamuk-soya fasulyesi birlikte ekiminin koza kurtlanmasını oldukça azalttığını saptamışlardır.

Kavitha vd. (2003), yaptığı çalışmada predatör yoğunluğunun kontrole göre sorghum ve mısırla beraber ekimi yapılan alanlarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Lin vd. (2003), Çin’de yapmış oldukları çalışmada pamuğun yonca ile beraber ekiminde yaprak bitinin oldukça azaldığını ifade etmektedirler. Bununla beraberin Chrysopidae familyasına ait türlerin ve örümceklerin arttığına bağlamaktadır.

Schader vd. (2005), fesleğen ve pamuk beraber ekilerek yaptıkları çalışmada (60 ve 90 cm sıra aralıklarında ve farklı ekim yapılarında) beraber ekim ile yalnız pamuk ekimindeki *Pectinophora gossypiella* zararını araştırmışlar ve pamuk+fesleğen ekimi yapılan alanlarda sadece pamuk ekimine göre %50 oranında zarar miktarını azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, fesleğen doğal düşmanların hareketini ve yoğunluğunu artırdığını ifade etmektedirler. Doğal düşman yoğunluğu pamuk içinde ekimi yapılan fesleğenlerde %30 oranında daha yoğun bulmuşlardır. Ayrıca, yoğunluk üzerine sıra arası mesafenin etkili olmadığını saptamışlardır. Sonuçta pamukla fesleğen ekiminin zararlıların yoğunluğunu azalttığını belirtmektedirler.

Godhani (2006), pamuğun mısır, susam ve soya fasulyesi ile birlikte ekimini yaparak yapmış oldukları çalışmada her iki yılda da thrips, beyazsinek, yaprakbiti yoğunluğunun oldukça azaldığını belirtmişlerdir. Bunun nedeninin doğal düşmandan dolayı kaynaklandığını ifade etmektedirler. Ayrıca, çalışmada *P. gossypiella* ve *Earias vitella* (Fabricius)'nın kozada ve taraktaki zararını oldukça azalttığını saptamışlardır.

Ma vd. (2006), *Aphis gossypi* ve doğal düşman yoğunluğunu buğday-pamuk birlikte ekim yapılan alanlarda incelemişler ve sonuçta buğday-pamuk birlikte ekiminin, tek pamuk ekimine göre doğal düşmanların yoğunluğunu koruduğunu ve artırdığını saptamışlardır. Çalışmada en yüksek doğal düşman ve en düşük yaprakbiti yoğunluğu, buğdayın yaprakbitine hassas olan Lavrin-10 çeşidi ile birlikte ekilen pamuklarda görülmüştür. Sonuçta, buğday yaprakbitine hassas ve orta derecede dayanıklı olan buğday çeşitleri yaprakbiti yoğunluğunun, birlikte ekim yapılan yaprak bitine dayanıklı çeşitlerden daha fazla etkili olduğunu saptamışlardır.

De Sousa vd. (2007), Mozambique'de yapmış olduğu çalışmada pamuk ve mısırın birlikte ekiminin zararlılar oranına ve verimliliğe etkisi incelenmiştir. Pamukta en önemli zararı kaydedilen Amerikan Yeşilkurtu (*Helicoverpa armigera*)'nın sabit zamanlı olarak ekilen pamuk-mısır birlikte ekiminde daha yoğunluklu bulunduğu ve bunu ekonomik zarar eşiğine göre yapılan pamuk-mısır birlikte ekimi ve tek pamuk ekiminin takip ettiği gözlemlenmiştir. Mısırdaki en önemli zarara neden olan tür ise sap kurdu (*Chilo partellus* Swinhoe) olduğu ve yoğun olarak pestisit kullanılmadan yapılan tek mısır ekiminde çıkıştan sonraki 4. haftada görüldüğünü belirtmektedirler. Çalışma sonucunda; en çok, pamuk-mısır birlikte ekiminin daha sonra da ekonomik zarar eşiğine göre yapılan tek pamuk ekiminin etkili olduğu görülmüştür.

Kianmatee ve Ranamukhaarachchi (2007), *Ocimum basilicum* L. veya *O. sanctum* (kutsal fesleğen)'nin *Brassica rapa* (şalgam) ile birlikte ekiminin *Spodoptera littoralis* popülasyonunu azalttığını bildirmişlerdir.

Fernandes vd. (2010), Brezilya'da yaprakbiti popülasyonunu azaltmak, predatör popülasyonunu artırmak için yalnız pamuk, yalnız rezene ve birlikte ekimleri yapılarak *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) ve *Aphis gossypi*'nin *Cyclaneda sanguinea* (Linnaeus) ile ilişkisini incelemişlerdir. 2010-2011 yılları arasında

pamuk ve pamuk-rezene birlikte ekiminde *C.sanguinea* ve *A.gossypii* arasında; 2009-20011'de ise rezene ve rezene-pamuk birlikte ekiminde *C.sanguinea* ve *H.folieniculi* arasında olumlu ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, 2010-2011 sezonlarındaki birlikte ekimde *A.gossypii* ve *H. foeniculi*'nin ortaya çıkışlarının birbirinden bağımsız olduğunu ve *A. gossypii* ve *H. Foeniculi*'nin olduğu birlikte ekim yapılan bitkide *C.sanguinea*'nin görülebileceğini bildirmişlerdir.

Song vd. (2010), Armut ile 5 aromatik bitki ( mavi kantaron, cibreska, kedi nanesi, vapur dumanı çiçeği ve fesleğen) birlikte ekilerek zararlı popülasyonunu incelemişlerdir. Çalışma sonucunda mavi kantaron, cibreska ve vapur dumanı çiçeği ile birlikte ekim yapılan alanlarda doğal düşman popülasyonunun oldukça yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçta aromatik bitkilerin birlikte ekimi ile armut alanlarında zararlıları uzaklaştırdığını belirtmektedirler.

Fernandes vd. (2012), renkli pamuk ve rezene-pamuk birlikte ekilerek yaptıkları çalışmada yaprak biti yoğunluğunu incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, birlikte ekimde daha düşük yaprakbiti görülmüştür. Ayrıca, yaprakbiti yoğunluğu pamukta 74-95gün arasında en yüksek yoğunluğa ulaşırken, pamuk-rezene birlikte ekimi olan alanlarda 74-102 gün olduğunu saptamışlardır.

Ramalho vd. (2012), *A. gossypii* ve onun predatörleri olan *Cyclaneda sanguinea*, *Chrysoperla carnea* ve parazitoiti *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson)' in tek ekilen pamukta ve rezene ile birlikte ekimi yapılan alanlardaki yoğunluklarını incelemişler ve çalışma sonucunda yaprak biti yoğunluğunun tek pamuk ekimi yapılan alanlarda, pamuk-rezene birlikte ekim yapılan alanlara göre daha yoğun olduğunu saptamışlardır. Doğal düşman olarak ise Coccinellidae familyasına ait türlerin ve *C. carnea* yoğunluğunun pamuk-rezene ekimi yapılan alanlarda oldukça yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Sonuçta pamuk-rezene birlikte ekiminin yaprakbitleriyle mücadelede önemli olduğunu belirtmektedirler.

Song vd. (2013), elma ile 3 farklı aromatik bitkinin birlikte ekiminin *Aphis citricola* ve doğal düşmanlar üzerine etkisini incelemişlerdir. *A. citricola* vapur dumanı çiçeği (*Ageratum houstonianum* Mill.), kadife çiçeği (*Tagetes patula* L.) ve fesleğenin (*Ocimum basilicum* L.) birlikte ekildiği alanlarda sırasıyla %29.26, %35.80, %38.28 oranında yoğunluğu azaltmıştır. Doğal düşman yoğunluğu ise kadife çiçeği ve fesleğende doğal üretime göre daha yoğun bulunmuştur. Sonuçta,

aromatik bitkilerin elma bahçelerinde yetiştirilmesinin biyolojik mücadelede etkili bir metot olduğunu ifade etmektedirler.

Kadam vd. (2014), Hindistan’da birlikte ekimin emici böcekler üzerine etkisi ile ilgili yaptığı çalışmada, birlikte ekimdeki emici zararlılar en az pamuk-maş fasulyesi ve pamuk-siyah mercimekte daha sonra pamuk-soya fasulyesi ve pamuk-susam da görüldüğünü belirtmektedirler.

Tiroesele (2015), karalahanada sarımsak, fesleğen ve kadife çiçeği birlikte ekerek zararlı popülasyonu (lahana yaprakbiti) üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada fesleğen ile karalahananın birlikte olduğu alanda en düşük yaprakbiti yoğunluğu görüldüğünü belirtmişlerdir. Diğer kadife çiçeği ve sarımsak ile birlikte ekili alanlarda kontrole göre yaprakbiti yoğunluğu daha az olmuştur. Sonuçta bu 3 farklı aromatik bitkinin zararlı ile mücadelede kullanılabileceği bildirmektedir.

Al Azzazy (2016), akarlara karşı 3 farklı repellent bitki (fesleğen, nane ve kıvrıcık nane) salatalık içinde ekim yaparak yaptıkları çalışmada fesleğen ekili alanda *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) ve *Tetranychus cucurbitacearum* (Sayed) (%92.9, %91.7), nane (%92.1, %92.7) ve kıvrıcık nane (%87.3, %82.9) oranında azalttığını saptamışlardır.

Yarou vd. (2017), Batı Afrika’da lahanada fesleğenin *Hellula undalis* (Fabricius), *Plutella xylostella* (Linnaeus) ve *Spodoptera littoralis* (Boisduval) türleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Tropik fesleğen birlikte ekimi, fesleğenin lahana etrafına dikimi ve yalnız lahana dikerek yaptıkları çalışmada birlikte ekim yapılan fesleğenin zararlı yoğunluğunu ve zararını önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. Birlikte ekimin etkisinin etrafı fesleğen dikilenden daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Batista vd. (2017), bazı aromatik bitkilerin *Ocimum basilicum* L. (fesleğen), *Mentha piperita* ( nane), *Melissa officinalis* L. (limon otu) ve *Cordia verbenacea* DC’ nin sinir kanatlılardan *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada sadece fesleğenin etkilediğini, *C. cubana*’nın larva ve erginin yapraktan etkilenmediğini, ancak fesleğen çiçeğinin *C.cubana* larva ve ergininin canlı kalmasını artırdığını saptamışlardır. Sonuçta erginleri cezbetmesi yanında, zararlılar üzerinde olumsuz etkisi olması nedeniyle biyolojik mücadele de kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Zhang vd. (2017), Çin’de çay alanlarında *Empoasca onukii* (Matsuda) ve *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) ve bunların doğal düşmanlarına karşı bazı aromatik bitkiler (*Cassia tora*, yonca, aslan kuyruğu ve nane) birlikte ekerek etkisini incelemişlerdir. *C. tora* ve aslan kuyruğunun çay ile birlikte ekiminin *Empoasca* spp. yoğunluğunu önemli ölçüde azalttığını, *A. lucorum*’un yoğunluğunun önemli derecede değişmediğini belirtmişlerdir. Sonuçta birlikte ekimin zararlıların kontrolünde alternatif bir strateji olabileceğini vurgulamaktadırlar.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışma, 2018 ve 2019 yılları üretim sezonunda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılmıştır. Çalışmada, pamuk çeşidi olarak Gloria ve iri yapraklı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan gübreler; taban gübresi olarak 13:24:12 40kg/da verilmiştir. 2018 yılında 18.07.2018 tarihinde üst gübre olarak Amonyum Nitrat (%26 N) 35 kg/da, 18.07.2019 tarihinde ise üst gübre olarak %46 üre 20 kg/da elle serpilerek uygulanmıştır.

Çalışma sırasındaki aylık ortalama sıcaklık (°C), yağış (mm) ve bağıl nem (%) değerleri Aydın Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

#### 3.2. Yöntem

Deneme alanında kullanılan fesleğenlerin, 16.03.2018 ve 13.03.2019 tarihlerinde sera koşullarında tohum ekimi yapıp viollerde ekim zamanına kadar yetiştirilerek 2.05.2018 ve 3.05.2019 tarihlerinde pamuk ekim zamanında tarlaya transferi sağlanmıştır (Şekil 3.1 ve 3.3).



a) Viyollere fesleğen tohum ekimi



b) Fesleğen çıkışları

Şekil 3.1. Viyollere fesleğen tohum ekimi ve fesleğen bitkisinin çıkışları





Şekil 3.2. Serada yetiştirilen fesleğen bitkileri



Şekil 3.3. Fesleğenlerin tarlaya transferi

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 karakterli ve 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır (Şekil 3.4 ve 3.5).

Çalışmada kullanılan karakterler ise;

1- Yalnız pamuk (Kontrol)

2- 2 sıra fesleğen +2 sıra pamuk+2 sıra fesleğen +2 sıra pamuk+2 sıra fesleğen

3- 2 sıra fesleğen +4 sıra pamuk+2 sıra fesleğen +4 sıra pamuk+2 sıra fesleğen den oluşmaktadır.



Şekil 3.4. Pamuk ve fesleğen birlikte ekim denemesi (2F 2P uygulaması)



Şekil 3.5. Pamuk ve fesleğen birlikte ekim denemesi (2F 4P uygulaması)

Her bir karakter 10 m uzunluğunda, pamuk arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri 20-25 cm olacak şekilde, fesleğen ise 35 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzerinden oluşmuştur. Bloklar arasında ise kenar tesiri için 3 m, parseller arası ise 2 m mesafe bırakılmıştır.

Denemede tüm kültürel işlemler (gübreleme, sulama, çapalama v.b.) üretici koşullarına göre yapılmıştır. Çalışma sırasında herhangi kimyasal bir mücadele uygulanmamıştır (Şekil 3.6).



a) Pamuk bitkisinin sulanması



b) Fesleğen bitkisinin tanker ile sulanması

Şekil 3.6. Pamuk ve fesleğen bitkilerinin sulanması

### 3.3. Zararlıların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

Zararlı sayımları, yaprakta beslenen zararlıların popülasyon değişimlerinin saptanması için her parselden 10 bitki ilk kotilodon yapraklarının oluşumdan hasat sonuna kadar haftalık olarak yapılmıştır. Her bitkiden 6 yaprak (2 alt, 2 orta ve 2 üst kısımdan) ve toplamda her uygulama için 60 yaprak çıplak gözle kontrol edilerek zararlı olan türler ve doğal düşman sayımları haftalık olarak kaydedilmiştir. Çiçekte beslenen zararlı için ise çiçek döneminde her parselden 10 çiçek ve her uygulama için toplam 30 çiçek kontrol edilmiştir. Tarakta ve kozada görülen zararlıların ise her uygulama için 100 tarak ve koza kontrol edilerek yüzde bulaşma durumları belirlenmiştir. Her iki yılda da zararlı sayımları 22 Mayıs tarihinde başlamış olup, 25 Eylül tarihinde sona ermiştir.

Çalışmada Lepidoptera takımına bağlı erginlerin popülasyon yoğunluklarını izlemek amacıyla, pembe kurt (*Pectinophora gossypiella*), yeşil kurt (*Helicoverpa armigera*), çizgili yaprak kurdu (*Spodoptera exigua*) ve yaprak kurdu (*Spodoptera littoralis*) için feromonları kullanılmıştır. Tuzaklar 2018 yılında 26.06.2018 tarihinde ve 2019 yılında 26.06.2019 tarihinde deneme arazisine yerleştirilmiştir.

