

T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI TIBBİ VE YEM BİTKİLERİNİN ARICILIK AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

RİDVAN UÇAR

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. KAĞAN KÖKTEN

BİNGÖL-2022



T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**BAZI TIBBİ VE YEM BİTKİLERİNİN ARICILIK AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN danışmanlığında, Rıdvan UÇAR tarafından hazırlanan bu çalışma 09.12.2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı – Tarla Bitkileri Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Kağan KÖKTEN	İmza :
Üye : Prof. Dr. Veysel SARUHAN	İmza :
Üye : Doç. Dr. Erdal ÇAÇAN	İmza :
Üye : Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU	İmza :
Üye : Doç. Dr. Ahmet Yusuf ŞENGÜL	İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: PİKOM-Bitki.2019.001

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

ÖNSÖZ

Tez çalışmasının tüm süreçlerinde ve hayatımın her alanında bilgi birikimini, yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Kağan KÖKTEN'e çok teşekkür ederim. Tez çalışmasına desteklerinden dolayı Bingöl Üniversitesi Rektörlüğüne, (Proje No: PİKOM-Bitki.2019.001) teşekkür ederim.

Çalışmanın başlangıcından sonuna kadar her aşamada yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Erdal ÇAÇAN hocama teşekkür ederim.

Tez çalışması sürecinde; tez izleme raporlarında, araştırma ve uygulama kısımlarında yaptıkları yönlendirme ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Ahmet Yusuf ŞENGÜL, Öğr. Gör. Mehmet Ali KUTLU, Öğr. Gör. Selim ÖZDEMİR, Öğr. Gör. Muammer EKMEKÇİ hocalarıma teşekkür ederim.

Son olarak hayatımızın en temel taşı olan, her zaman koruyucu ve kollayıcımız olan, başta annem ve babam olmak üzere tüm aile fertlerime saygı ve sevgilerimi sunarım.

Rıdvan UÇAR

Bingöl 2022

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	v
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1. Arıcılık ile İlgili Önceki Çalışmalar	8
2.2. Macar Fiği (<i>Vicia pannonica</i>) ile İlgili Önceki Çalışmalar	16
2.3. Korunga (<i>Onobrychis viciifolia</i>) ile İlgili Önceki Çalışmalar	20
2.4. Ak Üçgül (<i>Trifolium repens</i>) ile İlgili Önceki Çalışmalar	25
2.5. Lavanta (<i>Lavandula intermedia</i>) ile İlgili Önceki Çalışmalar	26
2.6. Fesleğen (<i>Ocimum basilicum</i>) ile İlgili Önceki Çalışmalar	30
2.7. Kekik (<i>Satureja hortensis</i>) ile İlgili Önceki Çalışmalar	36
3. MATERYAL VE YÖNTEM	38
3.1. Materyal.....	38
3.1.1. Denemenin Yürütüldüğü Alan.....	38
3.1.1.1. Toprak Özellikleri	39
3.1.1.2. İklim Özellikleri	40
3.2. Yöntem	41
3.2.1.1. Toprak İşleme.....	42
3.2.1.2. Parselleme	43
3.2.1.3. Ekim ve Dikim İşlemleri	44
3.2.1.4. Sulama Yöntemi.....	45
3.2.1.5. Gübreleme	46
3.2.1.6. Yabancı Ot ve Zararlı Mücadelesi	47
3.2.2. İncelenen Özellikler	47

3.2.2.1. Çiçeklenme Başlangıcı	47
3.2.2.2. Çiçeklenme Sonu	48
3.2.2.3. Arı Ziyareti Gün Sayısı	49
3.2.2.4. Doğal Bitki Boyu (cm)	50
3.2.2.5. Bitkide Çiçek Sapı Sayısı (adet)	51
3.2.2.6. Bir Saptaki Çiçek Sayısı (adet)	52
3.2.2.7. Bir m ² Alandaki Çiçek Sayısı (adet)	53
3.2.2.8. Bir m ² Alandaki Toplam Bitki Sayısı (adet)	53
3.2.2.9. Bitki Çiçeklerini Ziyaret Eden Bal Arısı Sayısı (adet)	54
3.2.2.10. Arıların Çiçekte Kalma Süresi (sn)	55
3.2.2.11. Kovanlardan Elde Edilen Ortalama Bal Miktarı (kg)	55
3.2.2.12. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yağ Asidi İçeriklerinin Belirlenmesi	56
3.2.2.13. Yeşil Herba Ağırlığı (g)	57
3.2.2.14. Kuru Herba Ağırlığı (g)	57
3.2.2.15. İstatistiki Değerlendirme	57
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	58
4.1. Arı-Bitki İlişkisi Kapsamında Yürütülen Çalışmalar	58
4.1.1. Macar Fiğinin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi	61
4.1.2. Korunganın Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi	66
4.1.3. Ak Üçgülün Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi	71
4.1.4. Lavantanın Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi	76
4.1.5. Fesleğenin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi	82
4.1.6. Kekiğın Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi	89
4.1.7. Kovanlardan Elde Edilen Bal Miktarı (kg)	95
4.2. Bitkilerin Biyolojik Verimleri (g/m ²)	96
4.3. Çalışmada Kullanılan Bazı Parametrelerin Grafıksel Dağılımı	97
4.4. Bitkilerin Yeşil Herba ve Kuru Herba Ağırlığı (g/ m ²)	99
4.5. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yağ Asitleri Açısından Değerlendirilmesi	102
4.5.1. Lavanta Bitkisinin Yağ Asidi İçerikleri (%)	102
4.5.2. Fesleğen Bitkisinin Yağ Asidi İçerikleri (%)	103
4.5.3. Kekik Bitkisinin Yağ Asidi İçerikleri (%)	105
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	108
KAYNAKLAR	114

ÖZGEÇMİŞ	128
----------------	-----



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ha	:Hektar
da	:Dekar
km	:Kilometre
m	:Metre
cm	:Santimetre
mm	:Milimetre
kg	:Kilogram
g	:Gram
CV	:Değişim katsayısı
N	:Azot
P	:Fosfor
DAP	:Diamonyum fosfat
P ₂ O ₅	:Fosfor pentoksit
K ₂ O	:Potasyum oksit

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	39
Tablo 3.2.	Bingöl İline Ait Bitki Yetiştirme Periyodu (2020-2021, 2021-2022) ve Uzun Yıllar İklim Verileri	40
Tablo 3.3.	Arı Merasından Yararlanma Periyoduna Ait 2021, 2022 ve Uzun Yıllar İklim Verileri.....	41
Tablo 3.4.	Arı Merasında Ekimi ve Dikimi Yapılan Bitkiler İçin Kullanılan Tohumluk Miktarları, Sıra Arası ve Üzeri Mesafeler ve Kullanılan Gübre Miktarları	42
Tablo 3.5.	Arı Merası Olarak Değerlendirilen Bitkilerin Ekim ve Dikim Zamanları.....	44
Tablo 4.1.	Arı Merasında Ekimi Yapılan Bitkilerin Ekim Zamanı, Çiçeklenme Başlangıç ve Bitiş Tarihleri ile Çiçekte Kaldıkları Gün Sayıları	58
Tablo 4.2.	Arı Merasındaki Bitkilerin 2021 Yılında Çiçekli Kaldıkları Dönemler....	60
Tablo 4.3.	Arı Merasındaki Bitkilerin 2022 Yılında Çiçekli Kaldıkları Dönemler....	60
Tablo 4.4.	2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	61
Tablo 4.5.	2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	61
Tablo 4.6.	Macar Fiğinde m ² Başına Tespit Edilen Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri	62
Tablo 4.7.	Macar Fiğinin Bitki Boyu ve m ² 'de Bitki Sayıları	63
Tablo 4.8.	Macar Fiğinde Arıların Döllenme Üzerine Etkileri.....	63
Tablo 4.9.	2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	66
Tablo 4.10.	2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	66
Tablo 4.11.	Korungada m ² Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri.....	67
Tablo 4.12.	Korungada Bitki Boyu ve Sap Başına Çiçek Sayıları	68
Tablo 4.13.	Korungada m ² 'de Sap ve m ² 'de Çiçek Sayıları.....	68

Tablo 4.14.	Korungada Arıların Döllenme Üzerine Etkileri	69
Tablo 4.15.	2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	72
Tablo 4.16.	2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	72
Tablo 4.17.	Ak Üçgülde m ² Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri	73
Tablo 4.18.	Ak Üçgülde Bitki Boyu ve m ² 'de Kömeç Sayıları.....	74
Tablo 4.19.	Ak Üçgülde Arıların Döllenme Üzerine Etkileri.....	74
Tablo 4.20.	2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	77
Tablo 4.23.	Lavantada Bitki Boyu ve Bitki Başına Çiçek Sapı Sayısı	79
Tablo 4.24.	Lavantada Sap Başına Çiçek ve Bitki Başına Çiçek Sayıları.....	79
Tablo 4.25.	Lavantada Arıların Döllenme Üzerine Etkileri	80
Tablo 4.26.	2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	83
Tablo 4.27.	2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	83
Tablo 4.28.	Fesleğende Bitki Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri ..	84
Tablo 4.29.	Fesleğende Bitki Boyu ve Bitki Başına Çiçek Sapı Sayısı.....	85
Tablo 4.30.	Fesleğende Sap Başına Çiçek ve Bitki Başına Çiçek Sayıları.....	86
Tablo 4.31.	Fesleğende Arıların Döllenme Üzerine Etkileri	86
Tablo 4.32.	2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	89
Tablo 4.33.	2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü	90
Tablo 4.34.	Kekikte m ² Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri	91
Tablo 4.35.	Kekikte Bitki Boyu ve Bitki Başına Çiçek Sayısı	92
Tablo 4.36.	Kekikte m ² Başına Bitki ve m ² Başına Çiçek Sayıları	92
Tablo 4.37.	Kekikte Arıların Döllenme Üzerine Etkileri	93
Tablo 4.38.	Arı Merası ve Yaylaya Bırakılan Arı Kovanlarından Alınan Kovan Başına Bal Miktarları (kg).....	96
Tablo 4.39.	Bitkilerin 2021, 2022 ve Ortalama Biyolojik Verim Değerleri (g/m ²)	96
Tablo 4.40.	Bitkilerin Yeşil ve Kuru Herba Ağırlığı (m ² /g)	100

Tablo 4.41.	Lavanta Bitkisinin Sap, Yaprak, Çiçek ve Tohumlarına Ait Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri (%)	102
Tablo 4.42.	Fesleğen Bitkisinin Sap, Yaprak, Çiçek ve Tohumlarına Ait Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri (%)	104
Tablo 4.43.	Kekik Bitkisinin Sap, Yaprak, Çiçek ve Tohumlarına Ait Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri (%)	106



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Deneme Alanı Uydu Görüntüsü.....	39
Şekil 3.2.	Tohum Yatağı Hazırlığı	43
Şekil 3.3.	Parselleme İşlemi	44
Şekil 3.4.	Ekim ve Dikim İşlemleri.....	45
Şekil 3.5.	Sulama Sistemleri	46
Şekil 3.6.	Gübreleme.....	46
Şekil 3.7.	Çapalama ve Yabancı Ot Temizliği	47
Şekil 3.8.	Çiçeklenme Başlangıcı.....	48
Şekil 3.9.	Çiçeklenme Sonu	49
Şekil 3.10.	Arı Ziyareti Gün Sayısı	50
Şekil 3.11.	Doğal Bitki Boyu	51
Şekil 3.12.	Bitkide Çiçek Sapı Sayısı.....	52
Şekil 3.13.	Bir Saptaki Çiçek Sayısı	52
Şekil 3.14.	Alandaki Toplam Çiçek Sayısı	53
Şekil 3.15.	Alandaki Bitki Sayısı	54
Şekil 3.16.	Bitki Çiçeklerini Ziyaret Eden Bal Arısı Sayısı.....	55
Şekil 3.17.	Kovanlardan Elde Edilen Ortalama Bal Miktarı.....	56
Şekil 4.1.	Macar Fiği 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği.....	64
Şekil 4.2.	Macar Fiği 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği.....	64
Şekil 4.3.	Korunga 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	69
Şekil 4.4.	Korunga 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	70
Şekil 4.5.	Ak Üçgül 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği.....	75
Şekil 4.6.	Ak Üçgül 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği.....	75
Şekil 4.7.	Lavanta 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	80
Şekil 4.8.	Lavanta 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	81
Şekil 4.9.	Fesleğen 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	87
Şekil 4.10.	Fesleğen 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	88
Şekil 4.11.	Kekik 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	93
Şekil 4.12.	Kekik 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği	94

Şekil 4.13.	Bitkilerin Çiçekte Kalma Süresi, Arı Sayısı, Arının Çiçekte Kalma Süresi ve Bitki Boyunun Grafıksel Dağılımları.....	98
Şekil 4.14.	m ² /Bitki Başına Çiçek Sayısı, Arıların Tohum Verimi Üzerindeki Etkinliğı, Bitkilerin Biyolojik Verimleri, Arı Merası ve Yayla Bal Verimlerinin Grafıksel Dağılımları.....	99



BAZI TIBBİ VE YEM BİTKİLERİNİN ARICILIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu araştırma; üç yem ve üç tıbbi-aromatik bitki türünün Bingöl ili ekolojik koşullarında arı merası olarak değerlendirilme potansiyellerinin ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, 2021 ve 2022 yılları yetiştirme döneminde Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Alanında yürütülmüştür.

Araştırmada, bitkisel materyal olarak Macar fiği (*Vicia pannonica*), korunga (*Onobrychis viciifoli*), ak üçgül (*Trifolium repens*), lavanta (*Lavandula intermedia*), fesleğen (*Ocimum basilicum*) ve kekik (*Satureja hortensis*) bitkileri kullanılmıştır. Her bir bitki için 33x33 metrelik parseller halinde ekim ve dikim yapılmıştır. Araştırmada her bitki için; m²'de arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu, bitki başına sap sayısı, sapta çiçek sayısı, bitki başına çiçek sayısı, m²'de bitki sayısı, m²'de çiçek sayısı ve biyolojik verim gibi özellikler incelenmiştir. Ayrıca çalışmada yer alan tıbbi ve aromatik bitkilerin yeşil ve kuru herba ağırlıkları ile yağ asidi içerikleri ve arı merasından elde edilen bal miktarları da belirlenmiştir.

Çalışmanın iki yıllık ortalama değerleri göz önünde tutulduğunda; en uzun süre çiçekli kalan bitki fesleğen (58 gün) olurken, en az çiçekli kalan bitki Macar fiği (16 gün) olmuştur. Ortalama en fazla arı ziyareti 63 adet/arı ile lavanta bitkisine olurken, en az arı ziyareti 12 adet/arı ile fesleğen bitkisine olmuştur. Arılar en fazla süreyi Macar fiği çiçeklerinde (8 sn), en az süreyi de kekik çiçeklerinde (2 sn) geçirmiştir. Çiçek sayısı (m² veya bitki başına) bakımından kekik (2361 adet) ilk sırada yer alırken, son sırada ak üçgül (92 adet) bulunmuştur. Arıların tohum verimi üzerindeki etkinliği incelendiğinde lavanta bitkisinin ön plana çıktığı belirlenmiştir. Bitkilerin ortalama biyolojik verimleri incelendiğinde en fazla biyolojik verim ak üçgül bitkisinden elde edilirken, en az biyolojik verim elde edilen bitki Macar fiği olmuştur. Yeşil ve kuru herba ağırlığı en fazla fesleğen bitkisinden (745 ve 207,5 g/m²) elde edilirken, en az yeşil ve kuru herba ağırlığı da kekik bitkisinden (525 ve 162 g/m²) elde edilmiştir.

Sonuç olarak çalışmada kullanılan bitkilerin arı merası oluşturma potansiyellerinin yüksek olduğu, bal arılarının bitki tozlaşmasında çok önemli bir faktör olduğu, tarımsal üretim faaliyetleri ile arıcılık faaliyetlerinin beraber yürütülebileceği, arı merası tesis etmenin gezginci arıcılık faaliyetlerini önemli oranda azaltabileceği ve tarımsal alanlardan daha fazla gelir sağlanabileceği fikri hasıl olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arı merası, Macar fiği, korunga, ak üçgül, lavanta, fesleğen, kekik, arı bitki ilişkisi.

THE EVALUATION OF SOME MEDICINAL AND FORAGE PLANTS IN TERMS OF BEEKEEPING

ABSTRACT

This research; Evaluation of the potentials of three forage and three medicinal-aromatic plant species as bee pastures in the ecological conditions of Bingöl province and was carried out to determine some yield elements. The research was carried out in the field of Agricultural Practice and Research at Bingöl University during the growing season of 2021 and 2022.

In the research, Hungarian vetch (*Vicia pannonica*), sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), white clover (*Trifolium repens*), lavender (*Lavandula intermedia*), basil (*Ocimum basilicum*) and thyme (*Satureja hortensis*) plants were used. Sowing and planting were done in 33x33 meter plots for each plant. For each plant in the research; properties such as number of bees per m², duration of stay in flower, plant height, number of stems per plant, number of flowers per stem, number of flowers per plant, number of plants per m², number of flowers per m² and biological yield were investigated. In addition, the green and dry herb weights and fatty acid contents of the medicinal and aromatic plants included in the study and the amount of honey obtained from the bee pasture were determined.

Considering the two-year average values of the study; the longest flowering plant was basil (58 days), while the least flowering plant was Hungarian vetch (16 days). On average, the most bee visits were to the lavender plant with 63 bees/m², while the least bee visits were to the basil plant with 12 bees/m². Bees spent the most time in Hungarian vetch flowers (8 s) and the least time in thyme flowers (2 s). In terms of the number of flowers (per m² or per plant), thyme (2361 pieces) was in the first place, while white clover (92 pieces) was found in the last place. When the effectiveness of bees on seed yield was examined, it was determined that the lavender plant came to the fore. When the average biological yields of the plants were examined, the highest biological yield was obtained from the white clover plant, while the plant with the least biological yield was Hungarian vetch. While the highest green and dry herb weight was obtained from basil (745 and 207,5 g/m²), the least green and dry herb weight was obtained from thyme (525 and 162 g/m²).