Tuzakların içerisindeki feromon kapsüller dört haftada bir değiştirilmiştir ve yakalanan ergin bireyler haftalık olarak sayımı yapılarak kaydedilmiş ve popülasyon yoğunlukları tespit edilmiştir. Tuzakların hasat sonuna kadar kullanımına devam edilmiştir (Şekil 3.7 ve 3.8).



a) Funnel tipi feromon tuzak



b) Delta tipi feromon tuzak

Şekil 3.7. Deneme arazisine konulan feromon tuzaklar



a) Feromon tuzakta yakalanan *Spodoptera exiqua* erginleri



b) Feromon tuzakta yakalanan *Spodoptera littoralis* erginleri

Şekil 3.8. Feromon tuzakta bulunan *Spodoptera exiqua* ve *Spodoptera littoralis* erginleri

### 3.4. Doğal Düşmanların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

Doğal düşmanların yoğunluklarını belirlemek için yapılan sayımlarda ise haftalık olarak gözle yapılan sayımların yanında her bir uygulama için toplam 50 atrap sallanmış ve yakalanan predatörler kaydedilmiştir (Şekil 3.9). Haftalık olarak gözle görülen bitki üzerindeki doğal düşmanlar ve atrap sallamak sonucu elde edilen doğal düşmanlar toplanarak toplam doğal düşman yoğunluğu elde edilmiştir.



Şekil 3.9. Deneme alanlarındaki doğal düşman popülasyonunun atrap aracılığıyla saptanması

### 3.5. Laboratuvar Çalışması

Tarakta ve kozada görülen zararlı yoğunluğunu tespit etmek için her uygulama için 100 tarak ve koza kontrol edilerek yüzde bulaşma durumları belirlenmiştir. Koza döneminde bulunan larvalar laboratuvara getirilerek laboratuvar koşullarında ( $25\pm 2$  °C ve % 60 nem) gelişimi gözlenmiştir. Kozalar 20.08.2018, 11.09.2018 ve 21.08.2019, 11.09.2019 tarihlerinde her bir sayımda 300 adet olacak şekilde kontrol edilmiştir (Şekil 3.10).



a) Koza da kurt kontrollerinin yapılması



b) Laboratuvara getirilen larva örnekleri yapılması

Şekil 3.10. Koza da kurt kontrolü yapılması ve laboratuvara getirilen larvalar

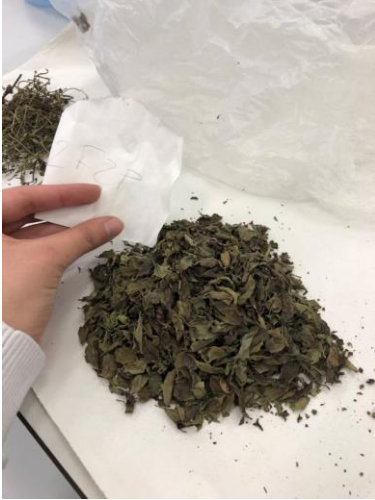


Şekil 3.11. Kozada bulunan larva

Fesleğen içerisindeki uçucu yağları tespit etmek için, fesleğen bitkisinin tam çiçeklenme döneminde ve pamuk bitkisinin farklı dönemlerinde bitkinin toprak üstü kısmı (yaprak+çiçek)'ndan alınan 500 g'lık örnekler laboratuvara getirilerek oda koşullarında kurutulmuştur. Kurutulmuş örneklerden 10 g alınarak 100 ml saf su ile su distilasyonu yapılarak Neo-clevenger apereyi'nde uçucu yağ oranını (%) belirlemek üzere analize tabi tutulmuştur (Şekil 3.12 ve 3.13).

Çizelge 3.1. Fesleğen örneklerinin alındığı tarihler

	2018	2019
Taraklanma Dönemi	-	10.07.2019
Çiçeklenme Dönemi	-	24.07.2019
Koza Dönemi	20.08.2018	22.08.2019



a) Kurutulmuş fesleğen örneği



b) Analiz yapılacak olan fesleğen örneği

Şekil 3.12. Fesleğen örneği



Şekil 3.13. Fesleğen uçucu yağ oranı analizi

### **3.6. Verim ve Verim Komponentlerinin Saptanması**

Kurulan deneme parsellerindeki 4 sıra pamuk hasat zamanında elle toplanıp, toplanan miktar oranlanarak dekara olan verim hesaplanmıştır. 2018 yılında 5.11.2018 tarihinde, 2019 yılında ise 15.10.2019 tarihinde hasat yapılmıştır. Hasat zamanında her parselden elle toplanan alandaki bitki sayıları kontrol edilmiştir.

### **3.7. Lif Kalite Değerlerinin Belirlenmesi**

Deneme parsellerinden 1. el hasat zamanında pamuk bitkisinin orta kısmından açan 1 kg pamuk toplanıp, çırçırılama işlemi yapılarak çırçırılama oranı saptanmıştır. Daha sonra çırçırılan pamukların lif analizi HVI testine tabi tutularak lif kaliteleri belirlenmiştir.

### **3.8. İstatistiksel Değerlendirmeler**

Deneme sonucunda elde edilen veriler JUMP 13 istatistik programı kullanılarak analiz edilip ( $p < 0.05$ ) tüm sonuçlar değerlendirilmiştir.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Fesleğen Örneklerinin Analiz Sonuçları

Çalışmamızda fesleğen uçucu yağ oranlarına bakıldığında pamuk dönemleri (taraklanma, çiçeklenme, koza) arasında önemli bir fark görülmemiştir. Ancak 2 fesleğen - 2 pamuk (2F 2P) uygulamasından elde edilen uçucu yağ oranları, 2 fesleğen – 4 pamuk (2F 4P) uygulamasından elde edilen sonuçlara göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.1. Fesleğen uçucu yağ oranları

Pamuk dönemleri	Uygulamalar	Uçucu Yağ Oranı(%)
<b>2018</b>		
Pamuk koza dönemi	2F 2P	1,15
	2F 4P	1,35
<b>2019</b>		
Pamuk taraklanma dönemi	2F 2P	0,97
	2F 4P	0,44
Pamuk çiçeklenme dönemi	2F 2P	0,70
	2F 4P	0,54
Pamuk koza dönemi	2F 2P	1,14
	2F 4P	0,90

Arabacı ve Bayram (2004) yılında yaptıkları çalışmada *Ocimum basilicum* (iri yapraklı fesleğen)'un uçucu yağ oranını 0.62-1; Aslan (2014) ise bu oranın 0.30-0.96 arasında olduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada da ucu yağ oranı 2018 de iki dönemde daha fazla olurken, 2019 yılında ise bu değerler arasında olduğu saptanmıştır. Bu da çalışmada fesleğen yağ oranlarının normal optimum seviyelerde olduğu görülmüştür.

### 4.2. Zararlıların Popülasyon Değişimleri

Zararlı sayımları pamuk bitkisinin 2-3 yapraklı döneminde başlanmış olup, koza açılma dönemine kadar haftalık olarak yapılmıştır. Deneme arazisinde yapılan sayımlarda birçok zararlı tür tespit edilmiştir. Bu zararlılar, Hemiptera takımından *Empoasca* spp. (Cicadellidae), *Aphis gossypii* Glover (Aphididae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Aleyrodidae), *Creontides pallidus* (Rambur) (Miridae); Thysanoptera takımından *Thrips tabaci* Lindeman (Thripidae), *Frankliniella occideantalıs* (Pergande) (Thripidae); Acarina takımından *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae); Lepidoptera takımından *Helicoverpa armigera* (Hübner)

(Noctuidae), *Spodoptera exigua* (Hbn.) (Noctuidae), *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Noctuidae), *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Gelechiidae) türleri saptanmıştır. *Tetranychus urticae* ve *Creontiades pallidus*'un popülasyon yoğunluğu düşük olduğu için değerlendirmeye alınmamıştır.

Çalışmada Aydın ili Koçarlı ilçesine ait 2018 ve 2019 yılı iklim verileri Aydın Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden elde edilmiş olup, Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Aydın ili Koçarlı ilçesine ait 2018 ve 2019 yılı iklim verileri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Bağıl Nem Ort. (%)
		Max.	Min.	Ort.		
Mayıs	2018	36.3	10.1	22.6	42.3	62.0
	2019	37.2	7.5	20.8	8.3	58.8
Haziran	2018	38.0	12.5	24.9	68.6	63.6
	2019	38.0	13.2	26.2	98.2	56.4
Temmuz	2018	39.3	16.6	28.3	1.8	52.1
	2019	38.1	15.1	27.2	0.2	51.8
Ağustos	2018	37.9	16.8	27.8	13.8	60.9
	2019	39.7	14.7	28.1	0.0	51.3
Eylül	2018	36.6	13.6	24.8	18.8	57.3
	2019	35.1	9.0	23.1	11.8	62.1

#### 4.2.1. *Empoasca* spp.' nin Popülasyon Değişimleri

*Empoasca* spp.'nin 2018 ve 2019 yıllarında kontrol (yalnız pamuk), 2F 2P (2 sıra fesleğen- 2 sıra pamuk) ve 2F 4P (2 sıra fesleğen- 4 sıra pamuk) uygulamalarında haftalık olarak yapılan gözlemler sonucu popülasyon değişimleri, Şekil 4.1 ve Şekil 4.2.'de verilmiştir.

2018 yılında *Empoasca* spp. zararlı popülasyon yoğunluğu ilk örnekleme yapıldığı 22.05.2018 tarihinden itibaren 25.09.2018 tarihine kadar görülmüştür. Zararlının popülasyon yoğunluğu 03.07.2018 tarihinde 2F 4P uygulamasında (3.43 birey/yaprak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bunu sırasıyla kontrol (3.26 birey/yaprak) ve 2F 2P (2,88 birey/yaprak) takip etmiştir. 31.07.2018 tarihine kadar popülasyon yoğunluğu önce giderek azalmış daha sonra hafif artış göstermiştir. 31.07.2018 tarihinden sonra popülasyon yoğunluğu giderek azalma göstermiştir (Şekil 4.1).

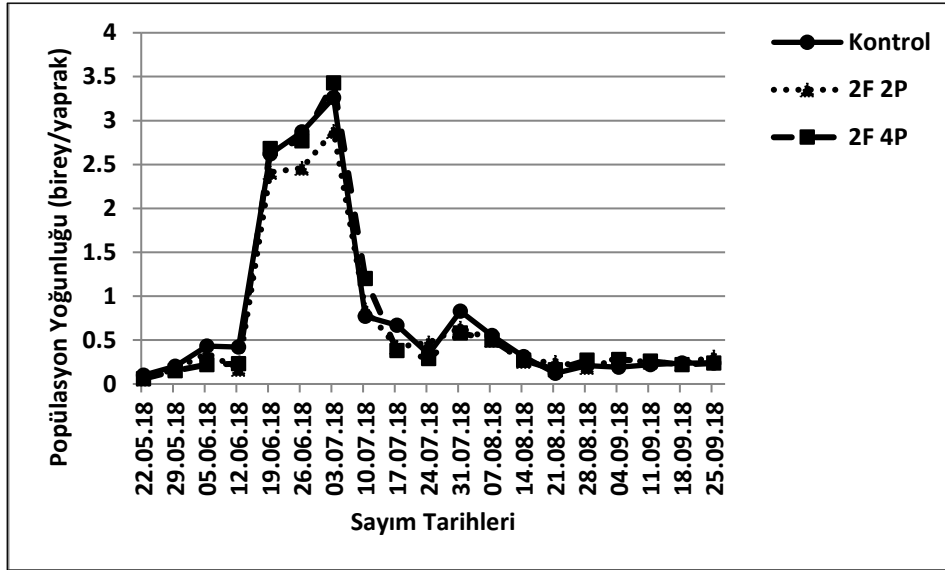
2019 yılında ise *Empoasca* spp. zararlı popülasyon yoğunluğu ilk örnekleme yapıldığı 22.05.2019 tarihinden itibaren 25.09.2019 tarihine kadar görülmüştür.

Zararlıının popülasyon yoğunluğu 12.06.2019 tarihinde 2F 4P uygulamasında (1.84 birey/yaprak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bunu sırasıyla kontrol (1.79 birey/yaprak) ve 2F 2P (1.65 birey/yaprak) izlemiştir. 26.06.2019 tarihinden itibaren *Empoasca* spp. yoğunluğu genel olarak en yüksek kontrol, en düşük 2F 2P uygulamasında olmak üzere dalgalanma göstererek 25.09.2019 tarihine kadar görülmüştür (Şekil 4.2.).

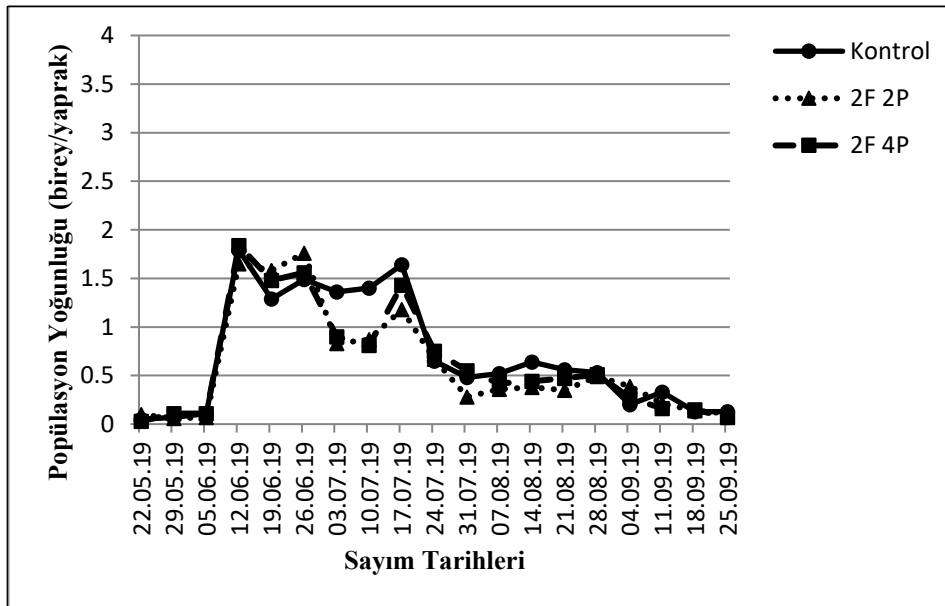
Çizelge 4.3. Farklı ekim uygulama çalışmalarında görülen zararlıların 2018 ve 2019 yıllarında yıllık ortalama popülasyon yoğunlukları ve istatistiksel analizleri sonucunda oluşan gruplar

Yıllar	Uygulamalar	<i>Empoasca</i> spp.	<i>Aphis</i> <i>gossypii</i>	<i>Bemisia</i> <i>tabaci</i>	<i>Thrips</i> <i>tabaci</i>	<i>Frankliniella</i> <i>occidentalis</i>
2018	Kontrol	0.77 A	0.11 A	0.49 A	0.03 A	1.3 A
	2F 2P	0.69 A	0.15 A	0.27 B	0.03 A	1.25 A
	2F 4P	0.75 A	0.13 A	0.32 AB	0.04 A	1.38 A
2019	Kontrol	0.7 A	0.05 A	0.07 A	0.08 A	0.74 A
	2F 2P	0.6 A	0.05 A	0.04 A	0.1 A	0.76 A
	2F 4P	0.63 A	0.04 A	0.04 A	0.09 A	0.67 A

\* Aynı harfi taşıyan aynı sütundaki ortalamalar arasında, istatistiksel olarak fark yoktur. Harfler aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ( $p < 0.05$ ).



Şekil 4.1. *Empoasca* spp.'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.2. *Empoasca* spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

Çizelge 4.3 incelendiğinde 2018 yılında *Empoasca* spp.'nin yıllık ortalama yoğunluğu en yüksek 0.77 ile kontrolde, sonra 2F 4P 0.75 ve 2F 2P de ise 0.69

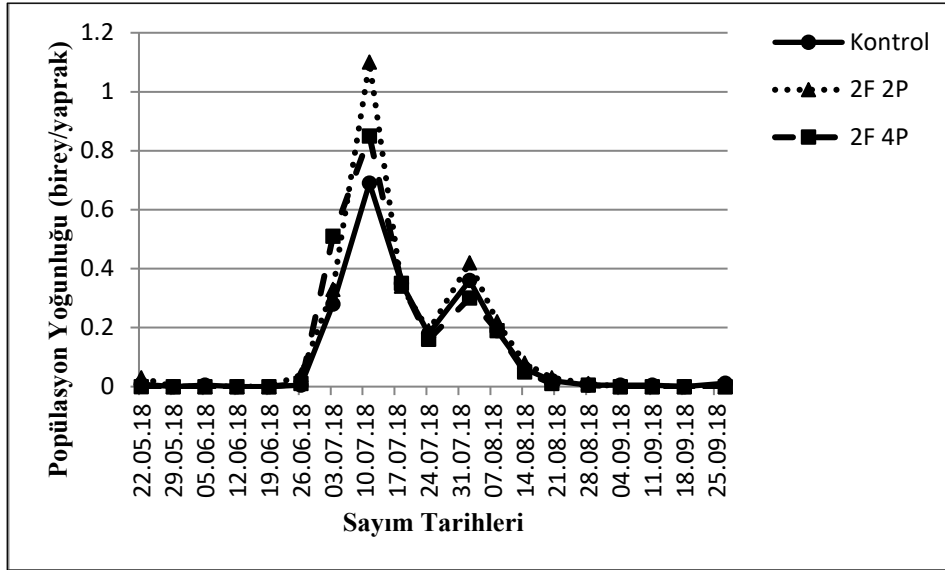
adet olmuştur. Kontrol alanlarında zararlı yoğunluğu yüksek olmasına karşılık istatistiksel olarak farka rastlanmamıştır. 2019 yılında ise en yüksek yoğunluk kontrolde 0.7, 2F 4P 0.63 ve 2F 2P de ise 0.6 birey olmuştur. Bu yılda da istatistiki olarak farka rastlanmamıştır.

Kadam vd. (2014), yaptıkları çalışmada Hindistan’da pamuk bitkisinin maş fasulyesi, siyah mercimek, soya fasulyesi, susam ile birlikte ekiminde *Empoasca* spp. popülasyon yoğunluğunun pamuk-maş fasulyesinde en düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bunu sırasıyla pamuk- siyah mercimek ve pamuk- soya fasulyesi izlediğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada zararlı yoğunluğu üzerinde fesleğenin etkisi görülmemesine karşılık, farklı kültür bitkileri ile pamuk ekiminin, zararlı yoğunluğunu azalttığı kanısına varılmaktadır. Nitekim, Simmonds vd. (1992), yaptığı çalışmada repellent etkisinin olduğunu, ve bu nedenle pamukta kullanılacağını bildirmiştir. Bu çalışma da ise uygulama parseli ile kontrol parseli arasında popülasyon düzeyleri bakımından önemli bir fark ortaya çıkmamıştır.

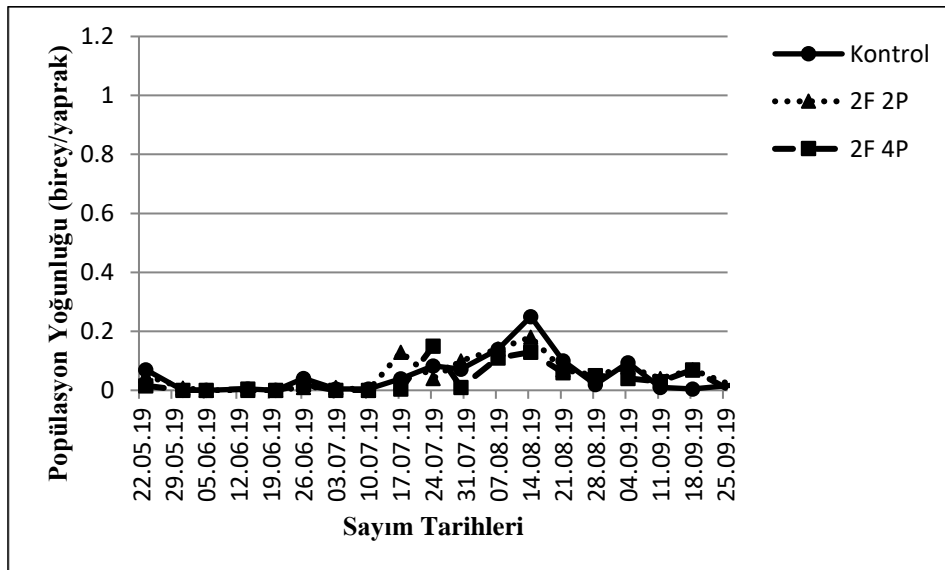
#### **4.2.2. *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae)’ın Popülasyon Değişimleri**

2018 yılında *Aphis gossypii* Glover zararlı popülasyon yoğunluğu ilk örneklemelerin yapıldığı 22.05.2018 tarihinden itibaren 25.09.2018 tarihine kadar görülmüştür. Zararlı popülasyon yoğunluğu 26.06.2018 tarihinden itibaren artmaya başlamış olup 10.07.2018 tarihinde 2F 2P (1.1 birey/yaprak), 2F 4P (0.85 birey/yaprak), kontrol (0.69 birey/yaprak) ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren zararlı popülasyon yoğunluğu azalmaya başlamıştır (Şekil 4.3).

2019 yılında *Aphis gossypii* Glover zararlı popülasyon yoğunluğu ilk örneklemelerin yapıldığı 22.05.2019 tarihinden itibaren 25.09.2019 tarihine kadar görülmüştür. Popülasyon yoğunluğu 14.08.2019 tarihinde kontrol (0.25 birey/yaprak), 2F 2P (0.18 birey/yaprak) ve 2F 4P (0.13 birey/yaprak)’ da en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren popülasyon yoğunluğu giderek azalmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.3. *Aphis gossypii* Glover'in 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.4. *Aphis gossypii* Glover'in 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

Çizelge 4.3' de *Aphis gossypii*' nin 2018 yılında yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu incelendiğinde en yüksek yoğunluk 0.15 birey ile 2F 2P'de daha sonra 0.13 birey ile 2F 4P ve 0.11 birey ile kontrolde olmuştur. Bu yılda uygulamalar

arasında istatistiki farka rastlanmamıştır. 2019 yılında ise tüm uygulama alanlarında yoğunluk 0.05 düzeyinde olmuş ve istatistiki farka rastlanmamıştır.

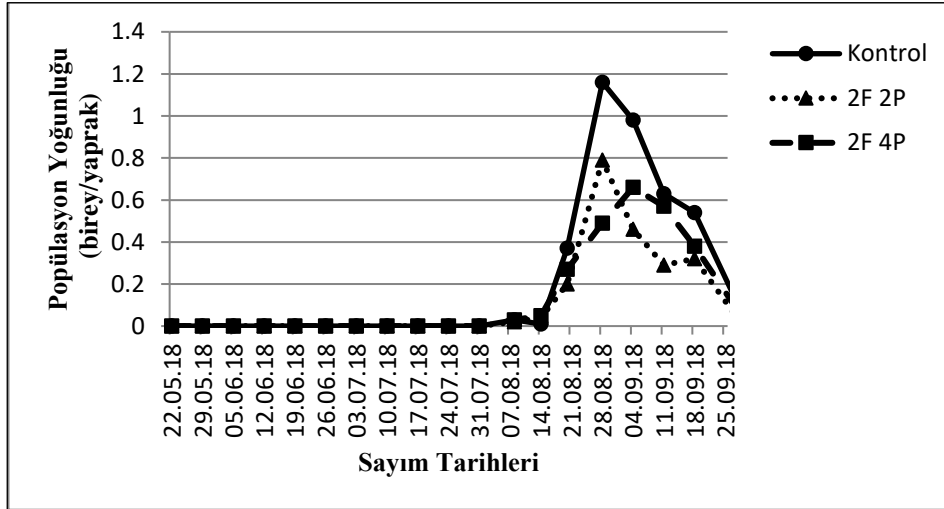
*A. gossypii* ile yapılan çalışmada iki yıl boyunca 2F 2P ve 2F 4P'nin yaprakbiti yoğunluğunu etkilemediği görülmüştür. Ancak yapılan bazı çalışmalarda yaprak biti yoğunluğunun etkilendiği bildirilmiştir. Nitekim Fernandes vd. (2012), rezene bitkisinin pamuk ile ekimi yapıldığında yaprakbiti yoğunluğunun daha az olduğunu ve en yüksek yoğunluğa ulaşma süresinin daha uzun zaman aldığı bildirmiştir. Ramalho vd. (2012)' de yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Song vd. (2013)' de elma bahçelerinde fesleğen ile birlikte ekimin *A. citricola*'nın yoğunluğunu %38 oranında azalttığını belirlemiştir. Tiroesele (2015), lahanada yaprakbitlerine karşı azaltıcı etkisinin olduğunu bildirmiştir. Fesleğen diğer bitkilerle beraber ekim alanlarında yaprak biti üzerinde etkisini gösterirken, yapılan bu çalışmada etkisini göstermemesinin nedeninin yaprakbiti yoğunluğunun az olması ya da fesleğen çeşitlerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ancak yapılan diğer çalışmalarda birlikte ekimde kullanılan bitkilerin daha etkili olduğu görülmektedir. Özellikle aromatik bitkilerin dışında diğer kültür bitkileri ile pamuk ekiminin zararlı yoğunluğunu azalttığı görülmektedir. Nitekim Natarajan ve Seshandri (1988), bezelye-pamuk, Parajulee vd. (1997), pamuk ile kanola, buğday ve sorghum, Swaminathan vd. (1999), pamuk ile bezelye ve ayçiçeği, Godhani (2006), pamuğun, mısır, susam ve soya ile, Ma vd. (2006), buğday ile ekimin yaprakbiti yoğunluğunu azalttığını bildirmiştir. Bu nedenle yaprakbitine karşı aromatik bitkilerden ziyade diğer kültür bitkilerinin birlikte ekiminin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

#### **4.2.3. *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hem.:Aleyrodidae)'nin Popülasyon Değişimleri**

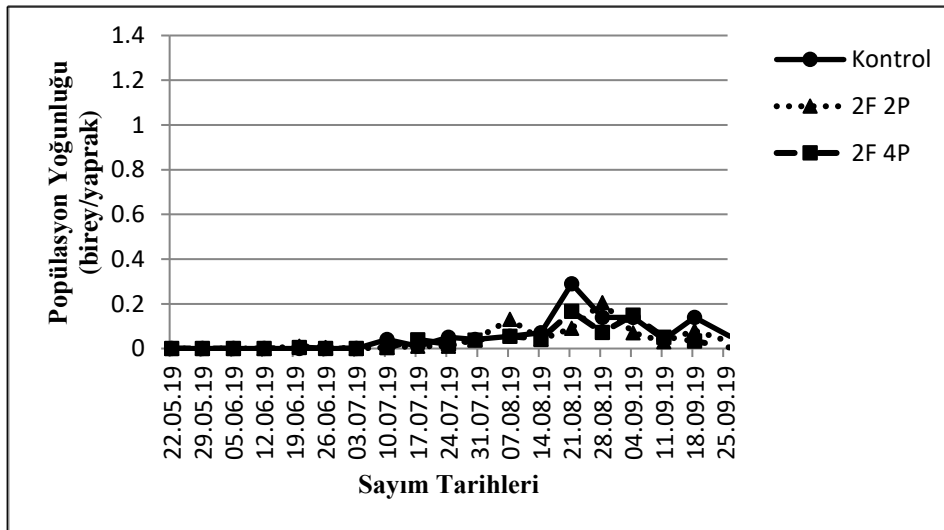
2018 yılında *Bemisia tabaci* (Gennadius)'nin popülasyon yoğunluğu sayımları 07.08.2018 tarihinde görülmeye başlanmıştır. Zararlı popülasyon yoğunluğu 28.08.2018 tarihinde kontrol (1.16 birey/yaprak), 2F 2P (0.79 birey/yaprak), 2F 4P (0.49 birey/yaprak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren popülasyon yoğunluğu azalma göstermiştir (Şekil 4.5).

2019 yılında 19.06.2019 tarihinden itibaren zararlı görülmeye başlamış 25.09.2019 tarihinde sona ermiştir. Zararlı popülasyon yoğunlukları dalgalanma göstererek 21.08.2019 tarihinde kontrol (0.29 birey/yaprak), 2F 4P (0.166 birey/yaprak), 2F

2P (0.09 birey/yaprak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren popülasyon yoğunluğu artış ve azalış göstererek 25.09.2019 tarihinde sona ermiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. *Bemisia tabaci* (Gennadius)'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.6. *Bemisia tabaci* (Gennadius)'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

Çizelge 4.3' de *Bemisia tabaci*'nin yıllık ortalama yoğunluğu incelendiğinde 2018 yılında en yüksek yoğunluk 0.49 birey ile kontrolde olurken onu 0.32 ile 2F 4P ve



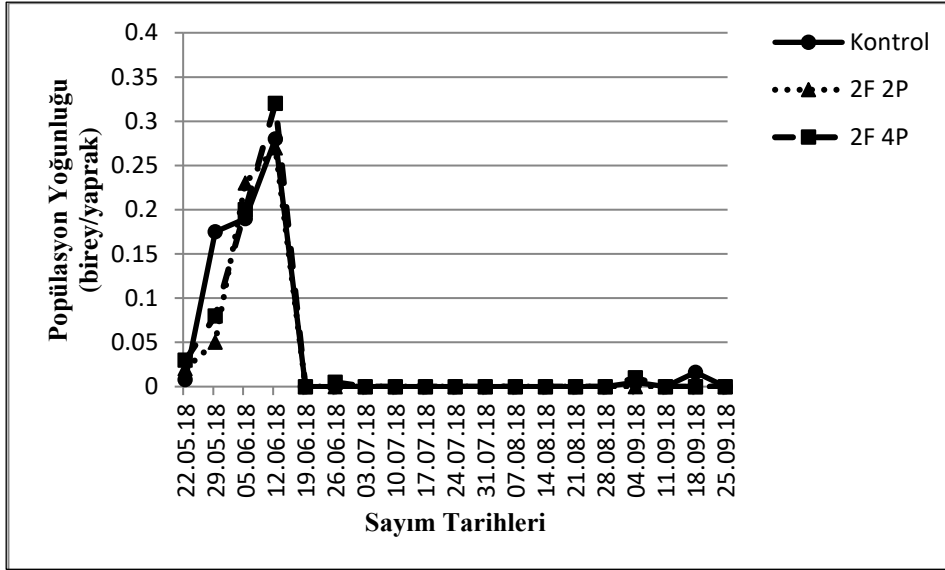
0.27 ile 2F 2P uygulamaları takip etmiştir. Popülasyon yoğunluğu bakımından uygulamalar arasında istatistiki fark olduğu saptanmıştır. 2019 yılında ise en yüksek yoğunluk 0.07 ile kontrol parsellerinde olmuş ancak diğer uygulamalar arasında farka rastlanmamıştır. Sonuçta 2F 4P ve 2F 2P'nin zararlı yoğunluğunu 2018 yılında azaltırken 2019 yılında zararlı yoğunluğunun düşük olmasından dolayı etki görülmediği düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlar yapılan bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Nitekim Godhani (2006), pamuğun mısır, susam ve soya ile birlikte ekim yaparak yaptıkları çalışmada, beyazsinek yoğunluğunu azalttığını belirtmiştir. Ayrıca Kadam vd. (2014), Hindistan'da yaptığı çalışmada pamuğun maş fasulyesi ve siyah mercimek ile birlikte ekimi ile emici böceklerin yoğunluğunu azalttığını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada da diğer kültür bitkileri gibi fesleğenin de zararlı yoğunluğunu azalttığı belirlenmiştir.