As a result, the plants used in the study have a high potential to create bee pastures, honey bees are a very important factor in plant pollination, that agricultural production activities and beekeeping activities can be carried out together. The idea has emerged that establishing bee pastures can significantly reduce migratory beekeeping activities and provide more income from agricultural areas.

Keywords: Bee pasture, Hungarian vetch, sainfoin, white clover, lavender, basil, thyme, bee plant relationship.

1. GİRİŞ

Gelişen ve genişleyen yaşam imkânlarının, teknoloji ve diğer yaşam koşullarının ilerlemesi ile sürekli desteklenen insanoğlu nüfusunun hızla çoğaldığı genel bir gerçeklik kazanmıştır. İnsanlığın içinde yaşadığı, herhangi bir müdahaleye maruz kalmadığında mükemmel şekilde işleyen doğal döngünün her geçen gün insan eli ile geriletildiği, doğal ve yapay yaşam kaynaklarını bozmaya, parçalamaya, kirletmeye ve hatta tamamen yok etmeye götürdüğü bilinmektedir. Artan insan nüfusunun su, toprak, bitki örtüsü, diğer canlı türleri, doğal yaşam alanları, tarım arazileri vb. alanları olumsuz etkilediği bu olumsuzlukların gelecek yıllarda su, toprak ve gıda kıtlığı savaşlarına yol açacağı mümkün görülmektedir. Diğer taraftan ülke sınırlarının kapandığı ve ticaretin kısıtlandığı, tehlikeli salgın hastalıkların ortaya çıkması durumunda mikro ve makro ölçekte insan beslenmesinin zora gireceği bir gerçektir. Dünya çapında yayılan salgın hastalıkların etkisinin görülmesi için sonraki yılların gelmesini beklemek gerekmediği, 2019 yılında başlayıp dünyayı büyük sıkıntılara sürükleyen ve hala etkisini yoğun bir şekilde gösteren Covid 19 virüs salgınının zararlarını görmek mümkündür. İlerleyen yılların bu hızlı nüfus artışını desteklemesi muhtemel olduğu için, değişen iklim koşulları, zayıflayan toprak verimliliği faktörleri göz önünde bulundurularak insanoğlunun gıda ihtiyacının karşılanması bir kez daha önemini göstermiştir. Tarım alanlarından en yüksek verim sağlanması ve bu alanlardan döngüsel anlamda en iyi şekilde yararlanılması, tarımı yapılan bitkilerin ana amaçları dışında yan amaçlarının önemsenmesi ve atıklarının da kullanım döngüsüne kazandırılması oldukça önemlidir. Bütün bu olumsuzlukların yanında insanoğlunun yeryüzünü paylaştığı ve onlardan her türlü fayda sağladığı diğer canlılarında gerek doğal yaşam alanlarının korunması gerekse evcil ırkların yaşam şartlarının ve verimlerinin artırılması oldukça önemli bir husustur. Bu yüzden tarımı yaygın olarak yapılan bitkilerin sadece gıda maddesi olarak kullanılması amacıyla yetiştirilmeyip alternatif kullanımların önemsenmesi gerekmektedir.

İnsan sağlığının ve yaşam kalitesinin temel unsurları bitkisel ve hayvansal gıdalardır. Bu gıdaların elde edilmesi bitkisel üretim alanları ve hayvan yetiştirme disiplinlerinin ortak

çalışmasından elde edilmektedir. Bitkisel üretimin bu döngünün başlangıç noktası olmasından dolayı tarımı yapılan bitkinin ana amacının iyi hesaplanması gerekmektedir. Bu aşamaya gelmeden veya bu aşama sonrasında bitkiden nasıl yararlanılacağı belirlenmelidir. Çalışmamızda ele alınan ana temada olduğu gibi kültürü yapılan bazı tarla bitkilerinin yem bitkisi olarak kullanımı, tıbbi bitki olarak kullanımlarının yanında bu bitkilerin arıcılık açısından faydalarının belirlenmesi ve döngüsel kullanım imkânlarının belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısı ile çalışmaya konu olan korunga, ak üçgül, Macar figi gibi bazı yem bitkilerinin tarımsal özelliklerinin yanında çiçeklenme döneminde arılar için polen ve nektar kaynağı oluşturması, yine kekik, lavanta ve fesleğen gibi tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirme tekniklerinin yanında arıcılık için mera görevi görmeleri açısından önemlidir. Bu bitkilerin büyük alanlarda ekilmesi hayvancılık için gerekli olan kaba ve kesif yem ihtiyacına önemli katkı sağlarken, yem amacı ile ekilmesi durumunda genel olarak çiçeklenme döneminde hasat işlemi yapılmaktadır. Ancak çiçeklenmenin sonuna doğru hasat yapıldığında, bitkinin çiçeklenme döneminde alana yakın konacak arı kolonilerine önemli miktarda nektar ve polen kaynağı sağlanmış olur ve bitkilerden hem yem bitkisi olarak gelir sağlanır hem de arılardan elde edilen bal, polen, propolis vs. ürünler vasıtasıyla ekstra gelir elde edilir. Tarımsal üretim yapan ancak hayvancılık ile ilgilenmeyen üreticiler ise elde ettikleri yemleri ticari olarak satarak gelir sağlayabilmektedirler. Bu durum tıbbi bitkilerin kültürel tarımında da geçerlidir. Yine bu uygulamalar hem kültürel tarım yapılmasını hem de bitki ve hayvan türlerinin korunmasını sağlamaktadır. Böylece döngüsel tarım sayesinde arıların özellikle bal arılarının varlığı güçlendirilip, bitkilerin döllenme oranı artırılıp, daha fazla ve daha kaliteli ürün sağlandığı gibi biyolojik çeşitlilikte korunmuş olacaktır.

Arıların kültür bitkilerinin döllenmesi, elde edilen ürünlerin kalitesi ve miktarı üzerinde önemli bir role sahip olduğunu ve buna karşılık bitkilerin arılar için barınak ve besin toplama alanı olduğunu bildirmişlerdir. (Sancak vd., 2013; Merve, 2010).

Arıların dünya üzerindeki bitkilerin döllenmesinde en önemli faktörlerden biri olduğu hatta insan, hayvan ve bitki nesillerinin arıların varlığına bağlı olduğu dünyada kabul görmüş bir gerçektir. Arıların özellikle yabancı döllen bitkiler olmak üzere çoğu

bitkinin neslini devam ettirmesine katkı sağladığı gibi bitki türlerini bir ıslahçı gibi çeşitlendirip zenginleşmesine katkı sağlamaktadır.

Yeryüzünde aşırı sıcak ve soğuk iklim koşulları dışındaki her yerde, özellikle iklim ve bitki örtüsünün uygun olduğu orta kuşak alanlarında tarihten süre gelerek yapılan arıcılık faaliyetleri gerek arıcılıkla ilgili materyal üretimi gerekse elde edilen ürünler (bal, polen, arı sütü, propolis, arı zehri vb.) her geçen gün önemli bir tarımsal faaliyet kolu haline gelmiştir (Şahin ve Gök, 2004).

Çok uzun zamandan beri insanların yararlandıkları önemli bir besin maddesi, tedavi ve kozmetik maddesi özelliği gösteren bal; arıların bitki çiçeklerinde bulunan nektarları veya bitki habitatında yaşayan bazı canlıların salgılarını toplayarak kendi bünyelerinde değişime uğratarak bal peteklerine depoladıkları tatlı maddenin özel adıdır (Sönmez, 2004).

Ülkemiz, 180 binden fazla arı yetiştiricisi ve üreticisi, 5.339'dan fazla koloni sayısı ile dünyada arıcılık alanında önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizin coğrafik konumu, topografik yapısı, iklimatik yapısı, hidrografik yapısı ve vejetasyon özellikleri göz önüne alındığında arıcılık yapmak için oldukça ideal bir doğal yapıya sahiptir. Ülkemizin orta kuşakta 36-42° kuzey enlemleri, 26-45° doğu boylamları arasında yer alması, üç tarafının denizlerle çevrili olması, 0-5137 m arasında değişen yükseltiye sahip olması ve bu özelliklerin sonucu olarak iklim çeşitliliği, 10 bini aşan bitki türü ve bu bitkilerinin çoğunluğunun çiçekli bitki türü olması nedeniyle memleketimiz arıcılık faaliyetleri için oldukça zengin bir ortama sahiptir (Avcı, 1993; Kumova ve Kormaz, 2000; Bulut, 2006; Fıratlı vd., 2000; Erkan ve Aşkın, 2001; Terzioğlu, 1994; Parlakay vd., 2008; Bulut ve Zaman, 2003).

Arıcılık için ülkemizin sahip olduğu bu potansiyelin bir sonucu da ülke sınırları içinde bulunan beş farklı arı ırkının (*Apis mellifera* var. *anatoliaca*, *A.m. meda*, *A.m. caucasica*, *A.m. syriaca*, *A.m. carnica*) varlığı ile de kanıtlanmıştır (Smith, 2003; Palmer vd., 2000; Kandemir vd., 2006). Bu kanıyı destekleyen bir başka faktör ise ülkemizde gerek doğal vejetasyonda bulunan gerekse tarımsal üretimi yapılan yonca, korunga, soya fasulyesi, ayçiçeği, elma, narenciye, badem, çam, göknar, akasya, ıhlamur ve kestane gibi bitki

türlerinin bulunması, bitkisel zenginliğin yanında ülkemizin arıcılık faaliyetleri yürütme şansını daha da arttırmaktadır (Kekeçoğlu vd., 2007; Tunçel, 1992).

Ülkemizin sahip olduğu coğrafik ve topografik şartlar sebebi ile bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin farklı olması ve bölgeden bölgeye değişmesi ülkemizde gezgin arıcılık faaliyetlerinin yaygın şekilde yapılmasına neden olmuştur. Son yıllarda ülkemiz toplam kovan sayısı ve bal üretimi açısından dünyada ilk üç sırada yer almaktadır. Ancak bal verimliliği ve üretilen balın ihraç edilerek ülke ekonomisine katkı sağlaması açısından dünyada ilk sıralardan uzak kalmıştır. Bu durumun nedenlerinden biri ülkemizin sahip olduğu arıcılık potansiyelinden yeterli miktarda yararlanamamasıdır. Ülkemizde arıcılığın birçok teknik ve ekonomik problemi mevcuttur. Bu problemler genel olarak bal veriminin düşüklüğü, arı hastalıkları ve zararlıları, ihracat kapasitesinin yetersiz olması, arı ürünlerini pazarlamada yaşanan zorluklar, üreticilerin örgütlenmedeki bazı yetersizlikleri, destekleme politikaları ve gezginci arıcılıkta yaşanan problemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Arıcılık sektörünün var olan sorunlarının yanında dünyada arıcılığın küreselleşmesi ve artan uluslararası rekabet şartlarının arıcılık sektörü üzerinde daha fazla baskı oluşturmaktadır (Sancak vd., 2013).

Arıcılık sektöründe ana amaç, bal arılarının bulunduğu sahadaki nektar akımı zamanında doğal vejetasyondaki çiçek kaynaklarından nektar, polen ve diğer arı ürünlerini temin edip en ekonomik şekilde kullanıma sunmaktır. Bu sonuca ulaşılabilmesi için arıcılık yapılan sahalarda bitki florasının çok iyi tanınması, çiçeklenme periyotlarının bilinmesi, nektar akımının başlangıcı, nektar akımı süresi ve nektar miktarının bilinmesi oldukça önem taşımaktadır (Genç, 1990).

Arıcılık sektöründen iyi verim elde edebilmenin; nektar, polen cinsine ve çokluğuna, koloni gücüne, koloni verimliliğine ve koloni çalışkanlığına bağlıdır. Bu sebeplerden dolayı arıcılık için uygun üretim sahalarının ve kapasitelerinin belirlenmesi hem saha kaynaklarından en iyi şekilde yararlanılmasını hem de üretim ve verimliliği artırmaya doğrudan etki edeceği bildirilmiştir (Doğaroğlu ve Genç, 1995).

Sağlıklı ve güçlü arı kolonileri ile çalışmak, arı yetiştiriciliğinde başarılı bir üretim sezonunun yakalanması için temel koşuldur. Modern ve verimli arı yetiştiriciliğinde

kültür bitkilerinin çeşitliliğinin yanında doğal vejetasyondaki bitki çeşitliliğinin de yüksek oranda olması önem taşımaktadır. Bu bağlamda saha koşullarına uygun bitki düzeninin belirlenmesi veya arı kolonilerinin gezgin arıcılık yöntemleri içerisinde yıl boyunca değişik konaklama alanlarına, ihtiyaçlara hitap eden bitki kaynaklarına ulaştırmaları gerektiği, doğal döngünün sürekliliğinin sağlanmasında arı-bitki ilişkisinin öneminin bu yollarla ortaya çıkarıldığı belirtilmiştir (Korkmaz ve Kumova, 1998).

Arıların temel gıda maddesi olan nektar ve polenin doğal vejetasyonda yeterli oranda ve belirli zaman periyotlarında bulunması; bal arıları ve bitkilerin karşılıklı fayda sağlaması sonucunda ortaya çıkan ürünleri nicelik ve nitelik açısından etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Bal arılarının kültürel bitki üretimi faaliyetleri içerisinde tür ve çeşit bazında öncelikli tercih sırası oluşturmaları beklenebilir bir sonuçtur. Böyle durumlarda bal arılarının öncelikli tercih ettiği bitkileri, bitki tür ve çeşidinin barındırdığı nektar ve polenin kalitesine, istenen niteliklere sahip bitkilerin bulunduğu alanlardan yana kullanmaktadırlar (Free, 1992).

Canlıların yaşamsal varlığının doğrudan veya dolaylı olarak bitkilerin varlığına bağlı olduğu bu bağlılığın gelişerek zamanla daha da güçlendiği ve bu birlikteliğin karşılıklı faydalara dayandığı bilinmektedir. Bu durumu ifade eden en güzel örneklerden biri de bitki çiçekleri ve bal arıları arasındaki karşılıklı fayda sağlama ilişkisidir. Çoğu bitkinin tozlaşp döllemesi için arılara ihtiyaç olduğu gibi arılarında beslenmesi için bitki çiçeklerine ihtiyaç bulunmaktadır. Bitkilerin tozlaşp döllemesi için böcek grupları arasındaki en önemli grup arılardır. Dünyada farklı alanlarda yayılış gösteren 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasında yaklaşık 20 bininin arılar tarafından ziyaret edildiği bildirmiştir (Kaufman, 1989).

Türkiye’de doğal vejetasyonda bulunan veya kültürel tarım faaliyetlerinde kullanılan yaklaşık 450 bitki türünün nektarlı bitki grubuna dahil olduğu ve arıcılık faaliyetleri açısından önem arz ettiği bildirilmiştir (Sorkun, 2008).

Arıların nektar ve polen toplamak için başvurdukları başlıca kaynağın bitki çiçekleri olduğu bilinmektedir. Bal arıları çiçek nektarını karbonhidrat kaynağı olarak, polenleri ise daha çok protein kaynağı olarak kullanmaktadır. Arıcılık faaliyetlerinin sağlıklı

yürütülebilmesi, arı ürünü üretim periyodunda sağlıklı ve güçlü arı kolonileri ile başlamak en elzem koşuldur. Arı kolonilerinin ürün biriktirme sezonunu verimli geçirebilmeleri için kültürü yapılan bitkilerin çeşitliliğinin yanı sıra doğal vejetasyonda bulunan bitkilerin de zengin olması önemli bir faktördür. Doğal vejetasyonda arıların yararlandığı bitkilerin koloniden mesafe olarak farklı uzaklıkta olması, arı yararlanma alanındaki sayısı, iklim şartlarına bağlı gelişim sağladığından oransal olarak hepsinin aynı dönemde ve yeterli miktarda nektar, polen sağlamaması, doğal vejetasyonda bulunmalarından dolayı sayısal üstünlük sağlayarak rekabette öne çıkamamasından dolayı yetersiz gelişmesi, kültürel işlemler (sulama, gübreleme, toprak işleme vs.) uygulanmadığı için verim potansiyeline erişememesi, arı kolonilerine uzaklığı artıkça arıların polen ve nektar taşıırken fazla enerji ve dolayısıyla besin maddesi tüketimi artması, yolculuk sırasında diğer avcı böcek ve kuşlardan zarar görmesi gibi nedenlerden dolayı arı merası tesis etmenin hem alandan daha fazla verim ve kalite sağlanması hem de koloniden daha kaliteli ve fazla bal elde edilmesi mümkün hale gelmektedir.

Arıların varlığı özellikle çayır mera alanlarındaki bitki varlığını olumlu etkileyip bu alanlardan elde edilen doğal yem kaynaklarını koruyup artırdığı gibi toprak erozyonlarını da dolaylı yollardan engellediği ve bu yolla yaban hayvanları için hem barınak hem de besin sağladığı aşikârdır (Kumova ve Korkmaz, 2000).

Bal arılarının bitkilerin tozlaşmasında önemli bir faktör olduğu yapılan bilimsel çalışmalarla kanıtlandığı bilinmektedir. Tarımı yapılan bitkilerin bal arılarının beslenmesinde ve arı ürünlerini depolamasında önemli bir faktör olduğu gibi periyodik olarak ta arıların ihtiyacını belirli oranda karşılayabilmektedir. Tarımı yapılan bitkilerin erken ilkbaharda doğada diğer bitkilerin yeterli miktarda çiçek açmadığı dönemde spesifik olarak polen ve nektar kaynağı sağlayabildiği, polen ve nektar toplama zamanında yakın mesafede oransal olarak fazla miktarda çiçek sağladığı, yine doğal vejetasyonda bitkilerin çiçeklenme periyotlarının sonlarında ya da bitişinde bal arılarına önemli miktarda polen ve nektar kaynağı olduğu aşikârdır. Yani tarımı yapılan bitkilerin erken ilkbaharda (Nisan-Mayıs) koloni destekleyici, Mayıs-Temmuz döneminde arı ürünü toplama ve depolama, Temmuz-Ekim döneminde kışa hazırlık destekleyicisi olduğu bilinmektedir (Avcı, 1993; Kumova ve Kormaz, 2000; Sönmez, 2004).