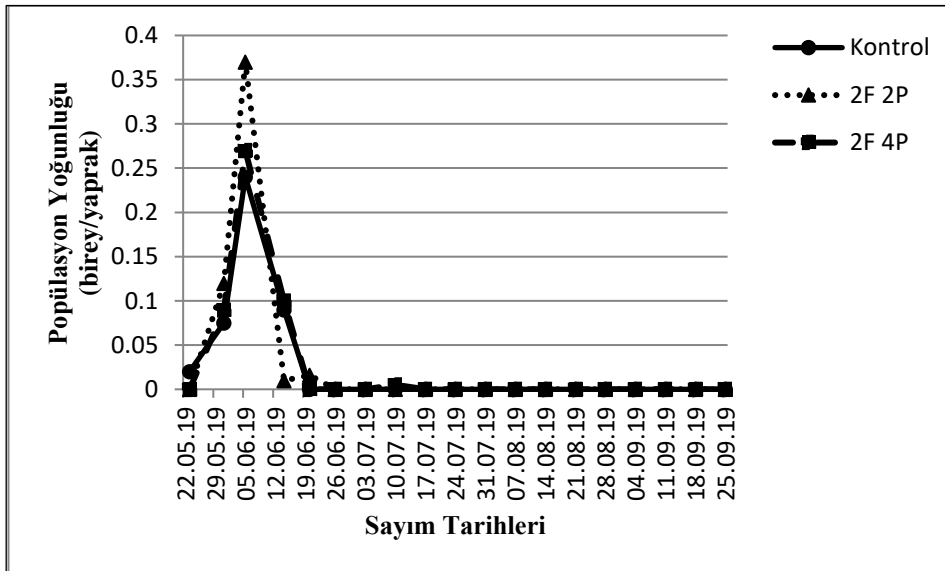
#### **4.2.4. *Thrips tabaci* Lindeman (Thys.: Thripidae)'nin Popülasyon Değişimleri**

Zararlı popülasyon yoğunluğu sayımların başladığı 22.05.2018 tarihinden itibaren görülmeye başlamıştır. Zararlı yoğunluğu 12.06.2018 tarihine kadar en fazla kontrol parselinde olmak üzere giderek artış göstermiştir. 12.06.2018 tarihinde 2F 4P (0.32 birey/yaprak), kontrol (0.28 birey/yaprak), 2F 2P (0.27 birey/yaprak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Zararlı popülasyon yoğunluğu bu tarihten itibaren azalış göstermiştir (Şekil 4.7).

2019 yılında *T. tabaci* popülasyon yoğunluğu 22.05.2019 tarihinde görülmeye başlanmış 05.06.2019 tarihinde 2F 2P (0.37 birey/yaprak), 2F 4P (0.27 birey/yaprak), kontrol (0.24 birey/yaprak) uygulamalarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 10.07.2019 tarihinden sonra zararlı popülasyonu tespit edilmemiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.7. *Thrips tabaci* Lindeman'ın 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.8. *Thrips tabaci* Lindeman'ın 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

Çizelge 4.3' de *T. tabaci*' nin yıllık ortalama yoğunluğu incelendiğinde 2018 yılında en yüksek yoğunluk 0.04 ile 2F 4P de görülürken, 0.03 ile 2F 2P ve kontrol izlemiştir. Popülasyon yoğunluğu bakımından uygulamalar arasında istatistiki

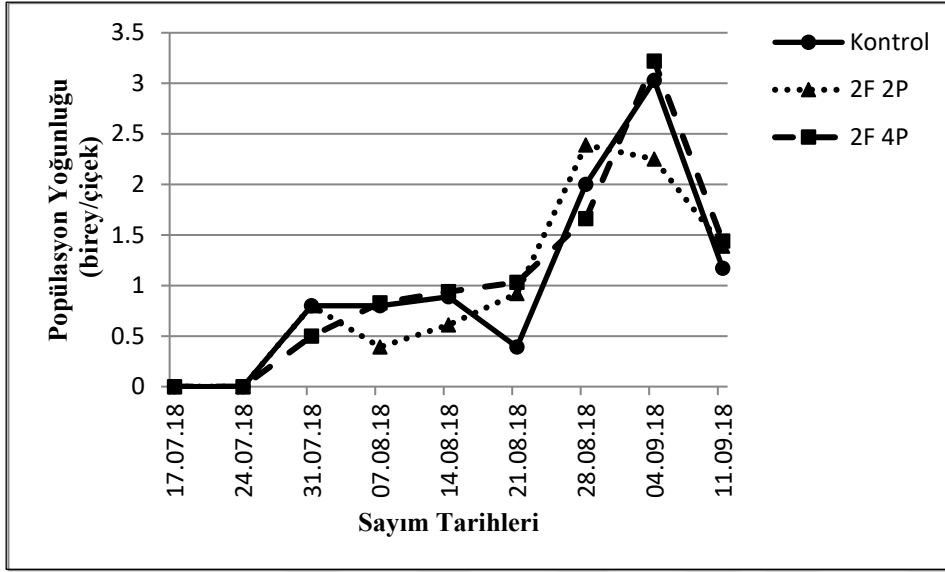
farka rastlanmamıştır. 2019 yılında ise en yüksek yoğunluk 0.1 birey ile 2F 2P uygulamasında görülmüş olup diğer uygulamalar arasında farka rastlanmamıştır.

Denemede iki yıl boyunca fesleğen ile birlikte ekimin *Thrips tabaci* yoğunluğunu etkilemediği görülmüştür. Ancak yapılan bazı çalışmalarda *T. tabaci* yoğunluğunun birlikte ekim alanlarında etkilendiği bildirilmiştir. Kadam vd. (2014), Hindistan'da pamuk bitkisinin maş fasulyesi, siyah mercimek, soya fasulyesi ile birlikte ekiminde thrips popülasyon yoğunluğunun pamuk-maş fasulyesinde en düşük olduğunu bildirmişlerdir. Godhani (2006), pamuğun mısır, susam ve soya fasulyesi ile birlikte ekimini yaparak her iki yılda da thrips yoğunluğunun oldukça azaldığını belirtmiştir. Bununda nedeninin doğal düşmanlardan kaynaklandığını ifade etmektedir. Pamuğun diğer kültür bitkileri ile birlikte ekimde *T. tabaci* popülasyon yoğunluğunu azalttığı görülürken, çalışmamızda fesleğen ile birlikte ekiminin *T. tabaci* popülasyonunu etkilemediği görülmüştür. Bunun nedeninin zararlının yada doğal düşmanlarının çok düşük yoğunlukta olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

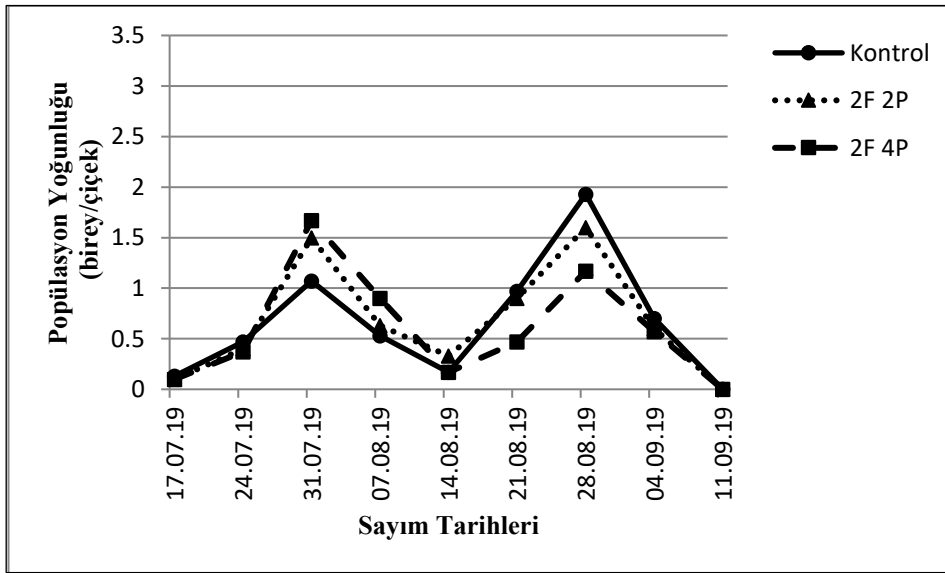
#### **4.2.5. *Frankliniella occideantalis* (Pergande) (Thys.:Thripidae)'nın Popülasyon Değişimleri**

2018 yılında *Frankliniella occideantalis* popülasyon yoğunluğu 31.07.2018 tarihinde görülmeye başlamış olup dalgalanma göstererek 04.09.2018 tarihinde 2F 4P (3.22birey/çiçek), kontrol (3.03 birey/çiçek), 2F 2P (2.25birey/çiçek) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren popülasyon yoğunluğu azalma göstererek 11.09.2018 tarihinden sonra görülmemiştir (Şekil 4.9).

2019 yılında zararlı popülasyon yoğunluğu 17.07.2019 tarihinde görülmeye başlayarak artış göstermiş 31.07.2019 tarihinde 2F 4P (1.67 birey/çiçek), 2F 2P (1.5 Birey/çiçek), kontrol (1.07 birey/çiçek) olarak görülmüştür. Popülasyon yoğunluğu azalış ve artış göstererek 28.08.2019 tarihinde kontrol (1.93birey/çiçek), 2F 2P (1.60 birey/çiçek), 2F 4P (1.17 birey/çiçek) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten sonra zararlı popülasyon yoğunluğu azalış göstererek 04.09.2019 tarihinden sonra tespit edilmemiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.9. *Frankliniella occideantalis* (Pergande)'in 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.10. *Frankliniella occideantalis* (Pergande)'in 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

*F. occideantalis*'in 2018 yılında yıllık ortalama yoğunluğu incelendiğinde 2F 4P'de 1.3 birey ile en yüksek seviyede olurken onu 1.30 ile kontrol ve 1.25 birey ile 2F 2P takip etmiştir. Uygulamalar arasında istatistiki bir farka rastlanmamıştır.

2019 yılında ise en yüksek yoğunluk 0.76 birey ile 2F 2P’de, 0.74 birey ile kontrolde ve 0.67 birey ile 2F 4P’de olmuştur. Sonuçta *F. occideantalis*’in yoğunluğu üzerinde uygulamaların bir etkisi görülmemiştir. *Frankliniella* spp. İle ilgili literatür olmaması nedeniyle yeterince karşılaştırma yapılamamıştır. Ancak, diğer zararlılar da olduğu gibi fesleğen bitkisinin herhangi bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

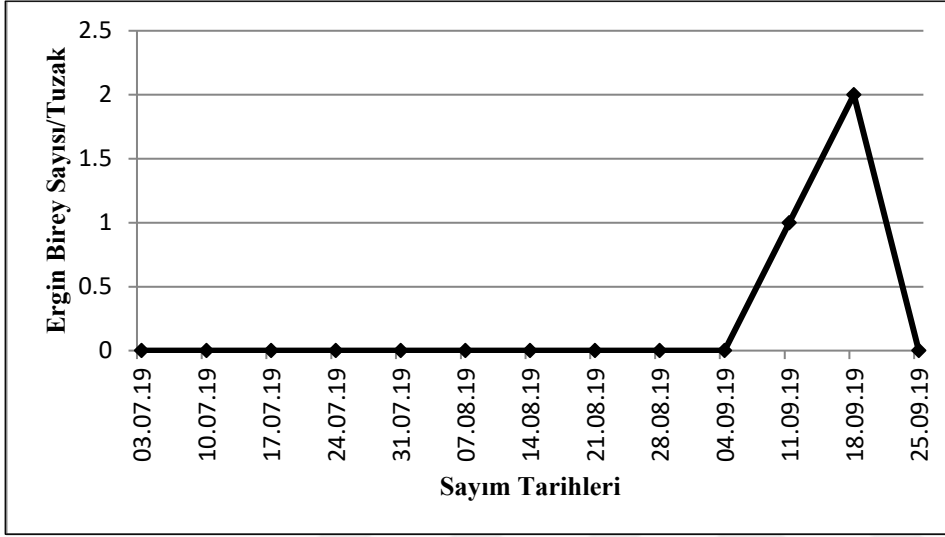
Çalışmada yapılan potansiyel zararlıların yıllık ortalama değerleri incelendiğinde; 2018 yılında yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre görülen zararlılardan yalnızca *Bemisia tabaci* popülasyonunda fark gözlenmiş olup değerler sırasıyla kontrol (0.49 birey/yaprak), 2F 2P (0.27 birey/yaprak) ve 2F 4P (0.32 birey/yaprak) olarak saptanmıştır. 2019 yılında ise zararlı gruplarındaki uygulamalar arasında istatistiksel açıdan fark görülmemiştir (Çizelge 4.3).

#### **4.2.6. *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lep.: Noctuidae)’nın Popülasyon Değişimleri**

*Helicoverpa armigera* erginlerinin popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla deneme arazisine bir adet funnel tipi feromon tuzak yerleştirilmiştir. Feromon tuzakların 2018 yılında 03.06.2018 tarihinden 25.09.2018 tarihine kadar haftalık olarak sayımları yapılmıştır. Feromon tuzakta yakalanan *H.armigera* erginleri kaydedilmiştir. 2019 yılında ise 03.06.2019 tarihinden 25.09.2019 tarihine kadar *H.armigera* erginleri haftalık olarak sayılmış ve kaydedilmiştir.

2018 yılında haftalık periyotlarla yapılan sayımlar sonucu feromon tuzakta *H.armigera* erginlerine rastlanmamıştır.

2019 yılında *H.armigera* erginleri 11.09.2019 tarihinde görülmüş olup 18.09.2019 tarihinde (2 ergin birey/tuzak) olarak en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten sonra yapılan sayımlarda tespit edilmemiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. *Helicoverpa armigera* (Hübner) erginlerinin 2019 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi

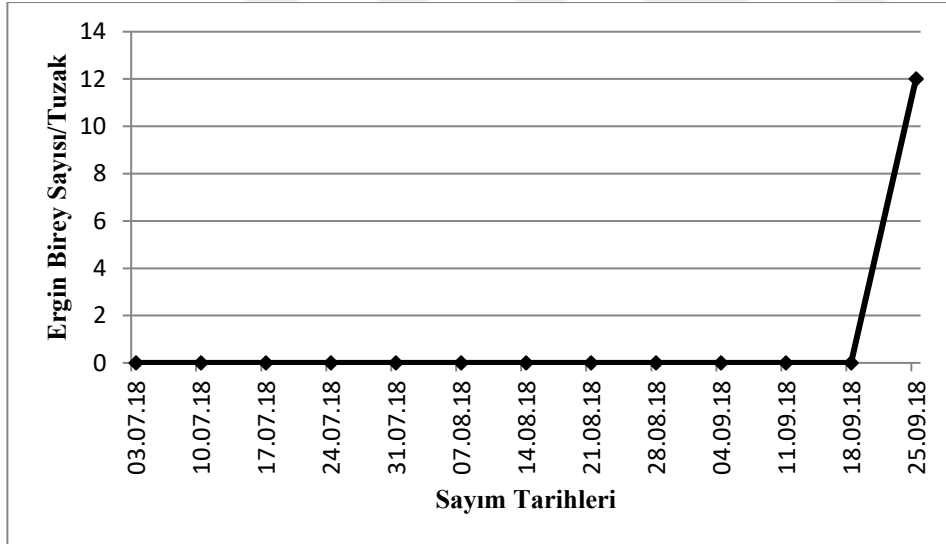
*Helicoverpa armigera* tuzakta yakalanan ergin miktarları yukarıda verilmiştir. Ayrıca, her uygulama için yapılan 100 koza kontrolünde 2018 yılında ilk kontrolde bulaşma saptanmamıştır. Ancak ikinci yapılan koza kontrolünde *H. armigera* bulaşma oranı %1.33 olarak tespit edilmiştir. 2019 yılında ise koza kontrollerinde *H. armigera* larvalarına rastlanılmamıştır. Yapılan bazı çalışmalarda *H. armigera* popülasyon yoğunluğunun arttığı yada azaldığı bildirilmiştir. Nitekim Swaminathan vd. (1999), pamuğun bezelye ve ayçiçeği ile birlikte ekiminin *H. armigera* yoğunluğunu azalttığını bildirmişlerdir. Godhani (2006)' da yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Pamuğun, susam ve soya fasulyesi ile birlikte ekiminde *H. armigera* popülasyonunun azaldığını, bunun ekimi yapılan kültür bitkilerinin entomofağlar için doğal bir besin ortamı sağlamasından kaynaklandığını ifade etmektedir. Ancak, De Sousa vd. (2007), pamuk- mısır birlikte ekim alanlarında *H. armigera* popülasyonunun daha fazla olduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada da generatif organlarda yapılan sayımlardaki larva oranının gerek uygulama alanlarında gerekse de kontrol de düşük olmasından dolayı etkinliği ile ilgili bir sonuca varmak mümkün olmamıştır.

#### 4.2.7. *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lep.: Gelechiidae)'nın Popülasyon Değişimleri

*Pectinophora gossypiella* erginlerinin popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla deneme arazisine bir adet delta tipi feromon tuzak yerleştirilmiştir. Haftalık olarak yapılan sayımlar sonucu *P. gossypiella* erginleri kaydedilmiştir.

2018 yılında *P. gossypiella* ergin sayımları 03.07.2018 tarihinde başlamış olup 18.09.2018 tarihine kadar görülmemiştir. 25.09.2018 tarihinde (12 ergin birey/tuzak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.12).

2019 yılında haftalık periyotlarla yapılan sayımlar sonucu feromon tuzakta *P.gossypiella* erginlerine rastlanmamıştır.



Şekil 4.12. *Pectinophora gossypiella* (Saunders) erginlerinin 2018 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi

*P. gossypiella* feromon tuzakta yakalanan ergin birey popülasyon miktarı yukarıda verilmiştir. Zararının gerek çiçek ve gerekse kozalarda larva zararı olmaması nedeniyle, etkinliği ile ilgili bir değerlendirme yapılmamıştır. Ancak, Schader (2005), pamuk-fesleğen birlikte ekiminin yalnız pamuk ekimine göre %50 oranında zarar miktarını azalttığını bildirmiştir.

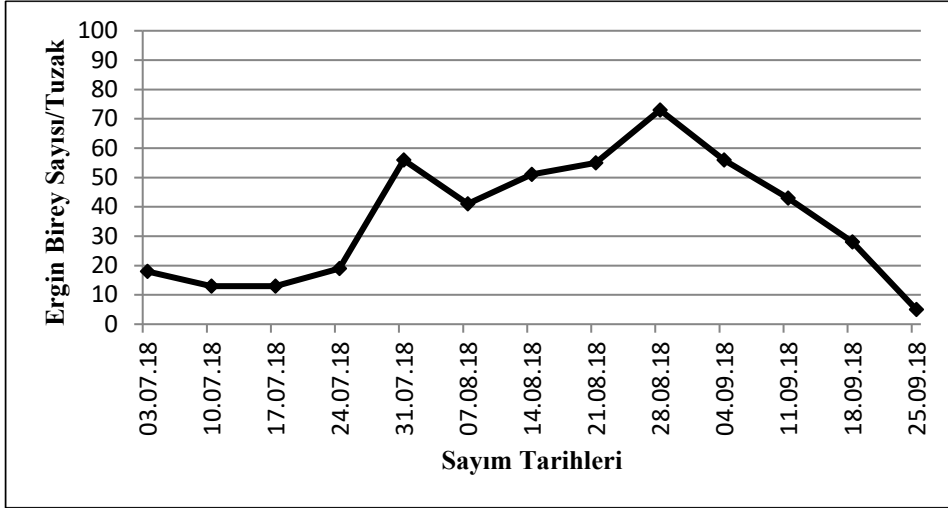
#### **4.2.8. *Spodoptera exiqua* (Hübner) (Lep.: Noctuidae)'nın Popülasyon Değişimlerinin Saptanması**

*Spodoptera exiqua* erginlerinin popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla deneme arazisine bir adet delta tipi feromon tuzak yerleştirilmiştir. Haftalık olarak yapılan sayımlar sonucu *S.exiqua* erginleri kaydedilmiştir.

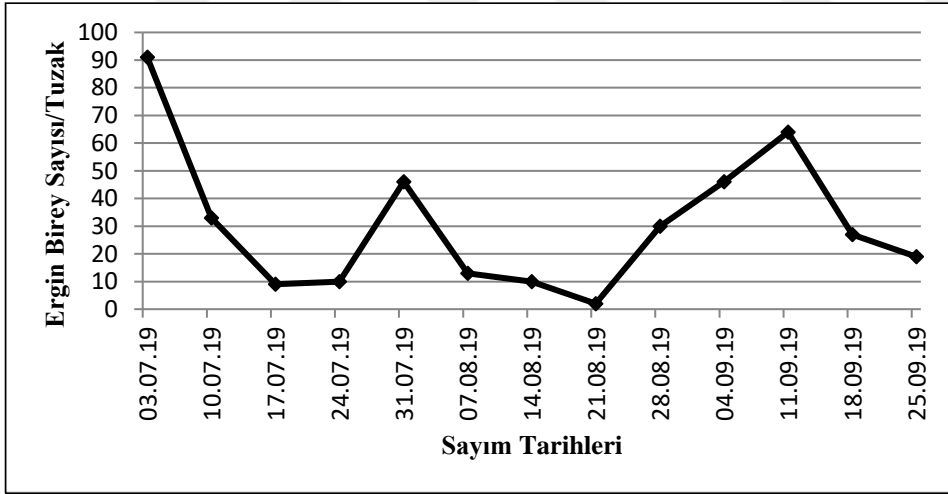
2018 yılında zararlı popülasyon yoğunluğu 31.07.2018 tarihinde (56 birey/tuzak) ve 28.08.2018 tarihinde (73 birey/tuzak) değerleri ile 2 kez tepe noktası oluşturmuştur (Şekil 4.13).

2019 yılında *S.exiqua* erginlerinin popülasyon yoğunluğu sayımların başladığı 03.07.2019 tarihinde (91 birey/tuzak) en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihten itibaren popülasyon yoğunluğu azalış ve artış göstererek 31.07.2019 tarihinde (46 birey/tuzak) kaydedilmiştir. Popülasyon yoğunluğu dalgalanma göstererek 11.09.2019 tarihinde (64 birey/tuzak) tekrar tepe noktası oluşturmuştur (Şekil 4.14).





Şekil 4.13. *Spodoptera exiqua* (Hübner) erginlerinin 2018 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi



Şekil 4.14. *Spodoptera exiqua* (Hübner) erginlerinin 2019 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi

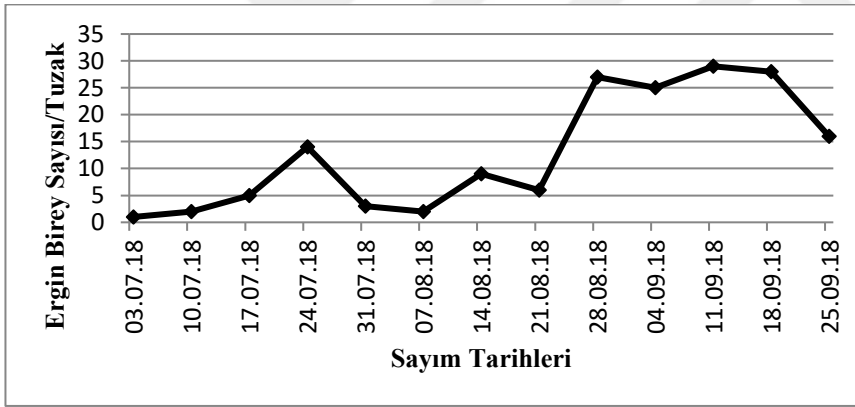
*S. exiqua* feromon tuzakta yakalanan ergin birey popülasyon miktarı yukarıda verilmiştir. Deneme alanında *S. exiqua* larvalarına rastlanmamıştır. Bu nedenle etkinliği belirlenememiştir.

#### 4.2.9. *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lep.: Noctuidae)'in Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

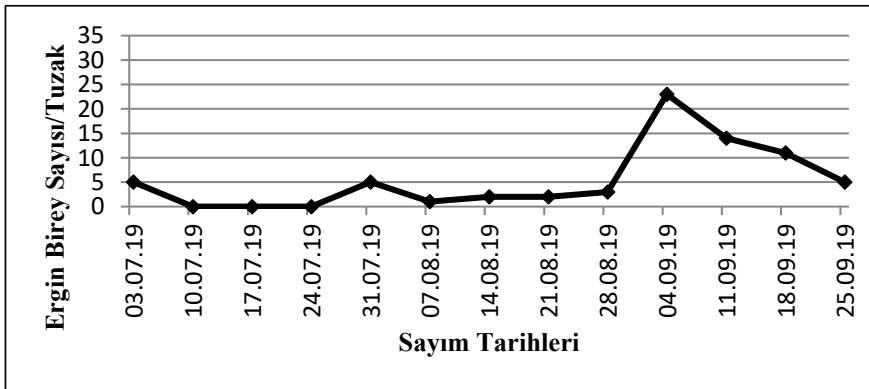
*Spodoptera littoralis* erginlerinin popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla deneme arazisine bir adet delta tipi feromon tuzak yerleştirilmiştir. Haftalık olarak yapılan sayımlar sonucu *S. littoralis* erginleri kaydedilmiştir.

2018 yılında zararlı popülasyon yoğunluğunun dalgalanma göstererek 11.09.2018 tarihinde (29 birey/tuzak) en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

2019 yılında zararlı popülasyon yoğunluğu 04.09.2019 tarihinde (23 ergin birey/tuzak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.15. *Spodoptera littoralis* (Boisduval) erginlerinin 2018 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi



Şekil 4.16. *Spodoptera littoralis* (Boisduval) erginlerinin 2019 yılında feromon tuzaktaki popülasyon değişimi

*Spodoptera littoralis* feromon tuzakta yakalanan ergin birey popülasyon miktarı yukarıda verilmiştir. Deneme alanında *S. littoralis* larvalarına rastlanılmamıştır. Ancak birlikte ekimin *S. littoralis* popülasyonunu etkilediği çalışmalar bulunmaktadır. Yarou vd. (2017), Batı Afrika’da lahanana-fesleğen birlikte ekimiyle yaptıkları çalışmada fesleğenin *Spodoptera littoralis* popülasyonunu azalttığını bildirmişlerdir. Kianmatee ve Ranamukhaarachchi (2007)’ de yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. *Ocimum basilicum* L. veya *O. sanctum* (kutsal fesleğen)’nin *Brassica rapa* (şalgam) ile birlikte ekiminin *S. littoralis* popülasyonunu azalttığını bildirmişlerdir.

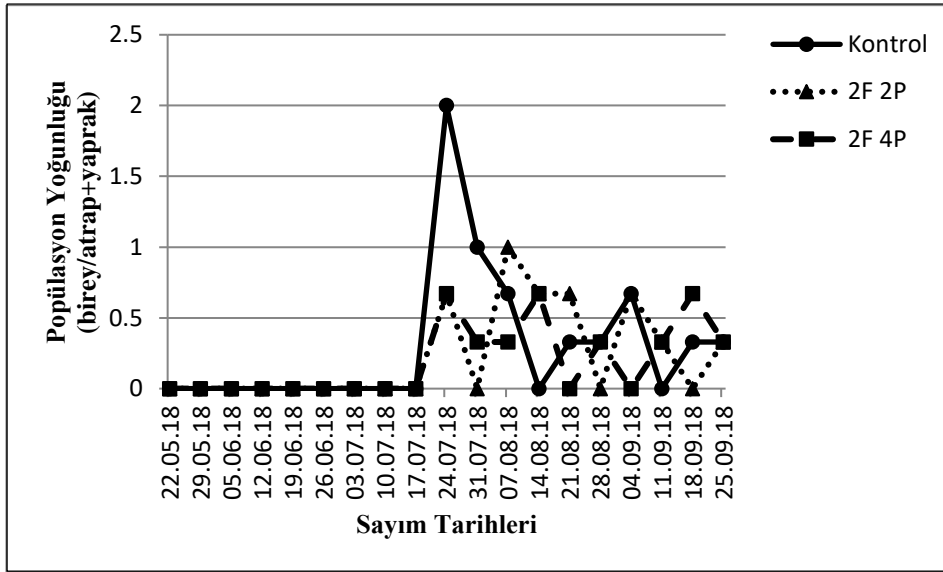
### 4.3. Doğal Düşman Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

Deneme arazisinde yapılan gözlemlerde ve atrap sallama sonucu birçok doğal düşman türüne rastlanmıştır. Saptanan türler, Neuroptera takımından *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Chrysopidae); Thysanoptera takımından *Aeolothrips* spp. (Aeolothripidae); Hemiptera takımından *Orius* spp. (Anthocoridae), *Nabis* spp. (Nabidae), *Geocoris* spp. (Geocoridae), *Campylomma diversicornis* Reuter (Miridae); Coleoptera takımından *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coccinellidae), *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus (Coccinellidae), *Adonia variagate* (Goeze) (Coccinellidae), *Stethorus* spp. (Coccinellidae)’ dir.

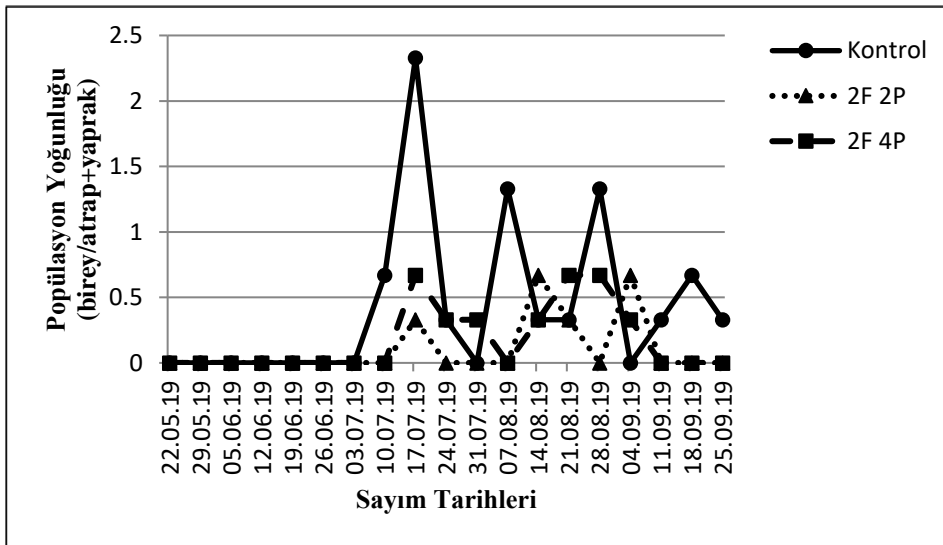
#### 4.3.1. *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)’nın Popülasyon Değişimleri

2018 yılında *Chrysoperla carnea* yoğunluğu 24.07.2018 tarihinde görülmeye başlayıp, sayımların son bulduğu tarihe kadar görülmüştür. En yüksek popülasyon yoğunluğu 24.07.2018 tarihinde kontrol (2 birey/atrap+yaprak) de görülmüştür. Bunu 2F 4P (0.67) ve 2F 2P (0.67) izlemiştir. Daha sonra kontrol uygulamasında popülasyon yoğunluğu giderek azalmaya başlamış, 2F 2P ve 2F 4P uygulamaları dalgalanma göstererek 25.09.2018 tarihine kadar görülmüştür (Şekil 4.17).

2019 yılında *C. carnea* popülasyon yoğunluğu 17.07.2019 tarihinde kontrol (2.33 birey/atrap+yaprak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bunu 2F 4P (0.67) ve 2F 2P (0.33) izlemiştir. *C. carnea* popülasyon yoğunluğu dalgalanma göstererek 25.09.2019 tarihine kadar görülmüştür (Şekil 4.18).