Bu tezin amacı tarımı yapılan bazı bitkilerin arıcılık açısından öneminin tespit edilmesi, bu kapsamda ekimi yapılan bitki çiçeklerine yapılan arı ziyaretleri neticesinde arı bitki ilişkisinin araştırılmasıdır. Çalışma kapsamında incelenen parametreler üzerinde bal arılarının etkisinin belirlenmesi, ana nektar akımı öncesi diliminde bölgede nektar ve polen sıkıntısının giderilme imkânlarının belirlenmesi, bal hasadı sonrası dönemde çiçekli bitki bulundurma potansiyelinin belirleme imkânlarının araştırılmasıdır. Özellikle erken ilkbahar mevsiminde ve bal hasadı sonrası dönemde üreticilerin şeker ve şurup gibi ürünlerle arı beslenmesinin önüne geçilerek arıların bu beslenme şekli ile bağışıklarının kaybetmesinin önlenmesi ve hastalıklardan kaynaklı kış arı kayıplarının önlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda ilimizde ve ülkemizde tarımsal ürün üretimi ile özellikle erken ilkbahar ve arı ürünleri hasadı sonrası dönemde daha düşük maliyet girdisi ile güçlü koloni yapısına erişme, tamamen gezgin arıcılık yerine azaltılmış gezgin arıcılık ya da taşıma arıcılık yerine yerleşik arıcılık yapılma imkânlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Arıcılık ile İlgili Önceki Çalışmalar

Dünyada doğal dengenin ve bitki varlığının sürdürülebilmesi ve sonraki nesillere aktarılması için arıların ve arı ürünlerinin göz ardı edilemez önemli bir etkiye sahip olduğu kabul edilen bir gerçektir. Arıcılık, az ekonomik kaynak ve işgücü ile yüksek ekonomik gelir sağlayan bir sektördür. Arılar, yeryüzünde yararlandığı kaynağı tüketmeden kullanan ve kullandığı kaynağa fayda sağlayan tek canlıdır. Arılar doğal bitki popülasyonlarının tozlaşmasında önemli faydalar sağladığı gibi kültür bitkilerinin tozlaşması da önemli oranda bal arıları sayesinde gerçekleşmektedir. Biyolojik çeşitliğin korunması, kırsal kalkınma ve ülke ekonomisi açısından arıcılık, geliştirilmesi ve desteklenmesi gereken bir alandır.

Arılar *Apoidea* familyasının zar kanatlılar takımının bir üyesi olup bitkisel kaynaklardan bal, polen ve arı sütü gibi ürünler üreten, tüm dünyada ve ülkemizde geçmişten beri süregelen bir faaliyet olup kendine özgü ekonomik ve sosyal hareketleriyle işleyen yaygın bir tarımsal iş ve yaşam koludur.

Antalya ekolojik koşullarında bir vejetasyon döneminde bal arılarının topladığı polenlerin incelendiği çalışmada; inceleme süresinde bal arıları polen ihtiyaçlarını toplam 16 familyaya dahil 40 bitki taksonundan karşıladığı, bal arılarının en fazla *Asteraceae* ve *Fabaceae* familyalarını tercih ettiği, bal arısının 25’den fazla bitkiden polen topladığı Mart-Haziran dönemi “doğal polen akışı dönemi”, daha az bitki poleni topladığı Temmuz-Ekim dönemi “kıtık dönemi” olarak adlandırıldığı, *Fabaceae* familyasına ait polenlerin beslenme kalitesinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Baydar ve Gürel, 1998).

Aydın Karpuzlu yöresi ekolojik koşulları Nisan-Haziran periyodunda bal arılarının nektar ve polen ihtiyaçlarını karşıladıkları bitkilerin incelendiği çalışmada; 23 familyaya ait 91 bitki türünün belirlendiği, bunların 29’unun *Fabaceae*, 13’nün *Asteraceae* ve *Labiatae*, 7’sinin *Brassicaceae*, 29’nun diğer familyalara ait olduğu bildirilmiştir. Doğal ortamda

en çok rastlanan yabancı bitkilerin ak üçgül, hindiba, geven ve ıtır türleri olduğu, genel ve özel kaplama alanlarında lavanta, hayıt türlerinin, tarımsal alanda ise pamuk, mısır, yer fıstığı, elma, şeftali, fiğ türleri, korunga, fasulye gibi bitkiler olduğu bildirilmiştir. Hem doğal popülasyonda bulunan bitkiler hem de kültürel tarımı yapılan bitkilerin bal arısı için polen ve nektar kaynağı oluşturduğu bildirilmiştir (Karaca vd., 2006).

Aydın ili ekolojik koşullarında bal arıları için nektar ve polen kaynağı oluşturan doğal flora bitkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; yörede 73 familyaya ait 595 bitki türü belirlendiği, *Fabaceae* familyası 129 bitki türü, *Asteraceae* familyası 57 bitki türü, *Labiatae* familyası 49 bitki türü ile ilk üç sırayı oluşturduğu bildirilmiştir (Karaca, 2008).

Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde 2008 yılında bazı tarla bitkilerinin bal arısı ile olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; fazelya bitkisinden sonra en fazla arı ziyaretinin ortalama 55,9 adet/0,4 m² ile korunga bitkisine olduğu, en yoğun arı ziyaret tarihlerinin sıra ile 14 Haziran ve 7 Haziran olduğu, en az arı ziyaret tarihinin 28 Haziran olduğu, gün içerisinde en fazla arı ziyaretinin saat 12 olduğu ve bunu öğleden sonra 3 saatinin takip ettiği bildirilmiştir. Bal arılarının kovana en fazla 10 adet polenle korunga poleni taşıdığı, bir metrekareden ortalama 4312,7 adet korunga çiçeği elde edildiği tespit edilmiştir (Kuvancı, 2009).

Ordu ekolojik koşullarında her biri 20x5 m alana sahip 3 parsel kullanılarak bazı tarla bitkilerinin meyve ve tohum bağlama kabiliyetleri üzerine bal arısının etkisinin incelendiği çalışmada; yapılan farklı tül kapama uygulamalarının arı ve diğer böceklerin tohum bağlama üzerinde önemli etkilerinin olduğu, korunga bitkisinin 33 gün çiçekli kaldığı, korungada bitki boyunun ortalama 99,4 cm olduğu, korunga bitkisinde ortalama 19,83 adet ana dal sayısı olduğu bildirilmiştir. Kullanılan kafes tipinin bitkinin vejetatif büyümesine etki ettiği, gölgelemenin ve tozlayıcılara kapalı kalmanın vejetatif aksamı artırdığı saptanmıştır (Merve, 2010).

Efirli köyü ekolojik koşullarında benzer özellik taşıyan 3 farklı kivi bahçesinde, 2009 yılında bal arısının bitki meyvesindeki C vitaminine etkisinin incelendiği çalışmada; bal arısının belirlenen süre içerisinde 5 çiçeğe ortalama olarak 5,6 adet konduğu, herhangi bir

engellenmenin yapılmadığı ağaç meyvelerinde ortalama 111,85 mg/100 g C vitamini elde edildiği, izole edilmiş ağaç meyvelerinden ise 83,99 mg/100 g C vitamini elde edildiği bildirilmiştir (Kuvancı vd., 2010).

Balıkesir ekolojik koşullarında arıcılık için önemli olan bitkilerin belirlenmesi için yapılan çalışmada; bölgede arıların en fazla ziyaret ettiği bitki familyalarının *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae* ve *Cistaceae* olduğu ve arıların en fazla ziyaret ettiği bitki türlerinin de *Echium plantagineum*, *Helianthus annuus*, *Origanum* spp., *Paliurus spina-christi*, *Vitex agnus-castus*, *Cistus* spp., *Trifolium* spp. ve *Cercis siliquastrum* olduğu bildirilmiştir (Polat ve Selvi, 2011).

Sinite Kamani tabiat parkı ekolojik koşullarında doğal olarak bulunan bitkilerin arılarla olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; bitkilerin Ocak ayından başlayarak Kasım ayına kadar çiçeklendiği, en fazla çiçekli bitkinin Haziran ayında, en az çiçekli bitkinin vejetasyon sonunda ve başında görüldüğü, arılar için en bol nektar ve polen varlığının Mayıs-Temmuz periyodu olduğu, hem park alanındaki çeşitliliğin korunması hem de arılar için iyi bir arı merası sağlanarak doğal bir döngü oluşturulabileceğinin, araştırma alanında arılar için önemli olan bitkiler arasında Ada çayı ve Kekik türlerinin de bulunduğu bildirilmiştir (Grozeva, 2011).

Ordu ekolojik koşullarında bal arısı için önemli olan nektarlı ve polenli bitkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; 34 familyanın 150 cinsine ait tür ve alt tür olmak üzere toplam 233 bitki taksonu tespit edildiği, bal arılarının en fazla ziyaret ettiği familyaların sırası ile *Asteraceae* (38 takson), *Lamiaceae* (25 takson), *Fabaceae* (24 takson) ve *Rosaceae* (20 takson) olduğu, bal arıları için önemli olan bitkilerin Mayıs-Ağustos aylarında çiçeklendiği bildirilmiştir (Deveci vd., 2012 a).

Doğada ve kültürel tarımda; dölleme, ürün kalitesi ve miktarı, bitki çeşitliliği, ıslah programları için arıların önemli bir faktör olduğu, hem doğal vejetasyonun çeşitlenmesi ve sürdürülebilmesi hem de kültürel tarımda bu faktörlerden yararlanılabilmesinin önemli olduğu bildirilmiştir (Tüzün ve Bilgili, 2013).

Ordu ili ekolojik koşullarında kivi bitkisinde bal arılarının meyve tutma ve tohum oluşturma kabiliyetlerinin incelendiği çalışmada; bir ağaçta ortalama 776 adet çiçek olduğu, bal arılarından izole edilen ağaçlarda çiçeklerin %32,08'inin izole edilmemiş ağaçlarda çiçeklerin %98,92'sinin meyveye dönüştüğü bildirilmiştir. İzole edilmemiş ağaçlarda raf ömrünün ortalama 66,78 gün ve tohum sayısının 1497 adet olduğu, izole edilen ağaçlarda raf ortalama ömrünün 58,15 gün ve tohum sayısının 153 adet olduğu belirtilerek bal arısının erik ağaçlarında döllemeye önemli oranda katkı yaptığı tespit edilmiştir (Kuvancı vd., 2013).

Gümüşhane ekolojik koşullarında 2004-2007 yılları arasında arıların ziyaret ettiği bitkilerin belirlenmesi için yapılan çalışmada; yörenin doğal vejetasyonunda bulunan bitkilerin genel olarak 20 Nisan ve 10 Ağustos tarihleri arasında çiçeklendiği, yörede 18 bitki familyasına ait 45 çeşit bitkinin oransal olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca arılar için önem arz eden bitkilerin kültürel tarım alanları, orman alanları, çayır mera alanları olduğu bildirilmiştir (Çöçen vd., 2014).

Ordu ilinde 2013 yılının bahar döneminde çiçek açan doğal bitki popülasyonu üzerinde yapılan çalışmada; 53 familyaya ait 147 takson tespit edildiği, bunların %17,69 Avrupa-Sibirya, %6,80 Akdeniz, %1,36 İran- Turan ve %74,15 birden fazla bölge veya bölgesi bilinmeyen menşeli olduğu, bunların *Fabaceae* (%14,97), *Rosaceae* (%14,29) ve *Asteraceae* (%8,16) familyalarına girdiği bildirilmiştir (Deveci vd., 2015).

Arı otu ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin 100 m² parseller halinde 2014 yılında Samsun İli ekolojik koşullarında materyal olarak kullanıldığı ve günün belirli saatlerinin, belirlenmiş alan, belirlenmiş sürelerin ve kovanlara taşınan polen dağılımının kullanılarak belirlenen bal arısı bitki ilişkisinin incelendiği çalışmada; bal arılarının 5 dakikalık süreler içerisinde sırayla 72,74, 53,90 adet/m² olarak fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin çiçeklerini ziyaret ettiği tespit edilmiştir. Bitkilerin çiçeklenme döneminin 1 aylık bir periyoda dağılım gösterdiği, en fazla ziyaretin 11. günde 165,72 adet olarak ve en az ziyaret sayısının ilk ve son 3 günde gerçekleştiği bildirilmiştir. Gün içerisinde 09:00'da ortalama 56,24 adet/m², 12:00'da ortalama 71,93 adet/m², 13:00'da ortalama 61,80 adet/m² arıların bitki çiçeğini ziyaret ettiği, bitkilerin çiçeklenme döneminde arı otu çiçek sayısının 33600 adet/m², İskenderiye üçgülünün 9500 adet/m² olduğu, yapılan fiziksel

gözlemler dışında arı kovanlarından rastgele seçilen 200 polen paleti içerisinde elde edilen polenlerin 6,87 adet arı otu, 2,91 adet İskenderiye üçgülü olduğu, arı otu bitkisi kadar tercih edilmese de İskenderiye üçgülünün arılar için önemli bir bitki olduğu saptanmıştır (Kuvancı vd., 2016a).

Hayward çeşidi kivi'nin Ordu ili Perşembe ilçesi Efirli köyü ekolojik koşullarında materyal olarak kullanıldığı ve bitki arı ilişkisinin incelendiği çalışmada; bitkinin çiçeklenme periyodunun 12 gün olduğu, gözlem yapılan süre içerisinde 5 çiçeğe ortalama 5,63 adet arı konduğu, bitkinin tam çiçeklenme döneminde ortalama 775,51 adet/ağaç çiçek sayısına eriştiği, kovandan rastgele alınan 200 adet polen paletinden ortalama olarak 33,55 adetinin kivi olduğu bildirilmiştir. İzole edilen ağaçlardaki çiçeklerin döllenme oranının %32,08 olduğu ve herhangi bir engellenmenin yapılmadığı ağaçlardaki çiçeklerin döllenme oranının %98,92 olduğu, bal arısının bitkide verim ve kaliteyi artırdığı, kendisi için de polen ve nektar kaynağı elde ettiği tespit edilmiştir (Kuvancı vd., 2016b).

2015 yılında Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında karabuğday ve fazelya bitkilerinin 100 m² parseller halinde ekilip 1 m² alandan belirli sürede bal arısı ile olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; çiçeklenme döneminde fazelya bitkisine ortalama 70,26 adet/m², karabuğday çiçeklerine ortalama 22,02 adet/m² bal arısı ziyareti gerçekleştiği, inceleme yapılan 09-12-15 saatlerinde sıra ile 61,03-43,46-32,94 adet/m² arı ziyareti gerçekleştiği ve Ordu ili koşullarında fazelya bitkisinin bal arıları tarafından karabuğday bitkisinden daha fazla tercih edildiği bildirilmiştir (Cınırtoğlu vd., 2016).

Akdeniz ekolojik koşullarında yaşayan bal arılarının bio-çeşitliliğinin araştırıldığı çalışmada; elde edilen türler arasında sadece iki tanesinin farklı genetik yapıya sahip olduğu, diğerlerinin aynı genetik grupta yer aldığı bildirilmiştir (Burgut, 2017).

2015 ve 2016 yılları bitki vejetasyon döneminde sıcaklık faktörünün 0900 Ziraat kiraz çeşidinin bal ve bombus arıları ile olan ilişkisinin incelendiği çalışmada; arıların besin maddesi toplama faaliyetleri üzerinde sıcaklık faktörünün etkili olduğu, ikinci yıl sıcaklık faktöründeki değişimlerin kullanılan kiraz çeşidinde ilk çiçeklenmeyi, fenolojik dönemleri ve uygulama bahçesindeki tozayıcı çeşitliliğini etkilediği, bal arısının bombus

arıları ve diğer tozayıcılara oranla tozlaşma etkinliğinde daha etkili olduğu ve sırasıyla yıllara göre %93 ve %94 oranında olduğu tespit edilmiştir. Gün içerisinde her iki arı türünün de bitkiyi en fazla saat 12:00'da ziyaret ettiği ve saat 15:00'dan sonra ziyaret sayısında önemli azalmalar görüldüğü bildirilmiştir (Topal vd., 2017).

Tarımsal faaliyet bitkileri olan patates, fasulye, buğday, arpa, yonca, korunga, fiğ gibi bitkilerin de içerisinde olduğu Erzurum'un Narman ilçesinde 14 farklı lokasyonda bulunan çiçekli bitkiler üzerinde yürütülen çalışmada; bölge doğal popülasyonunda yonca (*Medicago* sp.), kekik (*Thymus* sp.), civanperçemi (*Achillea* sp.), adaçayı (*Salvia* sp.), korunga (*Onobrychis* sp.) ve yabani çilek (*Fragaria* sp.) türlerinin oransal olarak fazla miktarda dağılım gösterdiği bildirilmiştir. Araştırmaya konu olan bitkilerin arıcılık için önemli olduğu tespit edilmiştir (Cengiz, 2018).

Bal arılarının tarımsal üretim ve tozlaşmadaki öneminin değerlendirildiği çalışmada; bazı bitkilerin tozlaşma için arılara ihtiyaç duyduğu, tarımı yapılan bitkilerin bazılarının tamamen bazılarının belirli oranlarda tozlaşma ihtiyacını arılar yardımı ile sağladığı, arıların insanlarca kolayca kontrol edilebilmesi ve iklim koşullarına adaptasyon yeteneklerinin yüksek olmasından dolayı kültürel tarım alanlarında kullanılabileceği bildirilmiştir. Bal arılarına gerekli önem verilerek doğal popülasyondaki bitki neslinin devamının sağlanması ve çeşitliliğin zenginleşmesi, tarımsal üretimde ürün nitelik ve niceliğinin artırılması, toprak erozyonun azaltılması, nesli tehlikede olan bitki türlerinin korunması konularında büyük öneme sahip olduğu bildirilmiştir (Sıralı ve Cınbirtoğlu, 2018).