Şekil 4.17. *Chrysoperla carnea* (Stephens)'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.18. *Chrysoperla carnea* (Stephens)'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

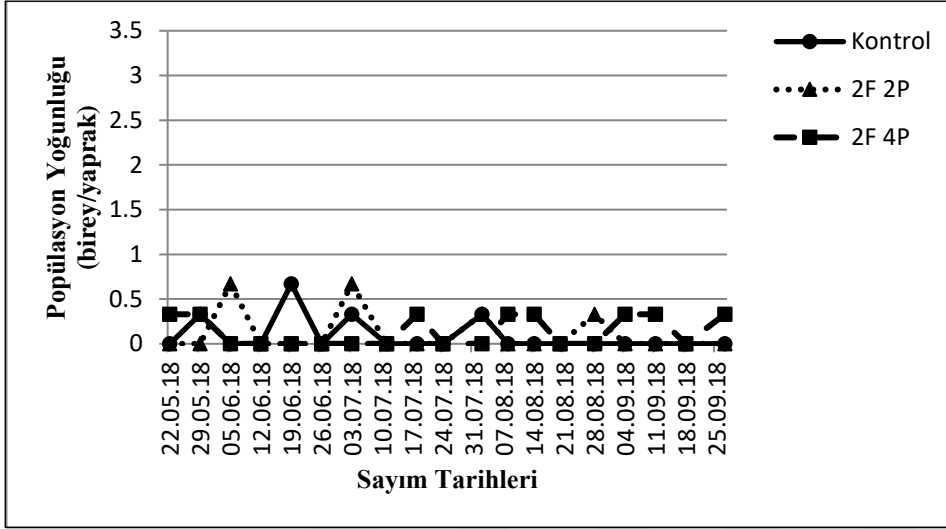
*C. carnea* ile yapılan çalışmada 2018 yılında uygulamalar arasında popülasyon yoğunluğu açısından çok fark görülmemesine rağmen 2019 yılında kontrol alanlarında daha fazla görülmüştür. Ancak, yapılan bazı çalışmalarda *C. carnea* yoğunluğunun etkilendiği bildirilmiştir. Swaminathan vd. (1999), pamuğun

bezelye ve ayçiçeği ile birlikte ekimi yapıldığında *C. carnea* yoğunluğunun yüksek olduğunu ve *C. carnea* aktivitesinin sadece pamuk ekilen alanlarda oldukça düşük olduğunu belirlemişlerdir. Fernandes vd. (2012), rezene-pamuk birlikte ekimin *C. carnea* popülasyon yoğunluğunu artırdığını bildirmiştir. Kadam vd. (2014), pamuk-soya fasulyesi birlikte ekiminin *C. carnea* popülasyon yoğunluğu artırdığını belirtmişlerdir. Godhani (2006), yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Pamuğun mısır, susam ve soya fasulyesi ile birlikte ekiminde *C. carnea*'nın besin alanı bulduğu için yoğunluğunun arttığını bildirmiştir. Pamuk diğer bitkilerle beraber ekim alanlarında *C. carnea* üzerinde etkisi görülürken, yapılan bu çalışmada etkisinin görülmemesinin nedeni zararlı yoğunluğunun az olması olarak düşünülmektedir. Ancak yapılan diğer çalışmalarda aromatik bitkilerden rezene ile birlikte ekimin *C. carnea* popülasyon yoğunluğuna daha etkili olduğu görülmektedir. Bu nedenle *C. carnea*'ya karşı aromatik bitkilerden rezene ve diğer kültür bitkileri ile birlikte ekimin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

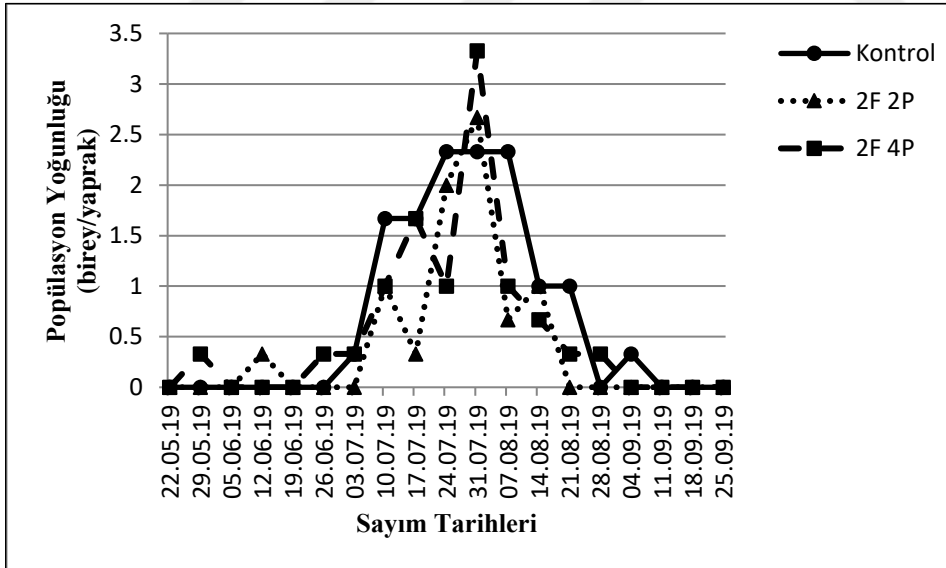
#### **4.3.2. *Aeolothrips* spp. (Thysanoptera: Aeolothripidae)'nin Popülasyon Değişimleri**

2018 yılında *Aeolothrips* spp. popülasyonuna bakıldığında en yüksek değer 05.06.2018 ve 03.07.2018 tarihinde 2F 2P (0.67 birey/yaprak) da görülmüştür. 19.06.2018 tarihinde kontrol (0.67 birey/yaprak) görülmüştür. 2F 4P uygulamasında ise başlangıçta popülasyon görülmezken 10.07.2018 tarihinden itibaren dalgalanmalar görülmüştür (Şekil 4.19).

2019 yılında popülasyon yoğunluğu 31.07.2019 tarihinde 2F 4P (3.33 birey/yaprak), 2F 2P (2.67 birey/yaprak), kontrol (2.33 birey/yaprak) en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.20).



Şekil 4.19. *Aeolothrips* spp.'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.20. *Aeolothrips* spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

Çalışmada 2019 yılında *Aeolothrips* spp. popülasyonunda birlikte ekim uygulamalarında yoğunluğun daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ancak, *Aeolothrips* spp. ile ilgili birlikte ekim çalışması bulunmamaktadır. Bu nedenle etkinliği belirlenememiştir.

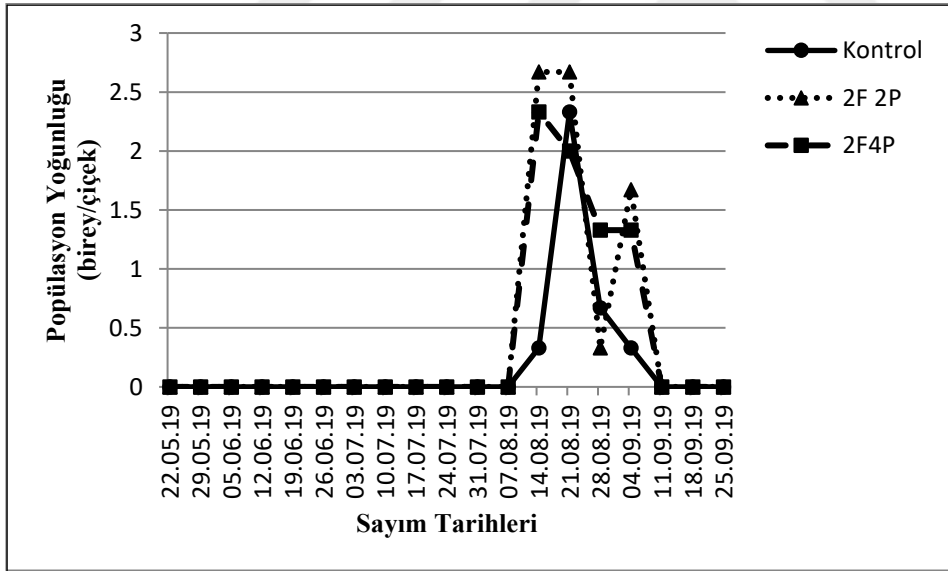
### 4.3.3. Hemiptera Takımına Bağlı Türlerin Popülasyon Değişimleri

Hemiptera takımına ait türler olarak; *Nabis* spp., *Orius* spp. *Geocoris* spp. ve *Campylomma diversicornis* Reuter tespit edilmiştir. *Nabis* spp. popülasyon yoğunluğu düşük olduğu için değerlendirmeye alınmamıştır.

#### 4.3.3.1. *Orius* spp. popülasyon değişimleri

2018 yılında çalışma alanında *Orius* spp. saptanamamıştır.

2019 yılında *Orius* spp. az sayıda görülmesine rağmen en yüksek popülasyon yoğunluğu 21.08.2019 tarihinde sırasıyla 2F 2P (2.67 birey/çiçek), kontrol (2.33 birey/çiçek) ve 2F 4P (2 birey/çiçek) görülmüştür (Şekil 4.21).

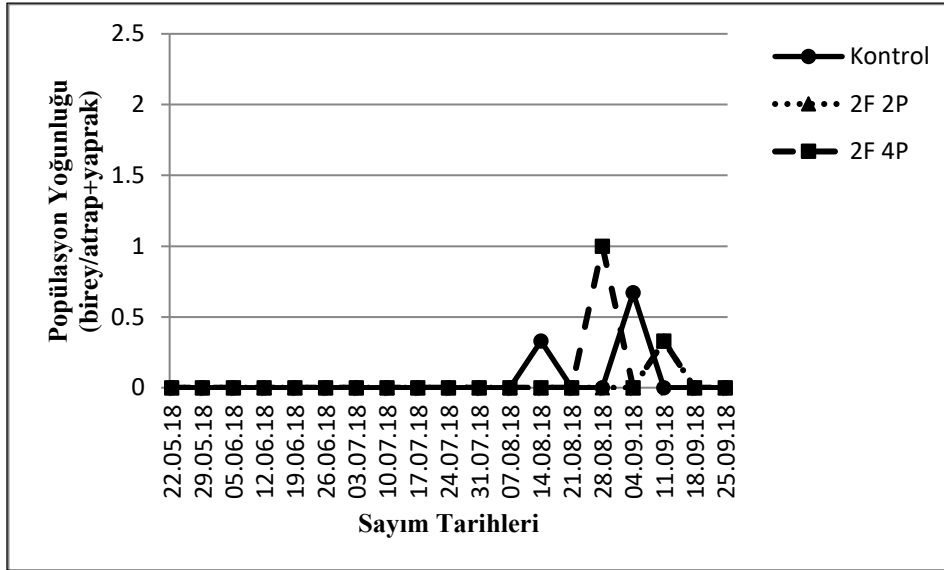


Şekil 4.21. *Orius* spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

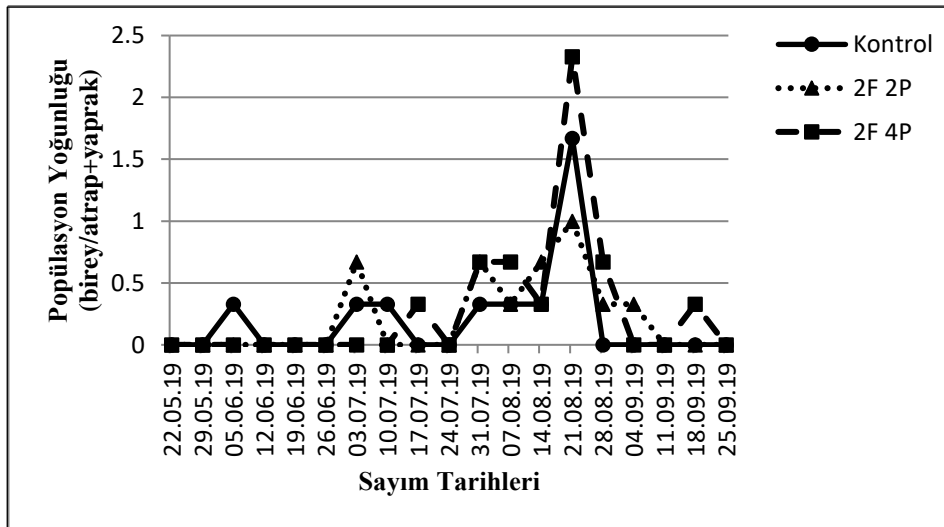
#### 4.3.3.2. *Geocoris* spp. popülasyon değişimleri

*Geocoris* spp. popülasyonuna çok az da olsa rastlanılmıştır. 2018 yılında 2F 2P uygulamasında *Geocoris* spp.'ye rastlanmamıştır. En yüksek popülasyon yoğunluğu 28.08.2018 tarihinde 2F 4P (1 birey/atrap+yaprak) elde edilmiştir (Şekil 4.22).

2019 yılında *Geocoris* spp. yoğunluğu en fazla 21.08.2019 tarihinde 2F 4P (2.33 birey/atrap+yaprak) görülmüştür. Bunu kontrol (1.67 birey/atrap+yaprak) ve 2F 2P (1 birey/atrap+yaprak) izlemiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.22. *Geocoris* spp.'nin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



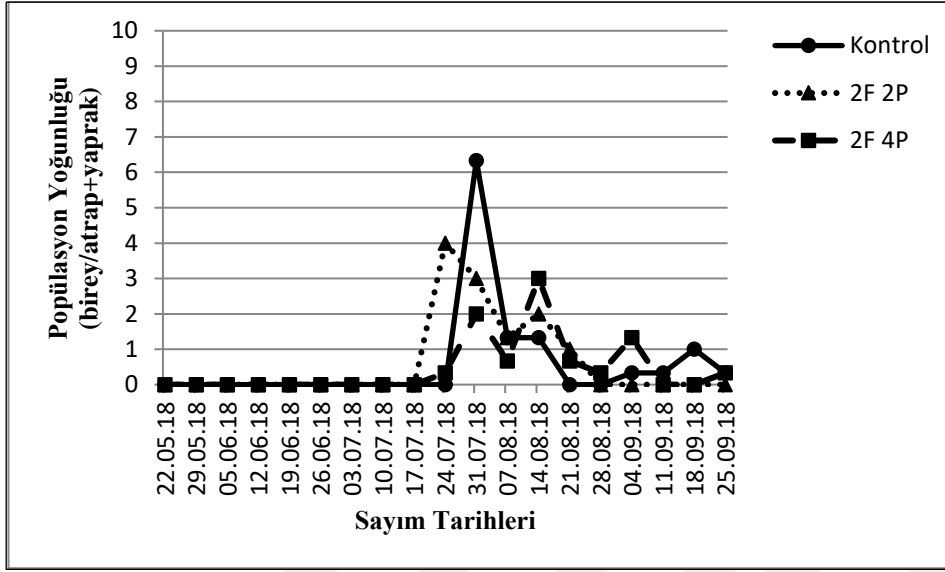
Şekil 4.23. *Geocoris* spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



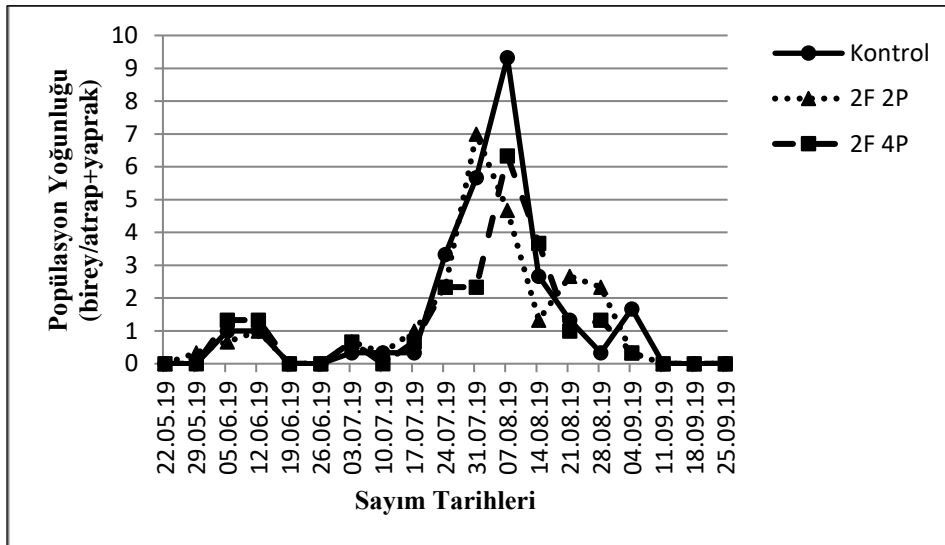
#### 4.3.3.3. *Campylomma diversicornis* Reuter popülasyon değişimleri

Doęal dūřmanın 2018 yılında popülasyon yoğunluğu 24.07.2018 tarihinde görölmeye başlayıp, 25.09.2018 tarihine kadar devam etmiştir. En yüksek popülasyon yoğunluğu 31.07.2018 tarihinde kontrol (6.33 birey/atrap+yaprak) de gözlenmiştir. Popülasyon azalış ve artış göstererek 14.08.2018 tarihinde 2F 4P (3 birey/atrap+yaprak), 2F 2P (2 birey/atrap+yaprak), kontrol (1.33 birey/atrap+yaprak) ikinci tepe noktası oluşmuştur. Popülasyon dalgalanma göstererek 25.09.2018 tarihine kadar görölmüştür (şekil 4.24).

2019 yılında *Campylomma diversicornis* yoğunluğu 07.08.2019 tarihinde kontrol (9.33 birey/atrap+yaprak), 2F 4P (6.33 birey/atrap+yaprak) ve 2F 2P (4.67 birey/atrap+yaprak) tespit edilmiştir. Bu tarihten sonra popülasyon yoğunluğu azalma göstererek 30.08.2019 tarihine kadar görölmüştür (şekil 4.25).



Şekil 4.24. *Campyloomma diversicornis* Reuter'in 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



Şekil 4.25. *Campyloomma diversicornis* Reuter'in 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda birlikte ekimin Hemiptera takımından faydalı türlere ait bireylerin popülasyon yoğunluğunda önemli fark yaratmadığı görülmüştür. Ancak türlerin popülasyon yoğunluğu düşük olduğu için istatistiksel analiz yapılmamıştır. Godhani (2006), pamuk bitkisinin mısır, susam

ve soya fasulyesi ile birlikte ekiminde popülasyonun besin alanının arttığı için *Geocoris* spp. popülasyonunda artış olduğunu ifade etmiştir.

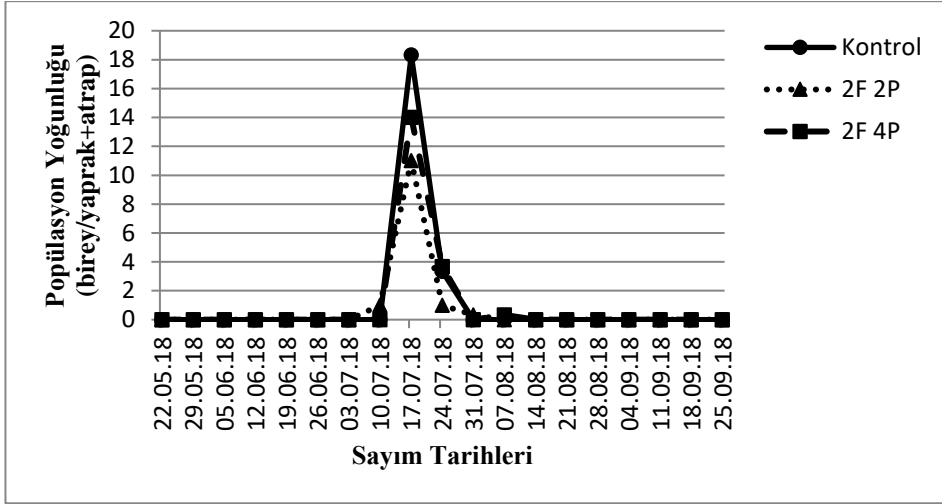
#### **4.3.4. Coleoptera Takımına Bağlı Türlerin Popülasyon Değişimleri**

Coleoptera takımına bağlı türler olarak; Coccinellidae familyasına ait bazı türler tespit edilmiştir.

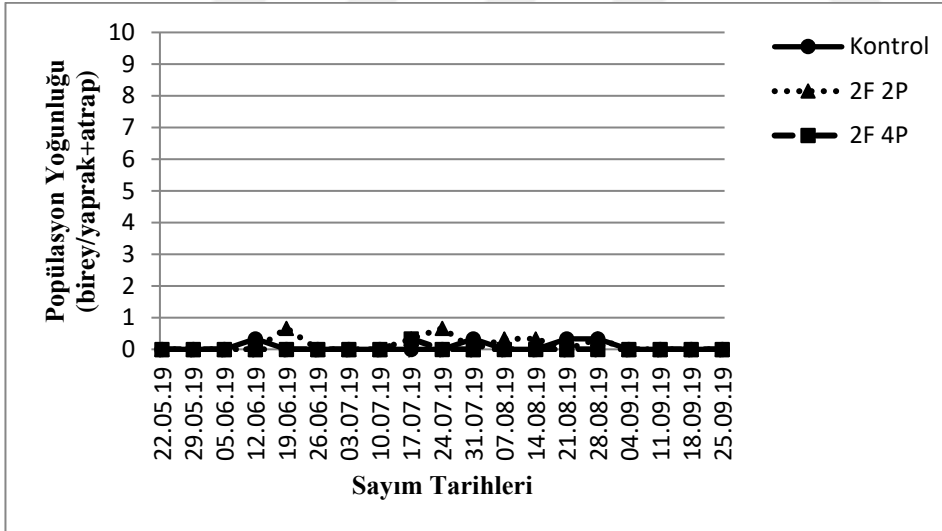
##### **4.3.4.1. Coccinellidae familyasına bağlı türlerin popülasyon değişimleri**

Coccinellidae familyasına ait türler toplu olarak verilmiştir. Bu türler içerisinde *Coccinella septempunctata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Adonia variegata* bulunmaktadır. 2018 yılında popülasyon 10.07.2018 tarihinde görülmeye başlamıştır. En yüksek popülasyon yoğunluğu 17.07.2018 tarihinde kontrol (18.33 birey/yaprak+atrap) gözlenmiştir. Bunu 2F 4P (14 birey/yaprak+atrap) ve 2F 2P (11 birey/ yaprak+atrap) takip etmiştir (Şekil 4.26).

2019 yılında ise popülasyon yoğunluğu 19.06.2018 ve 24.07.2019 tarihlerinde 2F 2P (0.67 birey/yaprak+atrap) tepe noktasına ulaşmıştır (Şekil 4.27).



Şekil 4.26. Coccinellidae familyasına ait türlerin 2018 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi



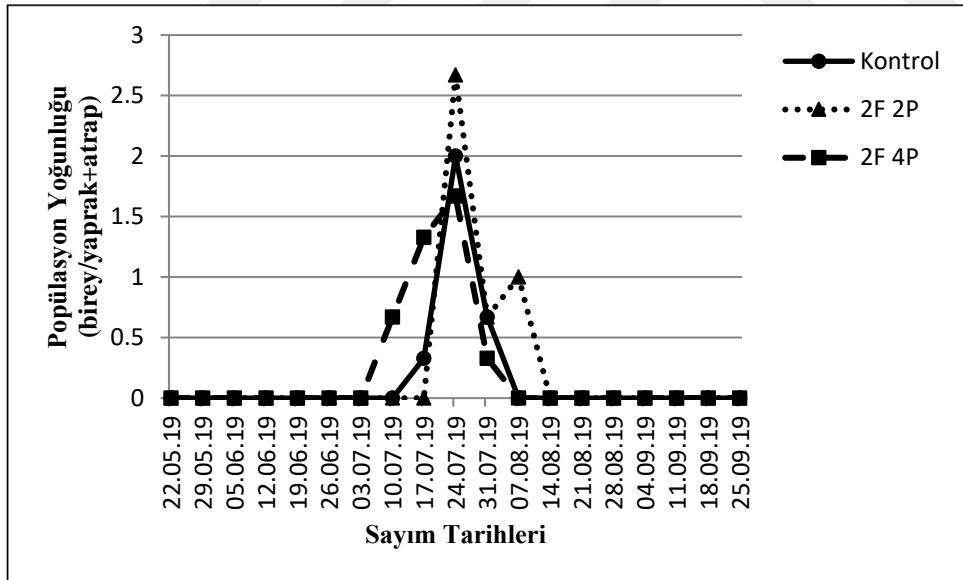
Şekil 4.27. Coccinellidae familyasına ait türlerin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

Çalışmamızda Coccinellidae familyasına ait türlerin popülasyonu açısından birlikte ekim uygulamalarında önemli bir fark görülmemiştir. Çalışma da 2018 yılında kontrol parselinde popülasyon yoğunluğu daha fazla görülmüştür. 2019 yılında ise uygulamalar arasında önemli fark görülmemiştir. Yapılan çalışmalara bakıldığında, çok fazla araştırma olmamasına rağmen birlikte ekimin popülasyonu etkilediği görülmektedir. Nitekim, Robinson vd. (1972), pamuk-sorghum,

Natarajan ve Seshandri (1988), pamuk-bezelye birlikte ekiminin Coccinellidae familyasına ait türlerin popülasyon yoğunluğunu artırdığını bildirmiştir. Fernandes vd. (2012), pamuk ile rezene ekiminde benzer sonuçlar elde etmiştir. Ancak bu çalışmada etkisini göstermemesinin nedeninin, yoğunluğun düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda *Stethorus* spp. popülasyonuna çok az rastlanılmıştır. 2018 yılında popülasyon görülmemiştir.

2019 yılında popülasyon 10.07.2019 tarihinde görülmeye başlamıştır. 24.07.2019 tarihinde 2F 2P (2.67 birey/yaprak+atrap), kontrol (2 birey/yaprak+atrap), 2F 4P (1.67 birey/yaprak+atrap) tepe noktası oluşturmuştur. Bu tarihten itibaren *Stethorus* spp. popülasyonu giderek azalmaya başlamış, 07.08.2019 tarihinden sonra görülmemiştir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. *Stethorus* spp.'nin 2019 yılında farklı ekim uygulamalarında popülasyon değişimi

#### 4.4. Verim ve Verim Unsurlarının Analizi

##### 4.4.1. Kütlü Pamuk Verimi ve Randıman

2018 yılında en yüksek verim (kg/da) 2F 2P (370 kg/da) tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla kontrol (330 kg/da) ve 2F 4P (326 kg/da) izlemiştir. Bitki başına verim

değerleri incelendiğinde ise aynı şekilde en yüksek verim 2F 2P (52.45 g/bitki) uygulamasında tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla kontrol (45.11 g/bitki) ve 2F 4P (43.98 g/bitki) izlemiştir.

2019 yılında en yüksek verim (kg/da) 2F 2P (518 kg/da) tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 2F 4P (464 kg/da) ve kontrol (343 kg/da) takip etmiştir. Bitki başına verim değerleri incelendiğinde ise aynı şekilde en yüksek verim 2F 2P (66.55 g/bitki) uygulamasında tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 2F 4P (60.44 g/bitki) ve kontrol (46.87 g/bitki) izlemiştir (Çizelge 4.4).

Pamuk-fesleğen birlikte ekim ile kurulan denemede çırçır randımanı (%) değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

2018 yılında en yüksek çırçır randımanı (%) 2F 4P uygulamasında (38.37) elde edilmiştir. Bunu 2F 2P (%38.18) ve kontrol (%37.8) izlemiştir.

2019 yılında en yüksek çırçır randımanı (%) 2F 4P uygulamasında (38.11) elde edilmiştir. Bunu 2F 2P (%37.34) ve kontrol (%34.55) izlemiştir.

İki yılın verileri incelendiğinde her iki yılda da pamuk verimi (g/bitki) en yüksek 2F 2P uygulamasında tespit edilmiştir. Birlikte ekim yapılan alanlarda, yalnız pamuk ekim alanına göre verimin daha yüksek olduğu saptanmıştır. 2018 yılında verim 2F 2P uygulamasında kontrole göre % 16, 2019 yılında ise kontrole göre yaklaşık % 42 artış göstermektedir. Elde edilen sonuçlar yapılan bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Robinson vd. (1972), pamuk-sorghum birlikte ekiminde, pamuk verimin %24 artış gösterdiğini, bu artışın Coccinellidae familyasına ait türler ve örümcek artışından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Zhang vd. (2007), buğday, pamuk birlikte ekiminde 3:1 ve 6:2 ekim yapılarında, yalnız pamuk ekimine göre verimin sırasıyla %58 ve %54 oranında düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bunun nedeninin pamuk sıraları arasındaki mesafenin fazla olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise 2F 2P de alkaloidlerin etkisiyle tozlayıcı böcekleri cezbetmesi sonucunda, döllenenin daha fazla gerçekleşmesine neden olduğu düşünülmektedir. Aasim vd. (2008), Pakistan' da yaptığı çalışmada bürülce ile birlikte ekimin (farklı sıra aralıklarında) pamuk verimini düşürdüğünü bildirmiştir. Bunun sebebinin sıra arası mesafeden kaynaklandığını bildirmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı ekim uygulamalarında pamuk verimi ve çırçır randımanı istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar

Yıllar	Uygulamalar	Verim (kg/da)	Verim(gr/bitki)	Randıman(%)
2018	Kontrol	330 A	45.11 A	37.80 A
	2F 2P	370 A	52.45 A	38.18 A
	2F 4P	326 A	43.98 A	38.38 A
2019	Kontrol	343 B	46.87 B	34.55 B
	2F 2P	518 A	66.55 A	37.35 AB
	2F 4P	464 A	60.44 A	38.11 A

\* Aynı harfi taşıyan aynı sütundaki ortalamalar arasında, istatistiksel olarak fark yoktur. Harfler aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

#### 4.4.2. Lif Kalite Analizleri

2018 ve 2019 yılları deneme alanından toplanan pamuklar çırçırılma işlemi sonrasında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından lif analizi HVI testine tabi tutularak, pamukların lif kaliteleri belirlenmiştir. Lif kalite analiz sonuçlarında nem-Mst (%), lif inceliği-mic, olgunluk-mat, lif uzunluğu-UHML (mm), uniformite indeksi-UI (%), kısa lif indeksi-SF (%), lif kopma dayanıklılığı-Str(g/tex) ve elastikiyet-Elg (%) değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Lif analizi sonucunda elde edilen değerlerde istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmemiştir. 2018 yılında Mst (%) ve UI (%) oranları arasında fark görülmüştür. Bu fark sırasıyla Mst'de en yüksek kontrol (% 7.5), 2F 4P (% 7.5) ve 2F 2P (% 6.9) olarak, UI'de ise sırasıyla 2F 4P (% 84.1), Kontrol (% 83.7) ve 2F 2P (% 82.5) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Pamuk lif istatistiksel analiz sonucu oluşan gruplar

Yıllar	Uygulamalar	Mst(%)	Mic	Mat	UHML (mm)	UI(%)	SF (%)	Str(g/tex)	Elg(%)
2018	Kontrol	7.5 A	4.85 A	0.88 A	29.3 A	83.7 A	7.8 A	34.3 A	6.3 A
	2F 2P	6.9 B	5.08 A	0.88 A	28.1 A	82.5 B	9.2 A	34.3 A	6.2 A
	2F 4P	7.5A	5.09 A	0.89 A	29.6 A	84.1 A	8.2 A	35.4 A	6.1 A
2019	Kontrol	9.1 A	4.84 A	0.88 A	30.69 A	84.33 A	6.3 A	35.53 A	6.13 A
	2F 2P	8.7 A	4.58 A	0.87 A	29.61 A	83.37 A	7.17 A	33.03 A	6.13 A
	2F 4P	8.6 A	4.77 A	0.88 A	30.55 A	84.67 A	6.5 A	35.57 A	6.1 A

\* Aynı harfi taşıyan aynı sütundaki ortalamalar arasında, istatistiksel olarak fark yoktur.

Harfler aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ( $p<0.05$ ).