Samsun ilinde 2010-2012 yılları arasında kolza bitkisinin erken ilkbahar mevsiminde arı gelişimine katkısının incelendiği çalışmada; yavrulu alan gelişimi bakımından en fazla 2011 yılında koloniye en yakın kovanlardan ($1187,4 \pm 166,1$ ve $1231,7 \pm 392,5$ cm² /koloni) ve en düşük değer ise denemenin ilk yılında bitkilere en uzak olan kovanlardan ($178,4 \pm 35,47$, $157,6 \pm 36,51$ ve $145,4 \pm 22,94$ cm² /koloni) elde edildiği bildirilmiştir. Kolza bitkisinin yavrulu alan gelişimini olumlu yönden desteklediği, erken bahar döneminde çevrede çiçekli bitkilerin az olduğu veya olmadığı dönemde bal arısına önemli bir nektar sağladığı ve erken dönemde önemli bir destek bitkisi olduğu saptanmıştır (Çankaya ve Kumova, 2018).

Bingöl ili doğal bitki popülasyonlarının arıcılık ile ilişkilerinin incelendiği çalışmada; inceleme alanında toplamda 78 bitki taksonunun belirlendiği, bunların *Lamiaceae* (20), *Fabaceae* (16), *Asteraceae* (14), *Rosaceae* (7), *Boraginaceae* (6), *Caryophyllaceae* (3), *Hypericaceae* (2), *Brassicaceae* (2), *Ranunculaceae* (2), *Apiaceae* (2), *Linaceae* (1), *Tamariceae* (1), *Malvaceae* (1) ve *Geraniaceae* (1) olduğu, arıların bitki ziyaretinde; bitkinin alandaki miktarı, geniş alana yayılış gösterme, polen miktarı, nektar miktarı ve popülasyon oluşturma kabiliyetlerinin etkili olduğu bildirilmiştir (Demirpolat ve Kılıç, 2019).

Iğdır ilinde arıcılık faaliyetlerinin sorunlarının rastgele seçilen 93 üretici ile değerlendirildiği çalışmada; üreticilerin ortalama tecrübesinin 20,1 yıl olduğu, yaş ortalamasının 51,8 olduğu, ortalama arılı kovan sayısı 115,9 adet/işletme olduğu, kullanılan kovanların tamamının modern olduğu bildirilmiştir. Yörenin iklim ve çevre faktörleri göz önünde tutularak koloni kontrollerinin yapılması, ana arı değişimlerinin takip edilmesi, mevsimsel uygulamaların düzenli yapılması ve ballı bitki popülasyonlarının yoğun olduğu alanlara arılık kurulması gerektiği tespit edilmiştir (Çelik ve Yılmaz, 2019).

Bingöl ili Metan dağı bitki varlığının, bal arıları için nektar ve polen kaynağı oluşturma kabiliyetlerinin incelendiği çalışmada; 27'sinin endemik ve 8 tanesinin yerel endemik olduğu, 29 familya ve 101 cinse ait 211 bitki taksonunun (126 tür, 52 alttür, 33 varyete) tespit edildiği, lokal endemik taksonların; *Astragalus bingoellensis* Podlech., *A. topalanense*, *Paracaryum bingoelianum*, *Centaurea bingoelensis*, *Cirsium yildizianum*, *Inula discoidea*, *I. macrocephala*, *Nepeta baytopii* olduğu bildirilmiştir (Behçet ve Yapar, 2019).

Bal arılarının beslenme davranışları ve arılar ile bitki ilişkilerinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada; bal arılarının polen toplama eğilimlerinin kovan içerisindeki larva ve ergin sayısına göre değiştiği, bal arılarının çalışma alanında en fazla ak üçgül bitkisinden polen topladığı, ak üçgül polenlerinin 20 g/100 g DM ile en fazla protein içerdiği, diğer türlerin ise 8,9-11,4 g/100 g DM arasında protein içerdiği bildirilmiştir (Ghosh et al., 2020).

Arıcıların, arıları kışlatma alanı olarak kullandığı Cizre ekolojik koşullarında 30 arıcı ile yapılan anket çalışmasının değerlendirildiği çalışmada; arıcıların %33,3 oranla en fazla 41-50 yaş aralığında olduğu ve eğitim seviyelerinin genel olarak ilk okul mezunu olduğu bildirilmiştir. Arıcıların yörede 6-7 ay süre ile kaldığı ve yörenin arıcılık kışlatmak için iyi/çok iyi derece olarak nitelendirdikleri, yörenin kışlatma için ilgi görmesinden dolayı koloni hareketlerinin kontrol edilmesinin güçleşmesi, konaklama sorunu, hastalık ve zararlıların yayılma problemi, tarımsal ilaç kullanımı ve sosyo-ekonomik zorluklar gibi sorunları beraberinde getirdiği tespit edilmiştir. Bu problemlerin çözüme kavuşturulmasının ya da kontrol altına alınmasının mikro klima özelliği taşıyan yerel kışlatma alanlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesinden geçtiği bildirilmiştir (Öztürk ve Erkan, 2020).

2012-2013 yıllarında Malatya ekolojik koşullarında 0900 Ziraat kiraz çeşidi ile böcekler arasındaki ilişkilerinin incelendiği çalışmada; 1x1 mm tül uygulamasında rüzgârın, 4x4 mm tül uygulamasında tülден geçebilen küçük böceklerin, serbest bırakılan uygulamada bal arılarının tozlaşmada etkili olduğu ve kiraz ağaçlarında tozlanmanın en etkili faktörünün bal arısı olduğu saptanmıştır (Çöçen vd., 2020).

Bingöl ili Solhan ilçesi ekolojik koşullarında bal arılarının nektar, polen ve diğer arı ürünleri için ham madde kaynağı oluşturan ve doğal florada bulunan bitkilerin tespiti için yapılan çalışmada; yörede arılar için ham madde kaynağı oluşturma potansiyeline sahip 25 bitki familyasına ait 100 bitki taksonu olduğu, bunların 7 tanesinin endemik tür olduğu bildirilmiştir. Yörede *Asteraceae* (31), *Lamiaceae* (15), *Fabaceae* (15), *Rosaceae* (4), *Caprifoliaceae* (3), *Caryophyllaceae* (3), *Hypericaceae* (3), *Asparagaceae* (2) familyalarına ait türlerin bulunduğu bildirilmiştir (Polat vd., 2020).

2019-2020 yılları arasında Batı Karadeniz Bölgesi Düzce ili Balköy, Bal Üretim Ormanı'nın florasının incelendiği çalışmada; 1 tanesi endemik olmak üzere 46 familyaya ve 104 cinse ait toplam 137 takson tespit edildiği, en çok tür ve cins içeren familyanın *Asteraceae* familyası olduğu bildirilmiştir (Yıldırım vd., 2020).

Yozgat ili ekolojik koşullarında doğal florada bulunan bitkilerin arıcılık açısından öneminin belirlenmesi için yapılan çalışmada; yörede arıcılık için önem taşıyan 45

familyaya ait 531 bitki takson belirlendiği, teşhisi yapılan bitkilerin *Fabaceae* (104 takson), *Asteraceae* (72 takson) ve *Lamiaceae* (67 takson) familyalarının ilk üç sırayı aldığı, bu bitkiler içerisinde 84 taksonun endemik olduğu bildirilmiştir (Taştan, 2021).

Bingöl ili ekolojik koşullarından erik ağaçları ile bal arısı arasındaki ilişkilerin (ortalama çiçek sayısı, arının çiçeği ziyaret sayısı, arının çiçekte kalma süresi, tohum bağlayan çiçek sayısı ve hasat sonu ortalama kayıp oranlarının) incelendiği çalışmada; erik dallarındaki ortalama çiçek sayısının 45,33 adet olduğu, belirlenen sürede çiçekleri ziyaret eden ortalama arı sayısının 23,33 adet olduğu ve arıların çiçekte kalma süresinin ortalama 6,22 saniye olduğu bildirilmiştir. Herhangi bir kısıtlamanın uygulanmadığı ağaçlarda çiçeklerin 112'sinde tohum oluştuğu, izole edilmiş ağaçlarda çiçeklerin 38'inde tohum oluştuğu, bu farkın %340 oranına denk geldiği, hasat sonrası kayıpların izole edilen ağaçlarda %18 iken herhangi bir kısıtlama olmayan ağaçlarda ise %12 olduğu, ağaçlardan elde edilen tohum miktarının yine arı ziyaretine açık ağaçlarda daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Kutlu ve Kılıç, 2021).

2.2. Macar Fiği (*Vicia pannonica*) ile İlgili Önceki Çalışmalar

Baklagiller familyasının *Vicia* cinsine ait önemli bir yem bitkisidir. İlk defa kültüre Macaristan'da alınmasından dolayı bu isimle adlandırılan ancak Orta Avrupa, Tuna Ülkeleri ve Doğu Akdeniz Bölgesi kökenli yem bitkisi türüdür. Soğuğa ve kurağa oldukça dayanıklı, toprak istekleri bakımından çok seçici olmayan, çayır mera bitkisi, kesif yem yetiştiriciliği, kaba yem yetiştiriciliği, karışım bitkisi, münavebe bitkisi olarak sık kullanılan önemli yem bitkilerinden biridir. Çoğunlukla kendine döllen bir bitki olmasına karşın 1-4 adet çiçekten oluşan, yarı salkım şeklinde yaprak koltuğundan çıkan ve belirli süre devam eden çiçekleri bal arıları içinde nektar ve polen kaynağı sağlayabilmektedir.

Orta Anadolu ekolojik koşullarında farklı uygulamalarla Macar fiği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; en uygun sıra aralığının 45 cm, en uygun tohum miktarının 200 adet/m² ve dekara yaklaşık 7-8 kg tohum olduğu bildirilmiştir (Avcı vd., 2002).

Mardin ili Kızıltepe ilçesi ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; doğal bitki boyunun 44,90-54,33 cm, ana sap sayısının 2,23-3,06 adet, yeşil ot veriminin 1227-2336 kg/da, kuru ot veriminin 295-575 kg/da arasında değişim gösterdiği, çalışma ekolojik koşullarında Oğuz-2002 ve Anadolu Pembesi-2002 çeşitlerinin iyi performans sergilediği bildirilmiştir (Sayar vd., 2012).

Diyarbakır ekolojik koşullarında 2 yıl süre ile Macar fiği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; elde edilen verilerde bitki boyunun 46,3-55,1 cm, ana sap sayısının 1,8-2,0 adet, bitkide bakla sayısının 15,6-29,5 adet, baklada tohum sayısının 2,5-3,2 adet, yeşil ot veriminin 1986,3-3094,6 kg/da, kuru ot veriminin 523,6-816,1 kg/da, bin tane ağırlığının 29,8-47,2 g olduğu bildirilmiştir (Seydoşoğlu, 2014).

Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin tohum verimi ve ilişkili parametrelerin incelendiği çalışmada; çalışma konusu olan bütün özellikler arasındaki ilişkinin istatistiki açıdan önemli olduğu, bitkide bakla sayısının 8,93-24,93 adet, baklada tane sayısının 2,33-4,57 adet, biyolojik verimin 285,0-450,7 kg/da, tohum veriminin 55,33-86,56 kg/da, bin dane ağırlığının 32,75-47,67 g olduğu, çalışma alanı ve benzer ekolojik koşullara sahip alanlarda tohum verimi için Oğuz 2002 ve Anadolu Pembesi genotiplerinin önerildiği bildirilmiştir (Sayar vd., 2014).

Eskişehir ekolojik koşullarında iki yıl süre ile bazı Macar fiği hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; araştırma süresinde ortalama yaş ve kuru ot verimlerinin istatistiki farklar açısından önemsiz olduğu, dane veriminin en yüksek 3 nolu hattın 98 kg/da olarak ve en düşük 7 nolu hattın 65 kg/da olarak elde edildiği, bu özellik bakımından hatların çeşitlerden daha üstün performans gösterdiği bildirilmiştir (Erdoğdu vd., 2016).

Çanakkale ekolojik koşullarında farklı sulama seviyelerinin bazı yem bitkilerinin verim parametreleri ile olan ilişkisinin incelendiği çalışmada; sulama seviyelerinin incelenen yem ile ilişkili parametrelerde olumlu etkiler sağladığı, %75 sulamanın bitki yem parametrelerinde en fazla verim sağladığı, en yüksek bitki boyu ortalamasının 98,4 cm olarak %75 sulama seviyesinden elde edildiği bildirilmiştir (Özel vd., 2016).

Isparta ekolojik koşullarında farklı ekim zamanları ve farklı hasat zamanlarının Macar fiği bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; bitkiden en fazla (568 kg/da) kuru ot veriminin birinci ekim zamanı ve son hasat zamanından elde edildiği, bölge koşullarında bitki ekimi için en uygun tarihlerin 20-30 Mayıs arası olduğu bildirilmiştir (Güzeloğulları ve Albayrak, 2016).

Siirt ekolojik koşullarında bazı Macar fiği hat ve çeşitlerinin verim ve verim parametrelerinin incelendiği çalışmada; bitki boylarının 36-52 cm, yeşil ot veriminin 642-1042 kg/da, kuru ot veriminin 222-395 kg/da, yan dal sayısının 2,0-3,7 adet/bitki olduğu, araştırma alanında yetiştiriciliğe en uygun çeşitlerin Anadolu Pembesi ve Ege Beyazı olduğu bildirilmiştir (Eviz, 2016).

Yozgat ekolojik koşullarında farklı uygulamaların Macar fiği bitkilerinin verim ve verim unsurlarına olan etkilerinin incelendiği çalışmada; gerçek bitki boyunun toprak işlemesiz alandan 93,84 cm, azaltılmış işleme alanından 94,1 cm, geleneksel işleme alanından 93,32 cm olarak elde edildiği, doğal bitki boyunun sıra ile 63,88 cm, 54,26 cm, 54,81 cm olarak elde edildiği, yeşil ot veriminin sıra ile 25,67 t/ha, 27,07 t/ha, 27,60 t/ha olduğu, kuru ot veriminin sıra ile 6,92 t/ha, 7,10 t/ha, 7,36 t/ha olduğu, incelenen elementlerin de her iki yılda da yeterli olduğu bildirilmiştir (Karabulut, 2017).

Kayseri kıraç ekolojik koşullarında iki yıl süre ile Macar fiğinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; ana sap uzunluğunun 48,8-76,3 cm, yeşil ot veriminin 1160,7-2600 kg/da, kuru ot veriminin 393,5-782,3 kg/da, bitki boyunun 53-63 cm olduğu, deneme alanı ve benzer ekolojik koşullarda ot üretimi için Oğuz-2002, Anadolu Pembesi-2002 ve Ege Beyazı-79 çeşitlerinin önerildiği bildirilmiştir (Hashalıcı vd., 2017).

Iğdır ili çiftçi şartlarında iki yıl süre ile bazı Macar fiği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; ortalama yeşil ot veriminin, kuru ot veriminin ve tohum veriminin istatistiki açıdan önemli farklılıklar içerdiği bildirilmiştir. Yıllar ortalamasına göre yaş ot veriminin 2607-3107 kg/da, kuru ot veriminin 644,7-741,3 kg/da, tohum veriminin 86,1-101,1 kg/da olduğu bildirilmiştir (Budak, 2017).

Ankara ekolojik koşullarında farklı fosfor dozlarının Macar fiği çeşitleri ile olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; fosfor dozlarının istatistiki açıdan önemli bir fark oluşturmadığı, tohum veriminin 48,43-166,73 kg/da, biyolojik verimin 196,87-390,67 kg/da, bitki boyunun 40,30-100,43 cm, 1000 tane ağırlığının 28,25-44,65 g arasında değiştiği, Doğu beyazı çeşidinin çalışma alanı ve benzer ekolojik koşullarda önerildiği bildirilmiştir (Cebeci, 2011).

Bingöl ekolojik koşullarında 2017-2018 bitki yetiştirme sezonunda Macar fiğinin farklı biçim zamanlarında bazı özelliklerinin incelendiği çalışmada; Macar fiği bitkisinin hasadının çiçeklenme başlangıcından ilk baklaların oluşmasına kadar yapılmasının ot kalitesi açısından verimli olduğu, farklı biçim zamanları ortalama yeşil ot veriminin 1928 kg/da olduğu ve kuru ot veriminin 485 kg/da olduğu bildirilmiştir (Bayar ve Çağan, 2019).

İki yıl süre ile Kırklareli ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin farklı biçim zamanı uygulamaları ile verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; yıllar ortalamasına göre en fazla yeşil ot veriminin 1836 kg/da olarak elde edildiği, en fazla yeşil ot veriminin 47.2 nolu genotipten elde edildiği, en fazla kuru ot veriminin ise 47.2 genotipi ve Sarıefe çeşidinden elde edildiği, yıllar ortalamasına göre %50 çiçeklenme döneminin en fazla yeşil ot verimi sağladığı, bitki boyunun yıllara ve biçim zamanına göre 32,52-56,3 cm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Tenikecier vd., 2020).

Konya ekolojik koşullarında farklı Macar fiği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; doğal bitki boyunun 47,60 cm, ana sap uzunluğunun 58,08 cm, yeşil ot veriminin 1069,3 kg/da, kuru madde veriminin 294,75 kg/da, biyolojik verimin 272,02 kg/da, tohum veriminin 53,20 kg/da, kes veriminin 218,77 kg/da, bin tane ağırlığının 29,87 g olduğu, çalışma alanı ve benzer ekolojilerde Dağlı çeşidinin yetiştirilmeye uygun olduğu bildirilmiştir (Koç, 2020).

Bingöl ekolojik koşullarında iki yıl süre ile Macar fiği çeşitlerinin verim, kalite, besin element ve farklı ekim zamanı ilişkilerinin incelendiği çalışmada; yöre ekolojik koşullarında birinci ekim zamanlarının bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot özelliklerinde en fazla verim verdiği, Ca, Mg ve K besin elementleri açısından ekim zamanlarının bir

etkisinin olmadığı ancak P elementinin ekim zamanı tarihinin gecikmesiyle azaldığı, ortalama yeşil ot veriminin 910 kg/da, kuru ot veriminin 304 kg/da olduğu, bitki boyunun 50,8-93,3 cm arasında değiştiği, çalışma alanı ve benzer ekolojik koşullarda Macar fiği bitkisinin Eylül ayının ikinci yarısından sonra mümkün olan en erken tarihlerde yapılması gerektiği bildirilmiştir (Çağan vd., 2021).