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma, 2018 ve 2019 yıllarında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında pamuk-fesleğen birlikte ekim alanlarında görülen bazı zararlıların ve doğal düşmanların popülasyon değişimini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada zararlı ve doğal düşmanların popülasyon değişimleri, fesleğen uçucu yağ oranları, pamuk verimi, çırçır randımanı ve pamuk kalite lif özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonucu elde edilen bulgulara göre varılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Deneme arazisinde yapılan zararlı gözlemleri sonucunda *Empoasca* spp., *Aphis gossypii* Glover, *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Thrips tabaci* Lindeman, ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) türleri tespit edilmiştir. Fesleğen-pamuk birlikte ekimde, yalnız pamuk ekimine göre zararlı popülasyon yoğunluklarında önemli istatistiksel fark olmadığı saptanmıştır. Ancak, *Bemisia tabaci*'nin popülasyon yoğunluğu bakımından fesleğen-pamuk birlikte ekimi yapılan alanlarda yalnız pamuk ekimine göre daha az olduğu ve istatistiki fark olduğu tespit edilmiştir.

Deneme arazisinde yapılan gözlemler sonucunda doğal düşman olarak, *Chrysoperla carnea* (Stephens), *Aeolothrips* spp., *Orius* spp., *Geocoris* spp., *Campylomma diversicornis* Reuter, *Stethorus* spp. ve Coccinellidae familyasına bağlı bazı türler tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda birlikte ekim ile kontrole göre doğal düşman yoğunluğunun biraz daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ancak, yoğunluğun düşük olmasından dolayı istatistiksel olarak analize tabi tutulmamıştır.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen fesleğen uçucu yağ oranlarına bakıldığında 2F 2P uygulamasının öne çıktığı görülmüştür.

Çırçır randımanı (%) en düşük kontrol uygulamasında görülmüştür. Pamuk verimi(g/bitki) en yüksek 2F 2P uygulamasında tespit edilmiştir. Birlikte ekim yapılan alanlarda, yalnız pamuk ekim alanına göre verimin daha yüksek olduğu saptanmıştır. 2018 yılında 2F 2P uygulamasında kontrole göre % 16, 2019 yılında ise verim kontrole göre yaklaşık % 42 artış göstermektedir. Bunun sebebinin 2F

2P de alkaloidlerin etkisiyle tozlayıcı böcekleri cezbetmesi sonucunda, döllemenin daha fazla gerçekleşmesine neden olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bölgede zararlıların yoğunluğu EZE üzerinde olmadığı için zararlılarla mücadelede fesleğenin birlikte kullanımının uygun görülmediği, bunun yerine pamuğun diğer kültür bitkileri ile birlikte ekim yapılması ile ilgili çalışmaların yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.



## KAYNAKLAR

- Aasim, M., Umer, E.M., Karim, A. 2008. Yield and competition indices of intercropping cotton (*Gossypium hirsutum* L.) using different planting patterns. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 14: 326-333.
- Akman, Z., Kara, B. 2001. Ekolojik tarımda birlikte ekim (intercropping) 'in rolü. **Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu**. (14-16 Kasım 2001), pp. 375-383, Antalya.
- Al-Azzazy, M.M. 2016. Effect of intercropping medicinal plants on mite populations in cultivated cucumber. **Journal of Agricultural and Veterinary Sciences**, 267: 1-8.
- Anonim, 2009. [<https://azbitki.com/ocimum-basilicum>], Erişim Tarihi: 27.12.2017
- Anonim, 2014. [<https://agcrops.osu.edu/newsletter/corn-newsletter/2014-38/modified-relay-intercropping-%E2%80%93-lessons-2014>], Erişim Tarihi: 03.01.2018
- Anonim, 2015. [[https://www.google.com.tr/search?biw=1093&bih=530&tbm=isch&sa=1&ei=vzgkWryNNYjVwQLZoqWIBw&q=row+intercropping&oq=row+inter&gs\\_l](https://www.google.com.tr/search?biw=1093&bih=530&tbm=isch&sa=1&ei=vzgkWryNNYjVwQLZoqWIBw&q=row+intercropping&oq=row+inter&gs_l)], Erişim Tarihi: 08.01.2018
- Anonim, 2016a. [<http://gentatarim.com/hzbr/pamuk.html>], Erişim Tarihi: 25.10.2019.
- Anonim, 2016b. [<http://curvedflatlands.co.uk/crop/mixed-cropping-in-burma/>], Erişim Tarihi: 08.01.2018
- Anonim, 2017a. [<http://www.ramasyem.com.tr/bitkisel-uretim-tarim/pamuk.htm>], Erişim Tarihi: 02.12.2019
- Anonim, 2017b. [<http://www.tarispamuk.com.tr/>], Erişim Tarihi: 29.12.2017.
- Anonim, 2018a. [<http://koop.gtb.gov.tr/data/5ad06c80ddee7dd8b423eb24/2017%20Pamuk%20Raporu.pdf>], Erişim Tarihi: 02.12.2019
- Anonim, 2018b. [<https://www.reyhan.gen.tr/feslegen-reyhan.html>], Erişim Tarihi: 10.12.2019.
- Anonim, 2018c. [<http://www.dunyagida.com.tr/kose-yazisi/feslegen-reyhanocimum-basilicum/1096>], Erişim Tarihi: 01.02.2018.

- Anonim, 2018d. [<http://www.gencziraat.com/Bahce-Bitkileri/Feslegen-Yetistiriciligi-6.html>] Erişim Tarihi: 01. 02. 2018
- Arabaci, O., Bayram, E. 2004. The Effect of Nitrogen Fertilization and Different Plant Densities on Some Agronomic and Technologic Characteristic of *Ocimum basilicum* L.. **Journal of Agronomy**, 3: 255-262.
- Aslan, D.F. 2014. Farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) populasyonlerinde ontogenetik ve morfojenetik varyabilitenin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 106, Yüksek lisans tezi, Aydın.
- Baliddawa, C.W. 1985. Plant species diversity and croppest control. An analytical review. **International Journal of Tropical Insect Science**, 6: 479-487.
- Batista, M.C., Fonseca, M.C.M., Teodoro, A.V., Martins, E.F., Pallini, A., Venzon, M. 2017. Basil (*Ocimum basilicum* L.) attracts and benefits the green lacewing *Ceraeochrysa cubana* Hagen. **Biological Control**, 110: 98-106.
- De Sousa, H.F.A. 2007. Effect of strip intercropping of cotton and maize on pests incidence and yield in Morrumbala District, Mozambique. **African Crop Science Society Conference**, Cilt:VIII. (27-31 October 2007), pp. 1053-1055, Mozambique.
- Dissemond, A., Hindorf, H. 1990. Influence of sorghum, maize, cowpea intercropping on the insect situation at Mbita/Kenya. **Journal of Applied Entomology**, 109:144-150.
- Edje, T.O. 1989. Energy, protein and fodder yield as indices of intercrop productivity. Proceedings of a Workshop on Research Methods for Cereal/Legume Intercropping in Eastern and Southern Africa Held at Lilongwe, 23-27 January Malawi.
- Fernandes, F.S., Ramalho, F.S., Godoy, W.A.C., Malaquias, J.B. 2010. Association between *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) and aphids in cotton-fennel intercropping system. **Sociedade Entomologica do Brasil**.
- Fernandes, F.S., Ramalho, F.S., Nascimento, A.R.B., Malaquias, J.B., Da Silva, C.A.D., Zanuncio, J.C. 2012. Within-plant distribution of cotton aphid (Hemiptera: Aphididae), in cotton with colored fibers and cotton-fennel intercropping system. **Annals of the Entomological Society of America**, 105: 599-607.

- Francis, C.A. 1986. Multiple cropping systems. MacMillan Publishing Company, New York.
- Francis, C.A. 1989. Biological efficiencies in multiple-cropping systems. **Advances in Agronomy**, 42: 1-42.
- Gary, W.L., Francis, C.A. 1999. Strip intercropping effects on yield and yield components of corn, grain sorghum and soybean. **Agronomy Journal**, 91: 807-813.
- Godfrey, L.D., Leigh, T.F. 1994. Alfalfa harvest strategy effect on Lygus bug (Hemiptera: Miridae) and insect predator population density: implications for use as trap crop in cotton. **Environmental Entomology**, 23: 1106-1118.
- Godhani, P.H. 2006. Impact of intercropping on the insect pests suppression in Hybrid cotton-10. Anand Agricultural University, Ph.D. Thesis, Anand.
- Kadam, D.B., Kadam, D.R., Lekurwale, R.S. 2014. Seasonal incidence of sucking pests of Bt cotton in different intercropping systems and their natural enemies. **Journal of Plant and Pest Science**, 1: 29-34.
- Kariaga, B.M. 2004. Intercropping maize with cowpeas and beans for soil and water management in Western Kenya., **International Soil Conservation Organization Conference**, pp. 1-5, South Africa.
- Kavitha, G., Ram, P., Saini, R.K. 2003. Impact of strip crops on the population of arthropod predators and insect-pests in cotton. **Journal of Biological Control**, 17: 17-21.
- Kızıloğlu, R., Kızılaslan, H., Eren, H.Z. 2017. Tıbbi ve Aromatik Amaçlı Kullanılan Bitkilerde Tüketici Davranışlarının İncelenmesi (Kahramanmaraş İli Örneği). **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 34: 27-35.
- Kianmatee, S., Ranamukhaarachchi, S.L. 2007. Pest repellent plants for management of insect pests of Chinese kale, Brassica oleracea L. **International Journal of Agriculture and Biology**, 9: 64-67.
- Lin, R., Liang, H., Zhang, R., Tian, C., Ma, Y. 2003. Impact of alfalfa/cotton intercropping and management on some aphid predators in China. **Journal of Applied Entomology**, 127: 33-36.

- Ma, X.M., Liu, X.X., Zhang, Q.W., Zhao, J.Z., Cai, Q.N., Ma, Y.A., Chen, D.M. 2006. Assessment of cotton aphids, *Aphis gossypii*, and their natural enemies on aphid resistant and aphid-susceptible wheat varieties in a wheat–cotton relay intercroppingsystem. **Entomologia Experimentalis et Applicata**,121: 235-241.
- Mohta, N.K., De, R. 1980. Intercropping maize and sorghum with soya beans. **The Journal of Agricultural Science**, 95: 117-122.
- Natarajan, K., Seshandri, V. 1988. Abundance of natural enemies of cotton insects unde rintercropping system. **Journal of Biological Control**, 2: 3-5.
- Natarajan, M., Willey, R.W. 1985. Effect of row arrangement on light interception and yield in sorghum-pigeonpea intercropping. **The Journal of Agricultural Science**, 104: 263-270.
- Navarro, L.A., Kass, L.D. 1985. Economics of Intercropping, [[http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/1322/Economics\\_of\\_intercropping.pdf?sequence=1](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/1322/Economics_of_intercropping.pdf?sequence=1)], Erişim tarihi: 24.11.2017.
- Ofori, F., Stern, W.R. 1987. Cereal-legume intercropping systems. **Advances in Agronomy**, 41: 41-89.
- Özduman, A. 2005. Samsun’da Mısır Ekim Alanlarındaki Yabancı Ot Florasının Belirlenmesi ve Mısır ve Soyanın Karışık Ekim Sisteminde Domuz pıtrağı (*Xanthiumstrumarium L.* )’nın Verime Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Parajulee, M.N., Montandon, R., Slosser, J.E. 1997. Relay intercropping to enhance abundance of insect predators of cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover) in Texas cotton. **International Journal of Pest Management**, 3: 227-232.
- Pats, P., Ekbohm, B., Skovgard, H. 1997. Influence of intercropping on the abundance, distribution and parasitism of *Chilo* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) eggs. **Bulletin of Entomological Research**, 87: 507-513.
- Perrin, K.M. 1977. Pest management in multiple cropping systems. Agroecosystems, 93-118.

- Ramalho, F.S., Fernandes, F.S., Nascimento, A.R.B., Junior, J.N., Malaquias, J.B., Silva, C.A.D. 2012. Feeding damage from cotton aphids, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Heteroptera: Aphididae), in cotton with colored fiber intercropped with fennel. **Annals of the Entomological Society of America**, 105: 20-27.
- Ramanajaneyulu, A.V., Reddy, B. 2001. Studies on bollworm incidence. Growth and yield of hybrid cotton in intercropping system. **Research on crops**, 2: 313-316.
- Risch, S.J. 1981. Insect herbivore abundance in tropical monoculture and polycultures: An experimental test of two hypothesis. **Ecology**, 62: 1325-1340.
- Robinson, R.R., Young, J.H., Morrison, R.D. 1972. Strip-cropping effects on abundance of predatory and harmful cotton insects in Oklahoma. **Environmental Entomology**, 1: 145-149.
- Santalla, M., Rodino, A.P., Casquero, P.A., De-ron, A.M. 2001. Interactions of bush bean intercropped with field and sweet maize. **European Journal of Agronomy**, 3:185-196.
- Schader, C., Zaller, J. G., Köpke, U. 2005. Cotton-basil intercropping: effects on pests, yields and economical parameters in an organic field in Fayoum, Egypt. **Biological Agriculture and Horticulture**, 23: 59-72.
- Simmonds, M.S.J., Evans, H.C., Blaney, W.M. 1992. Pesticides of the Year 2000 Mycochemicals and Botanicals. Pest Management and the Environment in 2000.
- Smith, R.F., Reynolds, H. T. 1972. Effect of manipulation on cotton agroecosystem on insect populations. The Careless technology (Farvar, M.T. ve Mitter Eds, J.P.), 373-406.
- Song, B.Z., Wu, H. Y., Kong, Y., Zhang, J., Du, Y.L., Hu, J. H., Yao, Y. C. 2010. Effects of intercropping with aromatic plants on the diversity and structure of an arthropod community in a pear orchard. **Biocontrol**, 55: 741-751.

- Song, B., Tang, G., Sang, X., Zhang, J., Yao, Y., Wiggins, N. 2013. Intercropping with aromatic plants hindered the occurrence of *Aphis citricola* in an apple orchard system by shifting predator-prey abundances. **Biocontrol Science and Technology**, 23: 381-395.
- Swaminathan, V. R., Muralı Başkaran , R. K., Mahadevan, N.R. 1999. Influence of intercropping on the conservation of *Chrysoperla carnea* (Stephens) in cotton. **Journal of Biological Control**,13: 111-114.
- Tiroesele, B. 2015. The effect of companion planting on the abundance of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L., on Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Journal of Plant and Pest Science**, 2: 58-65.
- Tiryaki, M.K. 2001. Birlikte ekim sistemlerindeki mısır (*Zea Mays* L.) ve fasulyede (*Phaseolous Vulgaris* L.) verim ve diğer agronomik özelliklerin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ,Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Tsubo, M., Mukhala, E., Ogindo, H.O.,Walker, S. 2003. Productivity of maize-bean intercropping in a semi-arid region of South Africa. **Water SA**, 29:381-388.
- TÜİK, 2019. ([http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)) Erişim Tarihi: 06.11.2019.
- Yarou, B.B., Assogba Komlan, F., Tossou, E., Mensah, C. A., Simon, S., Verheggen, F., Francis, F. 2017. Efficacy of Basil-Cabbage intercropping to control insect pests in Benin, West Africa. **Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences**, 82: 157-166.
- Zhang, L.Z., Van der Werf, W., Zhang, S. P., Li, B., Spiertz, J. H. J. 2007. Growth, yield and quality of wheat and cotton in relay strip intercropping systems. **Field Crops Research**, 103: 178-188.
- Zhang, Z., Zhou, C., Xu, Y., Huang, X., Zhang, L., Mu, W. 2017. Effects of intercropping tea with aromatic plants on population dynamics of arthropods in Chinese tea plantations. **Journal of Pest Science**, 90: 227-237.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Duygu KARAÖZ

Doğum Yeri ve Tarihi MUĞLA / 24.09.1993

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yabancı Diller : İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

-SCI

-Diğer

b) Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

c) Katıldığı Projeler

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

### İLETİŞİM

E-mail : dygkaraoz@hotmail.com

Tarih :