Uşak ekolojik koşullarında bazı Macar fiği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; yeşil ot verimlerinin 1872,50-2607,50 kg/da, kuru ot verimlerinin 421,16-606,89 kg/da, baklada tane sayılarının 3,73-6,66 adet, biyolojik verimlerinin 276,77-402,83 kg/da, tohum verimlerinin 75,67-103,44 kg/da ve bin tane ağırlıklarının 30,39-34,10 g olduğu, araştırma alanı ve benzer ekolojik koşullarda ot verimi için Tarm Beyazı-98, Sarıefe çeşitlerinin tohum verimi için ise Tarm Beyazı-98, Sarıefe, Kansur ve Altınova-2002 çeşitlerinin önerildiği bildirilmiştir (Ülker ve Yüksel, 2021).

2.3. Korunga (*Onobrychis viciifolia*) ile İlgili Önceki Çalışmalar

Baklagiller familyasının *Onobrychis* cinsi olarak adlandırılan dünya üzerinde bilinen yaklaşık 162 civarında türü bulunan anavatanı Asya ve Avrupa olan çok yıllık bir yem bitkisidir. Çayır mera alanlarından birçok genotipinin bulunmasının yanında birçok türü kültürel tarımda da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çok yıllık olması, yatmaya dayanıklı olması, verimsiz kıraç şartlarda bile yetişebilmesi vs. özelliklerinden dolayı bitki yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılan yoncanın alternatifi olarak kabul görmektedir. Bitkinin yeşil ot, kuru ot, silo yemi, kesif yem, mera bitkisi, münavebe bitkisi, erozyon bitkisi, arı bitkisi, vs. olarak kullanılabilmesi korunga bitkisini aranan bir bitki haline getirmektedir. Bitkinin yabancı dölleme oranının yüksek olması, uzun süre çiçekli kalması, çiçeklerinin nektar bakımından verimli olması hem arıcılık açısından hem de bitkinin verim ve kalitesi açısından önem taşımaktadır.

Uzun ömürlülüğü, çok yıllık gelişme tabiatı, kurak ve soğuk koşullara adaptasyon kabiliyeti ile korunga bitkisi önemli bir yem bitkisidir. Kıraç iklim ve toprak şartlarında hayvan yemi üretimi için en iyi baklagil yem bitkilerindendir. Ülkemizin birçok alanında kolaylıkla kültürü yapılabildiği gibi kireçli topraklarda da kolaylıkla tarımı

yapılabilmektedir. Biçim zamanının iyi ayarlanarak biçilmesi hayvanlar için kaliteli kuru ot sağlamaktadır (Elçi, 2005).

Bal arılarının sık ziyaret ettiği bir bitki olmasından dolayı ülkemizin her bölgesinde arıcılık için kolaylıkla yetiştirilebilen bir bitkidir. Korunganın önemli bir nektar kaynağı olduğu, 1964 yılında bal üretimi amacı ile Orta Montana'da 19,12 dönümlük bir korunga ekilen tarlanın yanına çiçeklenme zamanında bırakılan iki adet arı kovanından 30 ile 65 kg arasında bal elde edildiği bildirilmiştir (Dubbs, 1968).

Korunga ekilen bir alanın ot üretimi amacı ile çiçeklenme döneminde biçilmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı bu periyoda kadar aynı zamanda bal arıları için önemli bir nektar kaynağı oluşturmaktadır. Ancak korungadan nektar kaynağı olarak yararlanmak istenir ise çiçeklenme periyodu sonunda hasat edilerek ot üretimi yapılmasının daha uygun olacağı bildirilmiştir (Açıkgöz, 2003b).

Korunga yabancı dölleme tabiatına sahip bir yem bitkisidir. Bu sebepten dolayı bal arıları korunga çiçeklerinin döllemesinde oldukça önemli bir role sahiptir. Korunga çiçekleri bal arılarına oldukça cazibeli ve çekici gelmektedir. Bal arılarının diğer bitki çiçekleri arasında ilk tercih ettiği bitkilerden biri korungadır. Korunga tarımında, tohum üretimi yapılmak maksadı ile alanların yakınlarına bitkinin çiçeklenme başlangıcında konulacak arı kovanlarının bitkinin dölleme oranını artırdığı gibi kovanlardan elde edilen bal miktarını da artırır. Arılar için önemli bir nektar kaynağı olan korunganın çiçeklenme döneminde bir dönüme en az iki kovan konulması hem bitki verimini hem de bal verimini olumlu yönden destekleyecektir. Korunga tarımı yapılan alanlara bırakılacak arı kovanları ile arılar için iyi bir mera alanı oluşturacağı gibi üretilen tohumlardan da iyi bir ek gelir sağlanabilmektedir (Açıkgöz, 2003b).

Ankara ekolojik koşullarında korunga hat ve popülasyonlarının morfolojik, fenolojik ve tarımsal özelliklerinin incelendiği çalışmada; İlk yıl ortalama yeşil ot veriminin 2121,66 kg/da, ikinci yıl ortalama yeşil ot veriminin 307,52 kg/da, her iki yılın ortalama yeşil ot veriminin 1214,59 kg/da olduğu, her iki yılın ortalama kuru ot veriminin 334,74 kg/da olduğu, iki yılın ortalama 1000 bakla ağırlığının 22,45 g olduğu, bu çalışma sonunda

Özerbey-03 çeşidinin ülkemizde ilk defa tescillenen korunga çeşidi olduğu bildirilmiştir (Ünal ve Fıncıoğlu, 2007).

Erzurum ekolojik koşullarında yalın ve karışım halinde ekilen korunga bitkisinin verim özelliklerinin incelendiği çalışmada; bitkinin sulu şartlarda verim artışı gösterdiği, ancak tohum verimde önemli bir artış sağlamadığı, ortalama sulu şartlarda kuru ot veriminin 831,1 kg/da olduğu, sulu şartlarda tohum veriminin 62,1 kg/da olduğu, ortalama kıraç şartlarda kuru ot veriminin 645,0 kg/da olduğu, kıraç şartlarda tohum veriminin 62,5 kg/da olduğu, ot üretim parsellerinde bitki boyunun ortalama 86,4 cm olduğu, tohum üretim parsellerinde bitki boyunun 92 cm olduğu, bitkinin bu ekolojik koşullarda ot üretiminin 4 yıl boyunca yeterli düzeyde tuttuğu ve tohum üretimini 3 yıl yeterli düzeyde tuttuğu bildirilmiştir (Erkovan ve Tan, 2009).

Ankara ekolojik koşullarında 20 farklı korunga popülasyonunun tarımsal niteliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; bitki boyunun 70,23-100,40 cm, tek meyve ağırlığının 6,6-28 mg, ortalama ana dal sayısının 21,44-80,4 adet, meyve veriminin 21,4-44,5 g olduğu, bazı özellikler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bildirilmiştir (Cebeci, 2011).

Korunga tarımının arıcılık açısından öneminin araştırıldığı çalışmada; bitkinin hayvan beslenmesinde önemli olmasının yanında arıcılık içinde önemli bir besin kaynağı olduğunu, bitkiden daha kapsamlı yararlanmak için kültürel tarım içerisinde ekim miktarlarının artırılması gerektiği, bu artışlarla nadas alanlarını azaltmak, erozyonu önlemek, toprak verimliliğini artırmak, arılara nektar ve polen kaynağı sağlamak gibi faydalar sağlayacağı bildirilmiştir (Deveci vd., 2012b).

Van ekolojik koşullarından toplanan yerel korunga genotiplerinin incelendiği çalışmada; bitki başına yeşil ot miktarının 94-297 g olduğu, bitkide sap sayısının 8,7-28,8 adet olduğu ve genotiplerin yeşil ot verimi bakımından çeşitlerden daha fazla verim verdiği bildirilmiştir (Ertuş vd., 2012).

Yozgat ekolojik koşullarında 2011-2012 yıllarında yapay mera tesis etmek için farklı bitkilerin incelendiği çalışmada; korunga bitkisinin kuru ot veriminin 259,4-770,3 kg/da

olduğu, uygulanan karışım oranlarında en iyi verimin korunga yerine yoncanın kullanıldığı parsel olduğu bildirilmiştir (Geze, 2013).

Çanakkale doğal alanlarından toplanan korunga popülasyonlarının biyolojik ve morfolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada; genotip özellikleri arasında geniş bir varyasyon olduğu, *Onobrychis oxyodonta*'nın çok yıllık olması ve tohumlarının dikensiz olmasından dolayı ıslah çalışmaları için önemli bir materyal olabileceği, genotip bitki boylarının 22,82 ile 53,04 cm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Parlak vd., 2014).

Antalya doğal popülasyonundan 2008-2011 yılları arasında toplanan korunga tohumlarının 2012-2013 yetiştirme vejetasyonunda, kültürel tarım içerisinde bitkilerin morfolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada; 25 adet korunga genotipinin bitki boylarının 29-98 cm arasında değiştiği, bin dane ağırlığının 20-29 g arasında olduğu, salkımda çiçek sayısının 12-38 adet arasında olduğu ve doğal popülasyonların geniş varyasyon içerdiği bildirilmiştir (Çeçen vd., 2015).

Iğdır ekolojik koşullarında 2011 ve 2013 yılları arasında sulu şartlarda tuzluluğun korunga bitkisine olan etkilerinin incelendiği çalışmada; parametreler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu, en fazla kuru ot ve yaş otun tuzsuz topraklardan, en az yaş ve kuru otun ise tuzlu topraklardan elde edildiği, ancak tuzlu topraklardan da aşırı kayıp olmadan hayvan yemi elde edildiği bildirilmiştir (Temel vd., 2016).

Artvin ekolojik koşulları toprak özelliklerinin, yükseltinin korunga bitkisi verim ve kalite parametreleri ile olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun yükseltiden çok etkilenmediği farklı yükseltelerde benzer ölçümler sağladığı, yeşil ot ve kuru ot veriminin yükseltiden etkilendiği ve en az yeşil ot ve kuru otun 1475 m yükseltiden elde edildiği bildirilmiştir. Toprak özelliklerinin yükseltilere göre farklılık gösterdiği, bitki gelişimine ve kalite özelliklerine önemli etkiler yaptığı, çalışmadan elde edilen ortalama bitki boyunun 61,14 cm olduğu saptanmıştır (Temel ve Özalp, 2016).

Koç 1461, Emre, Yunus, Fatih, Mehmetlibey, Hilal, Özerbey ve Lütfübey korunga çeşitlerinin 2014-2015 yıllarında materyal olarak kullanıldığı, bazı tarımsal özelliklerin

ve verim parametrelerinin incelendiği çalışmada; bitki çeşitlerinin incelenen özelliklerinin yıllara ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği, ortalama yeşil ot verimlerinin 2077,3-2674,9 kg/da, kuru ot verimlerinin 456,9-575,1 kg/da, ana sap uzunluğunun 90,5-100,8 cm, ana sap sayısının 15,0-18,0 adet olduğu, en fazla kuru otun Emre ve Koç çeşitlerinden, en az kuru otun da Özerbey çeşidinden elde edildiğini bildirilmiştir (Koç ve Akdeniz, 2017).

Şanlıurfa ekolojik koşullarında 2015-2016 vejetasyon yılında farklı sıra arası ve tohum miktarlarının korunga bitkisinin verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; bitkilerde ana sap uzunluğunun 22,57-27,23 cm, m²'de bitki sayısının 63,33-232 adet, yeşil ot veriminin 625,40-2000,37 kg/da, kuru ot veriminin 82,23-400 kg/da olduğu, araştırma alanına benzer ekolojik koşullarda ot üretimi için 15 cm sıra arası mesafenin ve 12 kg/da tohumluk kullanılmasının korunga bitkisi yetiştiriciliği için uygun olduğu bildirilmiştir (İlgin, 2017).

Eskişehir ekolojik koşullarından toplanan korunga popülasyonlarının incelendiği çalışmada; ortalama ana sap uzunluğunun 60,84-11,46 cm, ana sap sayısının 6,37-2,10 adet, bin meyve ağırlığının 45,96-11,17 g, toplam yeşil ot ağırlığının 292,02-157,05 g/bitki, toplam kuru ot ağırlığının 78,69-37,55 g/bitki olduğu bildirilmiştir (Aygün vd., 2018).

On farklı korunga hattının Tekirdağ yetiştirme koşullarında verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; araştırma alanından elde edilen yeşil ot veriminin 6012-9513 kg/da, kuru madde veriminin 1330-2280 kg/da olduğu, incelenen özellikler bakımından 8, 7, 10 ve 43 nolu hatların araştırma alanı ve benzer ekolojik koşullara sahip alanlarda tarımlarının yapılabilir olduğu bildirilmiştir (Taşkın, 2019).

26 farklı korunga genotipinin Kayseri ekolojik koşullarında verim ve kalite unsurlarının incelendiği çalışmada; araştırma özellikleri arasında istatistiksel önemli farklılıklar olduğu, yeşil ot veriminin 765,36-2737,25 kg/da, kuru ot veriminin 281,01-693,42 kg/da olduğu, yeşil ot ve kuru ot verim bakımından EUOS1 genotipinin benzer ekolojik koşullarda ekiminin yapılabilceği bildirilmiştir (Tepe, 2019).

2013-2015 yılları arasında Çanakkale ekolojik koşullarında korunga bitkisinin farklı sıra arası mesafe, farklı tohum miktarının ve yabancı ot ile rekabetinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun yıllar arasında önemli farklılıklar içerdiği, ortalama bitki boyu 71,5-87,3 cm, yabancı ot oranının %11,5 ile %32,5 arasında olduğu, 1 metre sıradaki fide sayısı 14,3-22,7 adet/m arasında değiştiği, yeşil ot veriminin 1005,7-867,1 kg/da arasında değiştiği, ortalama kuru ot veriminin 307,2-245,8 kg/da olarak elde edildiği, araştırma alanı ve benzer ekolojik koşullarda 12,5 cm ve 25 cm sıra arası mesafede ve metrekare de 400 adet tohum kullanılarak yetiştiricilik yapılması önerilmektedir (Yılmaz, 2019).

Van ekolojik koşullarında bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin farklı karışım oranlarının, farklı ekim yöntemi, farklı sıra aralığının, verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; yıllar ortalamalarına göre korunga bitkisinin yeşil ot veriminin 1125,7 kg/da olduğu, kuru ot veriminin 368,1 kg/da olduğu, ekim yönteminin yeşil ot verimlerini, kuru ot verimlerini önemli ölçüde etkilediği, 30 cm sıra arası mesafenin çalışmanın yürütüldüğü ekolojik koşullarda en fazla yeşil ot verimi sağladığı bildirilmiştir (Akdeniz, 2019).

2.4. Ak Üçgül (*Trifolium repens*) ile İlgili Önceki Çalışmalar

Ilık ve nemli ekolojik alanlara uyum sağlamış, tek ve çok yıllık yaklaşık 300 türü bulunan, ülkemiz ve Güney-Doğu Avrupa kökenli olarak kabul edilen baklagiller familyasının *Trifolium* cinsine ait önemli bir çayır, mera, peyzaj, yem, erozyon ve arı bitkisi. Deniz seviyesine yakın alanlardan 2700 metre yüksekliklere kadar bitkiye rastlanabilmektedir. Kültürel tarımı yapılan türlerinin yanında yabancı türleri de mevcuttur. Bitkinin ısıya dayanma kabiliyeti soğuğa dayanma kabiliyetinden düşüktür. Kültürel tarımı yapılan ak üçgül bitkilerinin çiçekleri kömeç halinde olup her kömeçte yaklaşık 40-100 adet çiçek bulundurması ve sağladığı nektar ile önemli bir arı bitkisi.

İki farklı ak üçgül çeşidinin Ordu ili ekolojik şartlarında, farklı fosfor dozu uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; Çarşamba ekolojik koşullarında iki yıllık ortalama yeşil ot ve kuru ot veriminin sırayla 1616,1 ve 349,1 kg/da olduğu, Kavak ekolojik koşullarında yeşil ot ve kuru ot veriminin sırayla 1952,8 ve 449,3 kg/da olduğu, fosfor dozunun artması ile bitkilerde yeşil ot miktarının

arttığı, Klondike çeşidinin bu özellikler bakımından Nanouk çeşidine göre daha üstün olduğu bildirilmiştir (Acar ve Aşçı, 2006).

Doğu Anadolu mera vejetasyonlarından toplanan ak üçgül genotiplerinin fizyolojik ve morfolojik karakterlerinin incelendiği çalışmada; elde edilen bitki materyallerinin sadece genotip bakımından değil incelenen özellikler açısından da farklılıklar gösterdiği, genotiplerde bitki boyunun 26,62-11,33 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Aygün ve Olgun, 2014).

Antalya ekolojik koşullarında 2008-2011 yılları arasında toplanan 58 adet üçgül genotipinin incelendiği çalışmada; toplanan genotipler arasında 8 tanesinin ak üçgül olduğu, bin dane ağırlığının 0,4-0,6 g olduğu, bitki boyunun 18-31 cm arasında olduğu, çiçeklenme gün sayısının 145-156 gün olduğu bildirilmiştir (Öten vd., 2019).

Van ekolojik koşullarında ak üçgül ve çayır salkım otu karışımlarının atık su ile sulama ilişkilerinin incelendiği çalışmada; atık su uygulamasının ak üçgül bitki boyunu olumlu etkilediği, en yüksek bitki boyunun %75 atık su uygulanan parselden 10,70 cm olarak elde edildiği, ak üçgül bitkisinin en fazla yaş ve kuru ot miktarlarının da yine en fazla atık su miktarının kullanıldığı parselden elde edildiği, atık suların ak üçgül bitkisinin gelişimine olumlu etkileri olmasına karşı toprak üzerine olumsuz etkileri olduğu bildirilmiştir (Ek vd., 2021).

2.5. Lavanta (*Lavandula intermedia*) ile İlgili Önceki Çalışmalar

Ballıbabagiller familyasının *Lavandula* cinsini temsil eden bitki Akdeniz çevresinden Hindistan'a kadar dünyanın çoğu yerinde yayılış gösteren çok yıllık çalimsı yapıda önemli bir tıbbi ve aromatik bitki türüdür. Lavanta bitkisi deniz seviyesinden 1800 metre yüksekliğe kadar yetişebilen toprak istekleri bakımından fazla seçici olmayan kültürel tarımı kolayca yapılabilen bir bitki türüdür. Peyzaj, ilaç, boya, kozmetik, arıcılık vs. alanlarda kullanılabilmektedir. Bitkinin belirli bir süre çiçekli kalması ve çiçeklerinin bal arıları için nektar kaynağı oluşturması açısından arıcılık için önemli bir bitkidir.

Aydın ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının, farklı azot dozlarının bitki verim ve kalite parametreleri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada; bitkinin drog veriminin yıllara göre sıra ile 134-216-443 kg/da olduğu, bitki sıklığının verimi artırdığı ve en yüksek verimin 20x20 cm bitki sıklığından elde edildiği, bitki boyunun sıklıkla ilişkili olduğu, en uzun bitki boyunun 20x20 cm bitki sıklık parselinden 48,5 cm olarak elde edildiği bildirilmiştir (Arabacı ve Bayram, 2005).

Konya ekolojik koşullarında farklı dozlarda organik ve azotlu gübrenin lavanta bitkisinin verim ve kalite parametreleri üzerine olan etkilerinin incelendiği çalışmada; uygulamalardan bitki boyunun 46,14-59,80 cm, dal sayısının 37,44-42,62 adet/bitki, yaş çiçek veriminin 50,19-61,29 g/bitki, bin dane ağırlığının 0,57-0,58 g olarak elde edildiği bildirilmiştir (Atalay, 2008).

Şanlıurfa ekolojik koşullarında farklı lavanta çeşitlerinin bazı verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; bitki boyunun 25,47-31,15 cm, taze herba veriminin 383,24-585,55 g, kuru herba veriminin 66,17-111,80 g arasında olduğu, çalışma alanı ve benzer ekolojik koşullarda Grosso Tina, Grosso çeşitlerinin uygun olduğu bildirilmiştir (Balyemez, 2014).

Isparta ekolojik koşullarında 2013 yılında beş lavanta çeşit ve ekotiplerinin bazı özelliklerinin incelendiği çalışmada; en yüksek bitki boyunun süper A çeşidinden 86,1 cm olarak elde edildiği, en düşük bitki boyunun Grasso çeşidinden 67,4 cm olarak elde edildiği, en düşük yaş çiçek veriminin Dutch çeşidinden (352,9 kg/da) ve en yüksek Seguret çeşidinden (816,6 kg/da) elde edildiği bildirilmiştir (Aslancan, 2016).

Isparta ekolojik koşullarında 2010-2011 yıllarında lavanta bitkisi ile farklı azot dozlarının incelendiği çalışmada; kullanılan fosfor dozlarının artması ile P, N, K, Ca ve Fe elementleri yapraklardaki miktarlarının arttığı ancak Mg, Mn ve Zn elementlerin miktarlarının azaldığı, bitki boyu, dal sayısı, çiçek boyu ve taze, kuru ve drog çiçek verim özelliklerinin 100 kg/ha fosfor kullanımına kadar arttığı ve daha yüksek dozlarda azaldığı bildirilmiştir. Farklı azot uygulamasında bitki boyunun 92,6-104,3 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Erbaş vd., 2017).

İzmir ekolojik koşullarında 2015-2016 yılları arasında lavanta tür ve çeşitlerinin bazı özelliklerinin incelendiği çalışmada; tür ve çeşitler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar olduğu, ilk yıl ortalama bitki boyunun 62,18 cm, ikinci yıl ortalama bitki boyunun 64,75 cm olduğu bildirilmiştir (Karık vd., 2017).

Ülkemizin farklı ekolojik koşullarından toplanan 6 lavanta popülasyonunun bazı özelliklerinin incelendiği çalışmada; popülasyonların bitki boylarının 17-86 cm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Çetintaş, 2019).

Adana ekolojik koşullarında lavanta bitkisinin ilk ekim yılında farklı biçim zamanları ile bazı verim parametrelerinin incelendiği çalışmada; farklı hasat zamanlarında bitki boyunun 33,63 cm ile 42,66 cm arasında olduğu, çiçek sap uzunluğu 18,13 ile 19,26 cm arasında olduğu, yaş çiçek veriminin 14,27-18,66 kg/da arasında olduğu, kuru çiçek veriminin 2,56-4,64 kg/da arasında olduğu bildirilmiştir (Balcı, 2019).

Farklı ekolojik koşullardan toplanan lavanta bitkilerinin İç Anadolu ekolojik şartlarında bazı morfolojik, moleküler ve fitokimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada; 2018 yılında saplı yaş çiçek ağırlığının 90-500 kg/da, 2019 yılında ise 120-1000 kg/da olduğu, kuru drog veriminin yıllara göre sıra ile 12-200 kg/da ve 17-280 kg/da olduğu, bitki boyunun ilk yıl 42-81 cm, ikinci yıl 38-82 cm aralığında olduğu bildirilmiştir (Şekerci, 2019).

Bafra ekolojik koşullarından iki yıl süre ile *Lavandula angustifolia* Mill. türünün bazı özelliklerinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun 30,00-40,60 cm arasında değiştiği, lavanta bitkisinin %100 çiçeklenme döneminde %50 çiçeklenme dönemine göre daha yüksek bitki boyu sağladığı bildirilmiştir. Bitkinin çiçek drog veriminin herba verimini ve uçucu yağ verimini istatistiki açıdan önemli derecede etkilediği, lavanta bitkisinden en fazla drog elde etmek için tam çiçeklenme döneminde hasat edilmesi gerektiği tespit edilmiştir (Özyazıcı ve Kevseroğlu, 2019).

Niğde ekolojik koşullarında farklı ortamlar kullanılarak yürütülen ve lavanta bitkisinin gelişimlerinin incelendiği çalışmada; Diyatomit ve toprak içeren yetiştirme ortamının çalışma ekolojik koşulları için kullanıma uygun olduğu, bitki boyunun 16,64-30,95 cm

arasında değiştiği, sulama seviyelerinin istatistiki olarak önemli olduğu bildirilmiştir (Noory, 2020).

Dobrich ekolojik koşullarında 2014-2017 yılları arasında lavanta çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; Druzhba lavanta çeşidinin hem yıllar arası ortalama hem de çeşitlerin karşılaştırılması bakımından taze iek veriminde ön planda olduğu, bitkilerden elde edilen taze iek sayısının 721,7-576,7 adet arasında olduğu ve en az iek sayısının Hemus çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir (Georgieva et al., 2021).

Aydın ekolojik koşullarından lavanta bitkisinin farklı sulama miktarları ile olan ilişkisinin incelendiği çalışmada; lavanta bitkisinin mevsimlik su tüketiminin 144,4-703,8 mm arasında değiştiği, bitkide yař iek veriminin 356,5-529,8 kg/da arasında olduğu, su tüketimi artıkça yař iek veriminin ve drog veriminin arttığı, en dūřuk yař iek verimin yağışa dayalı parsellerden elde edildiği bildirilmiştir. Uygulama koşullarında bitki boyunun 49,55-54,13 cm arasında değiştiği ve istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Akçay vd., 2021).

Uřak ekolojik koşullarında 2019-2020 yıllarında lavanta bitkisi ile humik asit ve azotlu gūbrelerin ilişkilerinin incelendiği çalışmada; denemenin birinci ve ikinci yıllarında humik asit uygulamasının drog iek verimini artırdığı, benzer ekolojik koşullarda humik asit uygulaması ile birlikte bitkiye 30-60 kg/ha arasında azotlu gūbrelemenin yapılması gerektiği önerilmiştir. Çalışmadan 70,4-73,1 cm arasında bitki boyu elde edildiği ve uygulamaların istatistiki açıdan bitki boyu üzerinde etkisiz olduğu bildirilmiştir (Aslan ve Sarıhan, 2021).

anakkale ekolojik koşullarında 2016-2019 yılları arasında farklı lavanta tūrleri ve farklı dikim sıklıklarının verim ve kaliteye olan etkilerinin incelendiği çalışmada; yıllar arası ortalama yař saplı iek veriminin 355,98-598,93 kg/da aralığında değiştiği, en fazla kuru ve yař saplı iek veriminin 70x33 cm dikim sıklığı ile sūper A çeşidinden elde edildiği, bitki boyunun 58,55-85,80 cm aralığında olduğu ve en yūksek bitki boyunun sūper A çeşidinden elde edildiği, iki yıllık ortalamaya gūre en yūksek bitki boyunun 140x66 cm dikim sıklığından elde edildiği bildirilmiştir. Farklı çeşitler ve uygulamalar ışığında birim

alandan en fazla verimin ve mekanizasyona uygunluğu bakımından 70x66 cm dikim sıklığının önerildiği bildirilmiştir (Kalyoncu, 2021).

Çanakkale ekolojik koşullarında 4 lavanta çeşidinin farklı ortamlarda bazı özelliklerinin incelendiği çalışmada; çeşitlerin bazı özelliklerinin IBA kullanımı ile arttığı, uygulamalardan sonra tarlaya şaşırtılan bitkilerden Drujba çeşidinin 59,31 cm ile en fazla boylandığı ve en fazla bitki başına dal sayısının süper A çeşidinden elde edildiği, bu çeşidin çalışma alanı ve benzer ekolojik koşullarda önerildiği bildirilmiştir (Karakaş, 2021).

2.6. Fesleğen (*Ocimum basilicum*) ile İlgili Önceki Çalışmalar

Ballıbabagiller familyasının *Ocimum* cinsine ait tek yıllık tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Kökeni itibarıyla Asya'nın ılıman bölgelerine dayansa da günümüzde dünyanın birçok yerin de yayılış göstermektedir. Soğuğa dayanıklı olmayan ılıman ve sıcak ekolojilerde daha iyi yetişen, ilaç, baharat, peyzaj vs. kullanım alanları olan bir bitki türüdür. Bitkinin periyodik olarak uzun çiçeklenme dönemine sahip olması bal arılarının nektar ve polen ihtiyacının karşılanmasında da önemli potansiyele sahip olabilmektedir.

Ankara ekolojik koşullarında farklı bitki sıklığı ve farklı azot dozlarının fesleğen bitkisinin gelişimine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; her iki yıldaki ortalama değerlere göre bitki boyunun 38,5-32,5 cm, yeşil herba veriminin 1905,7-2826,4 kg/da, drog herba veriminin 403,0-509,0 kg/da, yeşil yaprak veriminin 1071,1-1595,6 kg/da, drog yaprak veriminin 214,4-290,0 kg/da olduğu, bitki boyu, herba ve yaprakta uçucu yağ oranlarının birinci yılda daha yüksek olduğu, bitki sıklığının ve azot dozunun yaprak verimi üzerinde istatistiksel olarak etkisiz olduğu, Ankara ekolojik koşullarında fesleğen bitkisinden 3 biçim elde edilebildiği bildirilmiştir (Moghaddam, 2010).

Eskişehir ekolojik koşullarında reyhan bitkisinin farklı biçim saatlerinin verim ve verim özelliklerine olan etkilerinin incelendiği çalışmada; incelemeler tek bitki üzerinden ele alındığı, biyolojik verimin 159-223 g/bitki, tek bitki çiçek veriminin 11-15 g/bitki, bitki boyunun 61-62 cm, yan dal sayısının 3,87-7,65 adet/bitki, yeşil herba veriminin 1,54-1,86 ton/da, drog yaprak veriminin 104-117 kg/da olduğu, biçim saatlerinin uçucu yağ oranı

ve uçucu yağ bileşimi bakımından istatistiki bir fark bulunmadığı bildirilmiştir (Kulan, 2013).

3 Fransız 18 tane Türk orijinli toplam 21 farklı reyhan popülasyonunun Samsun ekolojik koşullarında verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla iki yıl süre ile yapılan çalışmada; yıllar arası ortalamaya göre bitki boyunun 46,9-72,7 cm, yeşil herba veriminin 1971,3-3718,0 kg/da, kuru herba veriminin 316,0-666,2 kg/da, kuru yaprak veriminin ise 209,0-399,0 kg/da arasında olduğu ve özellikler arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu bildirilmiştir. 6, 23 ve 10 A nolu popülasyonların araştırma konusu olan özellikler bakımından daha üstün olduğu ve bölge tarımında yetiştirilmeye uygun olduğu saptanmıştır (Yüksek, 2014).

Ülkemizin farklı ekolojik alanlarından toplanan reyhan popülasyonlarından seçilen 14 genotipin verim özelliklerinin ve biçim zamanı ilişkilerinin incelendiği çalışmada; her iki biçim zamanından elde edilen bitki boyunun 22,65-64,13 cm, kuru yaprak oranının %37,56-68,50, yeşil herba veriminin 562,28-1998,19 kg/da, kuru herba veriminin 72,92-235,18 kg/da olduğu, Temmuz ayında yapılan ilk biçimin Ağustos ayında yapılan ikinci biçimden daha az herba verimi sağladığı bildirilmiştir. Seçilen genotipler arasında Malatya ve Tokat kökenli olan genotiplerin bölge ekolojik koşullarında tarımının yapılabilir olduğu saptanmıştır (Özcan, 2014).

Farklı ekolojik alanlara ait 14 reyhan genotipinin 1, 3 ve 10 hat şeklinde gruplandırıldığı ve Ankara ekolojik koşullarında bazı kimyasal ve morfolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada; Reyhan genotiplerinin iki defa biçildiği ve 2. biçimde tüm özelliklerin 1. biçimden fazla olduğu bildirilmiştir. Biçimler ortalamasına göre bitki boyunun 33,34-57,00 cm, yeşil herba veriminin 201,9-293,9 g/bitki, kuru herba veriminin 31,1-71,4 g/bitki, dekara yeşil herba veriminin 3016,3-6225,0 kg/da, dekara kuru herba veriminin 450,8-1556,9 kg/da arasında olduğu bildirilmiştir. R-28k hattının bitki boyunun, yeşil herba veriminin, kuru herba veriminin, dekara yeşil herba veriminin, dekara kuru herba veriminin diğer hatlara oranla daha üstün olduğu ve yöre ekolojik koşullarında ekime uygun olduğu tespit edilmiştir (Özgen, 2014).

Fesleğen bitkisinin su stresi, salisilik asit uygulama faktörleri ile olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; salisilik asit uygulanan bitkilerde su faktörleri ve bitki verim unsurlarının olumlu etkilendiği, su stresinin kalsiyum ve mangan dışında kalan elementlerin bitki tarafından alınmasını azalttığı ancak salisilik asit uygulamasının element alımını artırdığı bildirilmiştir. Bitki boyunun birinci biçimde 36,11-52,66 cm, ikinci biçimde 36,50-66,83 cm, üçüncü biçimde 36,41-72,67 cm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Kulak, 2016).

Biri ABD ve üçü Türkiye kökenli toplam 4 adet fesleğen hattının Silivri ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; hatlar ve biçim zamanları bakımından incelenen özelliklerin farklılık gösterdiği, bitki boyunun 27,98-48,61 cm, dal sayısının 7,65-11,10 adet, yeşil herba veriminin 2318,06-2874,32 kg/da, kuru herba veriminin 643,14-945,16 kg/da olduğu bildirilmiştir (Cabar, 2016).

Hindistan'ın Assam eyaletinin farklı ekolojik koşullarından toplanan 18 fesleğen genotipin morfolojik ve biyokimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada; kullanılan parametrelerin arasındaki farklılığın önemli olduğu ve bitki boyunun 39,34 ile 12 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Chutia et al., 2016).

4 reyhan genotipinin, dört farklı ekim mesafesinin Erzurum ekolojik koşullarında verim ve verim özelliklerinin incelendiği çalışmada; araştırmaya konu olan fiziksel özelliklerin tamamında genotip etkisinin önemli olduğu, bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi ve kuru herba verimlerinde en yüksek değerler İran genotipinden elde edildiği bildirilmiştir. 50 cm sıra arası mesafeden 38,5 cm bitki boyu, 6,6 dal sayısı olarak en yüksek değerler elde edildiği ve 20 cm sıra arası mesafeden yeşil herba verimi 2193,1 kg/da, kuru herba verimi 398,9 kg/da, kuru yaprak verimi 246,4 kg/da ile en yüksek değerler elde edildiği bildirilmiştir (Toktay, 2017).

Ülkemizin farklı ekolojik koşullarından toplanan fesleğen türleri arasından seçilen 9 fesleğen genotipinin bir vejetasyon döneminde iki biçim yapılarak verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; fesleğen genotiplerinin tüm özellikler açısından istatistiki olarak önemli farklılıklar gösterdiği, bitki boyunun 17,16-

45,33 cm, yeşil herba veriminin 195,00-383,99 g/bitki, kuru herba veriminin 22,21-46,85 g/bitki olarak elde edildiği, yeşil ve kuru herba verimi açısından Tokat kökenli genotipin en iyi performans sergilediği bildirilmiştir (Karaca, 2017).

Farklı tuz yoğunluklarının reyhan bitkisinde morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal etkilerinin incelendiği çalışmada; yapılan uygulamalarda ortalama bitki boyunun 41,50 cm, ortalama dal sayısının 7,13 adet, yeşil herba veriminin 12,33 g, kuru herba veriminin 2,17 g olduğu bildirilmiştir. Tuz stresine maruz kalmanın 25 ve 50 mM uygulamalarında bitkinin uçucu yağ miktarı dışındaki incelenen özellikleri olumsuz etkilediği, yapraktan 0,5 mM SA uygulamanın bitkinin fiziksel özelliklerinin tuz stresinden etkilemediği bildirilmiştir (Kaya ve İnan, 2017).

Farklı bitki sıklıklarının bir vejetasyon döneminde iki biçim yapılarak fesleğen bitkisinde herba verimine olan etkilerinin incelendiği çalışmada; sıra arası mesafenin incelenen özellikler bakımından önemsiz olduğu ancak sıra üzeri mesafenin tüm özellikler açısından önemli olduğu bildirilmiştir. Bitki boyları denemenin ilk yılında biçimlere göre sırasıyla 48,0-60,2 cm, 33,9-38,5 cm, 48,2-60,4 cm, 49,1-58,9 cm; ikinci yılında 45,1-49,2 cm, 39,4-50,6 cm, 51,5-56,7 cm, 38,8-54,7 cm arasında değiştiği, birinci biçimde 10, 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerde 29,50 g/bitki, 21,90 g/bitki ve 17,0 g/bitki olan kuru herba verimleri ikinci biçimde verilen sıra üzeri mesafeler için sırasıyla 20,90 g/bitki, 17,90 g/bitki ve 11,40 g/bitki değerini aldığı, aynı şekilde birinci biçimde 16,30 g/bitki, 11,90 g/bitki ve 9,80 g/bitki olan kuru yaprak verimleri 10, 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerde sırasıyla 12,10 g/bitki, 10,20 g/bitki ve 6,50 g/bitki değerlerini aldığı saptanmıştır (Köse, 2017).

Farklı sıra üzeri ve sıra arası mesafelerin bitki verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada; bitkilerin iki defa hasat edildiği ve sıra arası mesafenin özellikler üzerinde etkili olmadığı ancak sıra mesafenin özellikler üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. İki biçim ortalamasına göre, bitki boyu üzerine sadece sıra üzerinin etkisi önemli çıktığı ve sıra üzeri mesafe daraldıkça, bütün sıra arası mesafelerde, bitki boyunun da arttığı, nitekim 10 cm sıra üzeri mesafede 35,99 cm olan bitki boyunun, 20 cm sıra üzeri mesafede 34,33 cm, 30 cm sıra üzeri mesafede 30,92 cm olarak elde edildiği bildirilmiştir (Köse vd., 2017).

Kıbele gübresinin 4 farklı dozunun 2015-2016 yıllarında fesleğen bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun 32,59-80,07 cm, yeşil herba veriminin 1764,96-4751 kg/da, kuru herba veriminin 316,58-744,30 kg/da arasında değiştiği, bu gübrenin en iyi dozunun kontrol grubuna benzer özellikler sergilediği bildirilmiştir (Yaldız vd., 2017).

Farklı yıllarda Isparta ve Tokat ekolojilerinde ekimi yapılan reyhan bitkilerinin verim ve verim unsurlarının karşılaştırıldığı çalışmada; Tokat ekolojik koşullarında bitki boyları sırayla 1. ve 2. biçimden 25,8-79,8 cm ve 33,3-87,9 cm arasında elde edildiği, Isparta ekolojik koşullarında bitki boylarının sıra ile 25,2-72,1 cm ve 20,3-72,3 cm arasında elde edildiği, ortalamalar açısından en yüksek bitki boyunun Tokat ekolojik koşullarında R-10A genotipinden, hemen ardından Isparta ekolojik koşullarında R-17 genotipinden ortalama en yüksek bitki boyu elde edildiği bildirilmiştir. Bitki boyu açısından değerlendirildiğinde R-10A, R-17 genotiplerinin her iki ekolojik koşulda da üstün oldukları bildirilmiştir. Toplam yeşil herba verimleri Tokat ve Isparta ekolojik koşullarında sıra ile 1762,2-5174,2 kg/da ve 995,1-4151,3 kg/da olduğu saptanmıştır (Açıkbaş, 2018).

İzmir Bornova ekolojik koşullarında yeşil ve mor fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) türlerinden, farklı biçim zamanlarında elde edilen verim ve kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; ilk biçimin 40. günden başlanarak 15 gün arayla 6 tane hasat yapıldığı, biçim zamanları arasında önemli farklılıklar olduğu, ortalama drog yaprak verimleri ilk yıl (2013) 201,25-295,90 kg/da, ikinci yıl (2014) 221,62-343,91 kg/da arasında olduğu, ortalama bitki boyunun 2013 yılında 55,40 ve 2014 yılında 61,52 cm olduğu, buna bağlı olarak ikinci yıl uçucu yağ miktarının da daha yüksek olduğu, en yüksek bitki boyunun yeşil fesleğen türünden 4. biçim zamanından 76,73 cm olarak elde edildiği, en düşük bitki boyunun mor fesleğenin birinci biçiminden 34,55 olarak elde edildiği bildirilmiştir. Genel olarak yeşil fesleğen türünün mor fesleğen türüne oranla daha üstün özellik gösterdiği ve benzer iklim koşullarında yeşil fesleğen türünün yetiştirmenin avantajlı olduğu tespit edilmiştir (Sönmez vd., 2019).

Çukurova ekolojik koşullarında farklı fesleğen türleri ile farklı ekim zamanlarının bitkilerin morfolojik ve kimyasal değişimlerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; türler

arasında bitki boyu bakımından %1 düzeyinde farklılıklar olduğu, en yüksek ortalama bitki boyunun 45,89 cm olarak limon fesleğeninden elde edildiği, mor fesleğenden de 38,41 cm ortalama bitki boyu elde edildiği, bitkilerden elde edilen çiçek sayısının 32,85 adet/bitki (limon) ile 4,30 adet/bitki (mor) olarak elde edildiği, taze herba ağırlığının limon ve mor fesleğenlerde ortalama olarak sıra ile 64,07 g/bitki, 21,79 g/bitki elde edildiği bildirilmiştir (Akyüz, 2020).

Gıda sanayisi atık maddesi olan vinas ekstresinin oransal olarak ya da kimyasal gübre ile karışımlarının fesleğen bitkisinin gelişimi üzerine olan etkisinin incelendiği çalışmada; uygulamalarda bitki boyunun ortalama 36,29-39,52 cm arasında değiştiği, yeşil herba ağırlığının 52,26-64,43 g arasında değiştiği, kuru herba ağırlığının 39,12-49,37 g arasında olduğu bildirilmiştir. VC+CF 0,5 t/ha uygulamasının en yüksek taze ağırlık, yeşil herba verimi ve kuru ağırlık değerlerinin sağladığı, vinas kompostunun kimyasal gübreler ile birlikte fesleğen tarımında kullanılabileceği saptanmıştır (Tavalı vd., 2021).

Farklı oranlarda vermikompost torf karışımları, su stresi ve bunların fesleğen bitkisinin verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun ve bitki yaş ağırlığının uygulamalardan önemli düzeyde etkilendiği, su stresinin bu parametreleri olumsuz etkilediği bildirilmiştir. Bitki boyunun 11,33 cm ile 39,66 cm arasında değiştiği, bitki yaş ağırlığının ise 1,42-14,66 g arasında değiştiği saptanmıştır (Çelikcan, 2021).

Farklı vermikompost gübre ve farklı oranlarda sulamanın saksı denemelerinde fesleğen bitkisinin verim unsurları üzerine etkisinin incelendiği çalışmada; verimin sulama suyunun artırıldığı uygulamalar ile orantılı artışı, en yüksek bitki boyu I75V2 konusundan 34,02 cm, en düşük bitki boyu ise I0V1 konusundan 12,44 cm olarak elde edildiği, en yüksek yeşil herba verimi I100V2 konusundan 6823,58 kg/da, en düşük yeşil herba verimi ise I0V0 konusunda 51,02 kg/da olarak elde edildiği, en yüksek kuru herba verimi I100V2 konusundan 889,47 kg/da, en düşük kuru herba verimi ise I0V0 konusundan 39,86 kg/da olarak elde edildiği bildirilmiştir (Toprak, 2021).

2.7. Kekik (*Satureja hortensis*) ile İlgili Önceki Çalışmalar

Ballıbabagiller familyasının *Thymus*, *Thymbra*, *Origanum*, *Coridothymus*, *Satureja* cinslerinden oluşan tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Doğal vejetasyonda sık yayılış gösterse de özellikle son yıllarda kültürel tarımda da sıkça kullanılan bir bitkidir. Bitkinin hem çok yıllık hem de tek yıllık türleri mevcuttur. Kimya, kozmetik ve ilaç baharat, çay, alternatif tıp, vs. alanlarda kullanılabilen bir bitkidir. Bu bitki türünün periyodik olarak belirli bir dönem çiçekli kalması ve bitkide bulunan çiçek sayısının fazla olmasından dolayı arılar için önemli polen ve nektar kaynağı oluşturma potansiyelinden dolayı arılar ve arıcılık faaliyetleri içinde önemli bir bitkidir.

Ankara ekolojik koşullarında iki yıl süre ile 8 farklı kekik türünün verim ve kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; ilk çalışma yılı için ortalama bitki boyu 24,8-78,0 cm, toplam yeşil herba veriminin 1712-5274 kg/da, drog herba veriminin 483-1537 kg/da olduğu, ikinci çalışma yılı için bitki boyunun ortalama 26,52-85,32 cm, toplam yeşil herba veriminin 1546-6955 kg/da, toplam drog herba veriminin 454-2110 kg/da olduğu bildirilmiştir (Bağdat, 2011).

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2009-2011 yılları arasında kekik genotip ve çeşitlerinin incelendiği çalışmada; bitki boylarının yıl etkisiyle arasında istatistiki olarak bir fark bulunmadığını ancak çeşit etkisiyle arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir. Bitki boyunun ortalama 21,60-60,43 cm arasında değiştiği, her iki yılda da Ceylan 2002 çeşidinin en düşük bitki boyu değerine sahip olduğu, en yüksek yeşil herba veriminin *O. majorana* genotipinde 430,67 kg/da olarak elde edildiği, *O. vulgare* ssp. *vulgare* ve *O. vulgare* ssp. *hirtum* türüne ait genotiplerin yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Gürtunca, 2011).

Antalya sera koşullarında saksı denemelerinde kekik bitkisinin farklı su kalitesi ve sulama düzeyleri ile olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; bitkiye verilen sulama suyu miktarının azalmasıyla verimin de azaldığı, ancak diğer parametrelerin değişmediği, verilen sudaki tuz oranının artmasıyla verimde de düşmeler olduğu ancak uçucu yağlarda belirli düzeye kadar artma olduğu bildirilmiştir. Çalışmada bitki boyunun uygulamalara göre önemli bir farklılık göstermediği bildirilmiştir (Hancıoğlu, 2012).

Karaman ili ekolojik koşullarından toplanan doğal kekik genotiplerinin agronomik ve kimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada; çalışma süresinde ve farklı lokasyon koşullarında *Origanum dubium* genotipinin ortalama bitki boyunun 40,36-45,73 cm, yeşil herba veriminin 99,85-101,16 g/bitki, kuru herba veriminin 43,53-48,0 g/bitki olduğu; *Origanum husnucan-baseri* bitkilerinin ortalama bitki boyunun 74,61-73,12 cm, yeşil herba veriminin 463,40-247,62 g/bitki, kuru herba veriminin 193,31-97,05 g/bitki olduğu; *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkilerinin ortalama bitki boyunun 68,66-69,22 cm, yeşil herba veriminin 333,23-320,27 g/bitki, kuru herba veriminin 150,54-139,55 g/bitki olduğu; *Thymus sipyleus* bitkilerinin ortalama bitki boyunun 14,51-28,69 cm, yeşil herba veriminin 50,58-34,39 g/bitki, kuru herba veriminin 22,24-35,82 g/bitki olduğu bildirilmiştir (Maral, 2018).

Ordu ekolojik koşullarında farklı çiçeklenme dönemleri ve farklı gün içi periyotlarında yapılan bitki hasadının bazı verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; en fazla yeşil herba veriminin 222,45-714,63 kg/da, drog herba veriminin 64,30-256,74 kg/da olarak çiçeklenme başlangıcının ikinci biçiminden elde edildiği ve ortalama bitki boyu değerinin 25,05-43,64 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Sonkaya, 2019).

Manisa ili ekolojik koşullarından *Oronbanche* yabancı otunun kekik bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; bu yabancı ot varlığının artması ile kekik bitkisinin boyunun kısaldığı ve yabancı otun diğer verim unsurlarını da olumsuz etkilediği, yabancı otun bulunduğu alanlarda ortalama bitki boyunun 29,50 ve 34,25 cm arasında, bulunmayan alanlarda ise 54,25 cm olduğu bildirilmiştir (Sokat, 2020).

2017-2020 yılları arasında 3 yıl süre ile Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen, kekik türlerinin verim ve verim unsurları özelliklerinin incelendiği çalışmada; *Satureja hortensis* L. türünün, *Origanum* sp. türüne oranla daha az yayılış alanına sahip olmasına karşın verim unsurları açısından daha üstün özellik gösterdiği, her iki türün ortalama bitki boyunun 36,84 cm olduğu bildirilmiştir. Kekik türlerinin *Satureja hortensis* L., *Thymbra spicata* L., *Origanum* sp. bitki boylarının sırayla 34,66, 27,00, 47,79 cm olduğu, yeşil herba veriminin *Satureja hortensis* L. 1794,33 kg/da *Thymbra spicata* L. 1367,50 kg/da ve *Origanum* sp. 1277,28 kg/da olduğu bildirilmiştir (Asan ve Ekinci, 2020).

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak korunga (*Onobrychis sativa*), Macar fiği (*Vicia pannonica*), ak üçgül (*Trifolium repens*), lavanta (*Lavandula officinalis*), kekik (*Satureja hortensis*) ve fesleğen (*Ocimum basilicum*) bitkileri kullanılmıştır. Materyal seçiminde bal arılarının fazla tercih ettiği ve çiçeklenme periyodu uzun olan bitkiler olmasına dikkat edilmiştir. Korunga, ak üçgül, lavanta bitkileri çok yıllık gelişme vejetasyonlu olup Macar fiği, kekik ve fesleğen bitkileri ise tek yıllık gelişme vejetasyonuna sahiptir. Mera alanının kuşbakışı 50-150 m uzaklığına, her bir kovanda en az 5 çıta arı olmak üzere 10 adet arı kovan bırakılmıştır.

3.1.1. Denemenin Yürütüldüğü Alan

Bu araştırma, 38° 48' 41,7" N 40° 32' 25,7" E konumunda olup Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Alanında (Şekil 3.1) 2021-2022 yılları arasında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı alan Bingöl il merkezi ile Genç ilçesi arasında yer almakta ve Bingöl iline 10-15 km mesafededir. Toplam deneme alanı yaklaşık 6800 m²'dir.



Şekil 3.1. Deneme Alanı Uydu Görüntüsü

3.1.1.1. Toprak Özellikleri

Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Alanı içerisinde yer alan çalışma sahasından, toprak yüzeyinin ilk 1-2 santimlik kısmı temizlendikten sonra 0-30 cm derinlikten ve mera alanını temsil edecek 10 farklı noktadan toprak örnekleri alınıp karıştırıldıktan sonra elde edilen örneğin analizi Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarlarında yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları Tablo 3.1’te sunulmuştur.

Tablo 3.1. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Numune Derinliği (cm)	Toprak Bünyesi	pH	Tuz İçeriği (%)	Organik Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Kireç (%)
0-30 cm	Tınlı	6,57	0,0315	1,905	7,91	24,51	0,36

Araştırma alanından alınan toprak numunelerinin analiz sonucuna göre; pH’sı hafif asidik, tuz içeriği bakımından tuzsuz, organik madde içeriği az, P₂O₅ yeterli düzeyde, K₂O içeriği yeterli düzeyde, kireç içeriği de az olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1).

3.1.1.2. İklim Özellikleri

2021, 2022 ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), toplam yağış (mm) ve nispi nem (%) değerleri Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Bingöl İline Ait Bitki Yetiştirme Periyodu (2020-2021, 2021-2022) ve Uzun Yıllar İklim Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)			Toplam Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2020 - 2021	2021- 2022	Uzun Yıllar	2020- 2021	2021- 2022	Uzun Yıllar	2020- 2021	2021- 2022	Uzun Yıllar
Ekim	17,1	14,8	14,5	0,0	72,6	69,0	36,3	41,8	56,4
Kasım	8,5	9,4	6,8	56,2	67,2	94,7	59,7	66,5	65,2
Aralık	3,1	1,4	0,7	43,0	109,1	131,1	72,0	72,5	73,1
Ocak	-1,1	-2,2	-2,2	185,0	191,5	136,5	69,3	75,4	72,8
Şubat	4,0	1,8	-0,9	56,2	82,4	131,0	60,2	71,9	71,0
Mart	6,1	1,9	4,7	133,9	259,7	131,3	62,4	71,1	65,2
Nisan	14,3	13,9	10,9	22,5	50,7	110,1	50,2	45,2	61,1
Mayıs	20,4	15,1	16,2	3,3	99,0	80,6	33,3	56,2	56,9
Haziran	24,4	23,0	22,2	1,8	22,0	21,1	30,2	40,3	44,3
Temmuz	28,4	27,0	26,7	0,2	0	6,9	28,6	29,2	37,2
Ağustos	27,3	27,8	26,7	3,9	0	4,9	31,0	26,4	36,0
Eylül	21,3	22,5	21,3	12,7	5,3	14,8	36,1	30,9	41,3
Ort./Toplam	14,4	13,03	12,3	518,7	959,5	932	47,4	52,2	56,7

Tablo 3.2’de görüldüğü üzere birinci deneme yılında ortalama sıcaklık değerlerinin hem ikinci yıla göre hem de uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olduğu ve her iki çalışma yılının da daha sıcak geçtiği görülmektedir. Toplam yağış miktarı ortalamasına göre çalışmanın ikinci yılının, birinci yıla ve uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olduğu ancak birinci çalışma yılının yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından düşük olduğu tespit edilmiştir. Nispi nem yüzdesi bakımından her iki deneme yılının da uzun yıllar ortalamasının altında olduğu görülmektedir.

Arıların çalışma sahasından yararlandığı aylara ait iklim verilerinin 2021, 2022 ve uzun yıllar ortalama değerleri Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.3. Arı Merasından Yararlanma Periyoduna Ait 2021, 2022 ve Uzun Yıllar İklim Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2021	2022	Uzun Yıllar	2021	2022	Uzun Yıllar	2021	2022	Uzun Yıllar
Mart	6,1	1,9	4,7	133,9	259,7	131,3	62,4	71,1	65,2
Nisan	14,3	13,9	10,9	22,5	50,7	110,1	50,2	45,2	61,1
Mayıs	20,4	15,1	16,2	3,3	99,0	80,6	33,3	56,2	56,9
Haziran	24,4	23,0	22,2	1,8	22,0	21,1	30,2	40,3	44,3
Temmuz	28,4	27,0	26,7	0,2	0	6,9	28,6	29,2	37,2
Ağustos	27,3	27,8	26,7	3,9	0	4,9	31,0	26,4	36,0
Eylül	21,3	22,5	21,3	12,7	5,3	14,8	36,1	30,9	41,3
Ort./Toplam	20,3	18,7	18,3	178,3	436,7	369,7	38,8	42,7	48,8

Tablo 3.3’de görüldüğü üzere çalışma yıllarının bitki yararlanma döneminde ortalama sıcaklık değerleri bakımından 2021 yılının hem 2022 yılından hem de uzun yıllar ortalamasından daha sıcak olduğu, ortalama yağış değerleri bakımından 2021 yılı en düşük değere sahip olup uzun yıllar ortalamasının çok altında kaldığı ancak 2022 yılının uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu bu farkın genel olarak Mart ayından kaynaklandığı, nispi nem yüzdesi bakımından her iki çalışma yılının da uzun yıllar ortalamasının altında kaldığı, 2022 yılının 2021 yılına göre daha yüksek değer taşıdığı görülmektedir.

3.2. Yöntem

Bu tez çalışması Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi alanında 3 yem bitkisi ve 3 tıbbi ve aromatik bitki ile yürütülmüştür. Tez çalışması her bir bitki türü için 33 x 33 metre parseller halinde ve her parsel arasında 1,5 metre yol bırakılarak toplam 6800 m²’lik alanda yürütülmüştür.

Tablo 3.4. Arı Merasında Ekimi ve Dikimi Yapılan Bitkiler İçin Kullanılan Tohumluk Miktarları, Sıra Arası ve Üzeri Mesafeler ve Kullanılan Gübre Miktarları

	Bitkiler	Tohumluk miktarı (g/da)	Sıra arası ve üzeri (cm)	Gübre miktarı (kg)
1	Korunga	12 000 g	40 cm	4 kg N, 8 kg P
2	Ak üçgül	2 000 g	40 cm	4 kg N, 8 kg P
3	Lavanta	1 562 adet	80 cm - 80 cm	8 kg N, 8 kg P
4	Macar fiği	10 000 g	40 cm	4 kg N, 8 kg P
5	Kekik	1 000 g	40 cm	8 kg N, 8 kg P
6	Fesleğen	3 125 adet	40 cm	8 kg N, 8 kg P

Çalışmada tohum olarak ekimi yapılan bitkiler gram cinsinden ve fide olarak dikimi yapılan bitkiler tane cinsinden hesaplanmıştır. Macar fiği, korunga, ak üçgül, kekik ve fesleğen bitkilerinin ekim ve dikim işlemleri sıra arası mesafesi 40 cm olacak şekilde yapılmıştır. Lavanta bitkisinin dikimi 80 cm sıra arası mesafede yapılmıştır. Korunga, ak üçgül ve Macar fiği bitkileri için 4 kg N, 8 kg P ve lavanta, kekik ve fesleğen bitkileri için 8 kg N, 8 kg P hesabıyla her bir parsele DAP gübresi atılmıştır (Tablo 3.4).

3.2.1.1. Toprak İşleme

Deneme sahası ilk olarak 2019 yılının sonbaharında pulluk ile sürüldükten sonra 2020 yılının Haziran ayında kültivatör ile tekrar sürülüp alandaki taşlar temizlendikten sonra goble ile kesek parçalama ve tapan ile düzeltme işlemleri yapılmıştır. Toprak işleme uygulamaları 2021 ve 2022 yıllarında da benzer şekilde yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Tohum Yatağı Hazırlığı

3.2.1.2. Parselleme

Parselleme, arazinin su ve yol varlığının olduğu taraftan başlanarak tüm deneme alanını içine alacak şekilde Pisagor üçgeninden faydalanarak yapılmış olup, kendi içinde parsel ve ara yollara ayrılarak oluşturulmuştur. 3 Haziran 2020 tarihinde parselleme işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Parselleme İşlemi

3.2.1.3. Ekim ve Dikim İşlemleri

Arı merası olarak değerlendirilen bitkilerin ekim ve dikim zamanı Tablo 3.5’te verilmiştir.

Tablo 3.5. Arı Merası Olarak Değerlendirilen Bitkilerin Ekim ve Dikim Zamanları

	Bitkiler	2020-2021 Ekim/dikim zamanı	2021-2022 Ekim/dikim zamanı
1	Korunga	03.06.2020	Çok yıllık
2	Ak üçgül	03.06.2020	Çok yıllık
3	Lavanta	18.06.2020	Çok yıllık
4	Macar fiği	02.10.2020	30.09.2021
5	Kekik	08.05.2021	09.05.2022
6	Fesleğen	22.05.2021	09.05.2022

Tablo 3.5’te görüldüğü üzere 3 Haziran 2020 tarihinde çok yıllık olan korunga ve ak üçgül bitkilerinin ekimi yapılmıştır. 18.06.2020 tarihinde lavanta bitkisinin fide dikim işlemi gerçekleştirilmiştir. İlk ekim ve dikim işleminden sonra ilk sulama işlemi haziran ayının ilk haftasında yağmurlama sulama sistemi ile yapılmıştır. Birinci yıl Macar fiği 02.10.2020 tarihinde, kekik 08.05.2021 ve fesleğen 22.05.2021 tarihinde ekim ve dikim işlemleri yapılmıştır. Çalışmanın ikinci yılında aynı uygulama koşullarında Macar fiğinin

ekimi 30.09.2021, kekik ve fesleğenin de 09.05.2022 tarihinde ekim ve dikim işlemleri yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Ekim ve Dikim İşlemleri

3.2.1.4. Sulama Yöntemi

Deneme tesis yılında tohum ekiminden bitki çıkışına kadar yağmurlama sulama yöntemi kullanılırken tam çıkışlardan sonra ve devam eden deneme yıllarında damlama sulama sistemi ile bitki su ihtiyacı karşılanmıştır. Ancak uygulama istisnası olan Macar fiği kışlık olarak ekildiği için sadece tohum ekiminden yeterli çıkan bitki sayısına erişilene kadar

yağmurlama sulama sistemi ile sulama işlemine tabi tutulmuş ve sonraki dönemlerde sulanmamıştır. Çalışma alanının da bitki çıkışından vejetasyon dönemi sonuna kadar beş günde bir sulama işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Sulama Sistemleri

3.2.1.5. Gübreleme

Deneme alanına her bir parsele 4 kg N ve 8 kg P_2O_5 hesabı ile ekimden önce gübre verilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Gübreleme

3.2.1.6. Yabancı Ot ve Zararlı Mücadelesi

Deneme alanında yabancı ot çokluğu nedeni ile ortalama haftada bir defa elle ya da çapa makinası ile çapalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yabancı ot ve zararlı mücadelesi için herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmamıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Çapalama ve Yabancı Ot Temizliği

3.2.2. İncelenen Özellikler

3.2.2.1. Çiçeklenme Başlangıcı

Deneme alanında bulunan her bir bitki türünün %25'inin çiçeklendiği tarihtir. Ayrıca bu tarih bal arılarının bitki parsellerini aktif ziyarete başladığı tarih olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Çiçeklenme Başlangıcı

3.2.2.2. Çiçeklenme Sonu

Deneme alanında bulunan her bir bitki türünde çiçeklenmenin %75 oranında bitmiş olduğu tarihtir. Ayrıca parsellerindeki arı ziyaretinin son bulunduğu tarihi temsil etmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Çiçeklenme Sonu

3.2.2.3. Arı Ziyareti Gün Sayısı

Bal arılarının çalışma alanındaki bitki parsellerini ziyaret ettiği toplam gün sayısını ifade etmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Arı Ziyareti Gün Sayısı

3.2.2.4. Doğal Bitki Boyu (cm)

Arı ölçümü yapmak için belirlenmiş alan içerisinde tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak yüzeyinden dikey olarak bitkinin görünen en üst noktasına kadar olan kısmın ölçülmesi ile elde edilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Doğal Bitki Boyu

3.2.2.5. Bitkide Çiçek Sapı Sayısı (adet)

Tek bir bitki üzerinde çok sayıda bulunan ve üzerinde birden fazla çiçeğin bulunduğu sapların sayılması ile elde edilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Bitkide Çiçek Sapı Sayısı

3.2.2.6. Bir Saptaki Çiçek Sayısı (adet)

Bir bitkide herhangi bir sap üzerinde bulunan toplam açık çiçek sayısının belirlenmesi ile elde edilmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Bir Saptaki Çiçek Sayısı

3.2.2.7. Bir m² Alandaki Çiçek Sayısı (adet)

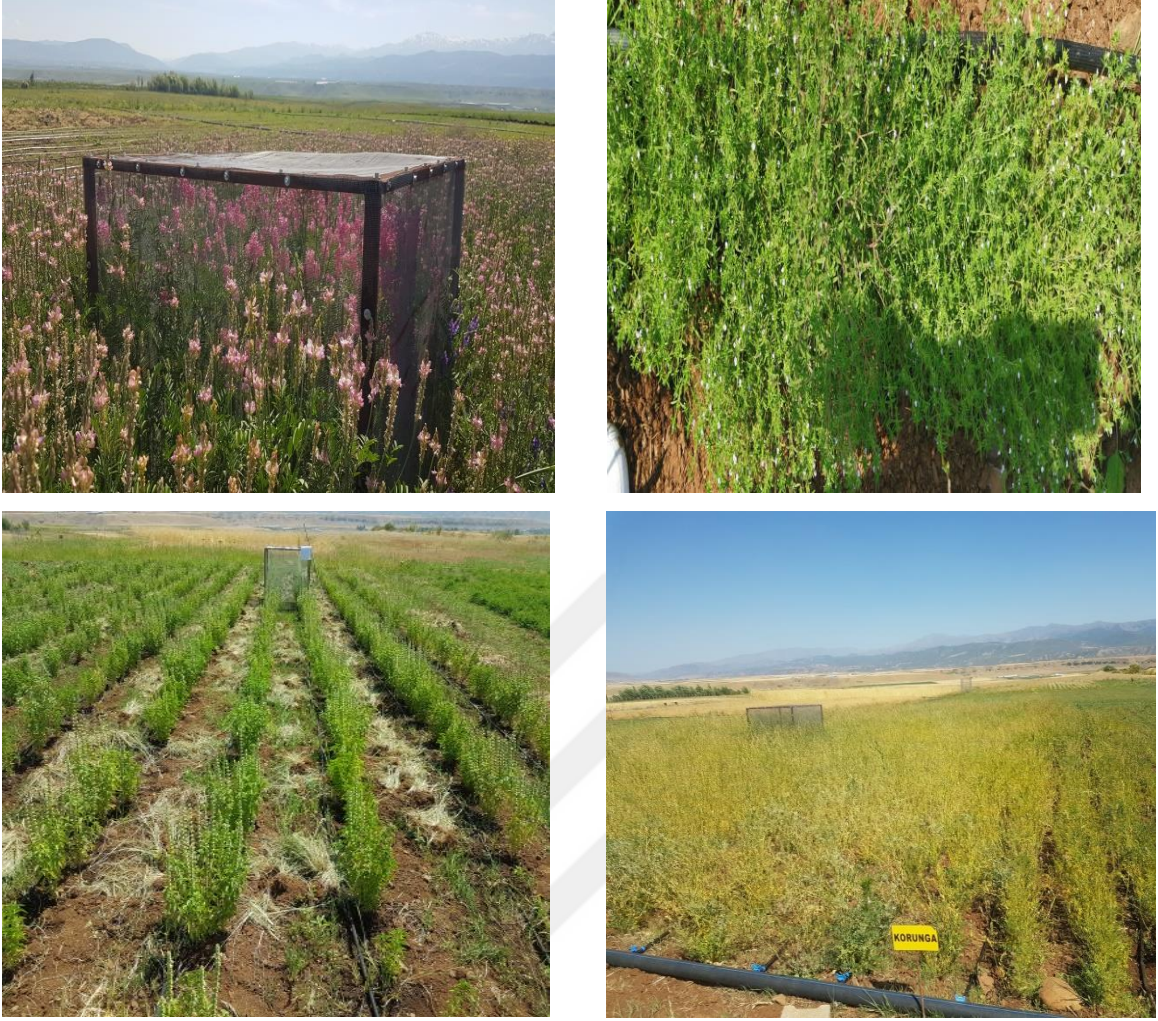
Bir m² alanda bulunan toplam bitki sayısı ile her bir bitkide bulunan çiçek sayısının çarpılması ile elde edilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Alandaki Toplam Çiçek Sayısı

3.2.2.8. Bir m² Alandaki Toplam Bitki Sayısı (adet)

Bir m² alanda bulunan bitkilerin sayılması ile elde edilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Alandaki Bitki Sayısı

3.2.2.9. Bitki Çiçeklerini Ziyaret Eden Bal Arısı Sayısı (adet)

Ölçüm için belirlenmiş 1 m² alanda bulunan çiçeklere 5 dakika süre boyunca konan toplam bal arılarının sayılması ile elde edilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Bitki Çiçeklerini Ziyaret Eden Bal Arısı Sayısı

3.2.2.10. Arıların Çiçekte Kalma Süresi (sn)

Bir bal arısının belirlenmiş ölçüm alanında konduğu herhangi bir çiçekte ne kadar saniye kaldığı belirlenerek hesaplanmıştır.

3.2.2.11. Kovanlardan Elde Edilen Ortalama Bal Miktarı (kg)

Bal hasadı döneminde her bir kovandan elde edilen petek balın tartılması ile elde edilmiştir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Kovanlardan Elde Edilen Ortalama Bal Miktarı

3.2.2.12. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yağ Asidi İçeriklerinin Belirlenmesi

Çalışma konusu olan tıbbi ve aromatik bitkilerin sap, yaprak ve çiçek numuneleri için bitkilerin tam çiçeklenme dönemi, tohum numunesi için ise bitkilerin hasat dönemi tercih edilerek hasat yapılmıştır. Hasat edildikten sonra belirli bir süre kurumaya bırakılan bitki sap, yaprak, çiçek ve tohum örnekleri öğütüldükten sonra Bingöl Üniversitesi Merkezi Laboratuvar Uygulama ve Araştırma Merkezinde yağ asitleri içerikleri analiz edilmiştir. Bu analizlerin belirlenmesi için aşağıdaki yöntem izlenmiştir.

Kurutulmuş numunenin yağ asidi içerikleri, Merkezi Laboratuvar tarafından GC-MS cihazı yardımıyla analiz edilmiştir. Örneklerin yağ ekstraksiyonu ve yağ asitlerinin türevlendirme işlemi Hara & Radin (1978) metodu revize edilerek oluşturulmuştur.

-Analizde Agilent marka 7890A model GC, 5975C model MS ile beraber FID dedektör eş zamanlı olarak kullanılmıştır.

-Kolon J&W 122-7061 Özellikleri: 250 °C: 60 m x 250 µm x 0,15 µm

-Enjeksiyon hacmi 1 µL ve splitless mod seçildi.

-Kolon Akış Hızı 1 mL (taşıyıcı gaz helyum)

-İnlet Basıncı: 20,83 psi

-Toplam Akış: 34 mL/min

Kromatografik koşullar: 50 °C'den başlar burada 2 dakika bekler ve 200 °C'ye 20 °C/dk hızla ulaşır ve daha sonra 230 °C'ye 5 °C/dk hızla ulaşır ve burada 30 dakika bekler. Toplam analiz süresi 55,5 dk'dır. MS sonuçları cihazın hafızasında bulunan Wiley ve NIST kütüphaneleri ile karşılaştırılarak tespit edilmiştir.

3.2.2.13. Yeşil Herba Ağırlığı (g)

Tıbbi ve aromatik bitkilerden tam çiçeklenme döneminde; lavanta ve fesleğen bitkilerinden tek bir bitki olacak şekilde, kekik bitkisinden ise 0,5 m'lik bir sıra hasat edildikten sonra tartılarak elde edilmiştir.

3.2.2.14. Kuru Herba Ağırlığı (g)

Yeşil herba verimi alındıktan sonra bitki numuneleri 15 gün oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tartılarak elde edilmiştir.

3.2.2.15. İstatistiki Değerlendirme

Elde edilen verilere JMP istatistik paket programı yardımıyla varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamaların farklılıkları 0,05 seviyesinde Tukey testi ile karşılaştırılmıştır (JMP, 2018).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Arı-Bitki İlişkisi Kapsamında Yürütülen Çalışmalar

Çalışma kapsamında ekimi yapılan bitkilerin 2021 ve 2022 yıllarına ait çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme bitişi tarihleri ile çiçekte kaldıkları gün sayıları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Arı Merasında Ekimi Yapılan Bitkilerin Ekim Zamanı, Çiçeklenme Başlangıç ve Bitiş Tarihleri ile Çiçekte Kaldıkları Gün Sayıları

Bitkiler	2021		2022		Bitkilerin çiçekte kaldığı gün sayısı		
	Çiçeklenme başlangıcı	Çiçeklenme bitişi	Çiçeklenme başlangıcı	Çiçeklenme bitişi	2021	2022	Ortalama
Macar fiği	23.04.2021	11.05.2021	20.05.2022	03.06.2022	18	14	16
Korunga	06.05.2021	10.06.2021	12.05.2022	13.06.2022	35	33	34
Ak üçgül	05.05.2021	01.07.2021	24.05.2022	14.07.2022	57	50	54
Lavanta	07.06.2021	01.07.2021	13.06.2022	18.07.2022	24	35	30
Kekik	11.08.2021	23.09.2021	05.09.2022	06.10.2022	43	32	38
Fesleğen	11.08.2021	23.09.2021	28.07.2022	06.10.2022	43	72	58

Tablo 4.1’de verilen çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme bitiş tarihleri arıların aktif olarak bitkiyi ziyaret ettiği, araştırmacı tarafından da gözlem ve ölçümlerin alındığı tarihleri kapsamaktadır. Genel olarak çalışmaya konu olan bitkiler verilen çiçeklenme başlangıç tarihinden 5-10 gün önce çiçeklenmeye başlamıştır. Ancak bu tarihlerde açan çiçek sayısının az olması, ziyarette olan arı sayısının az olması ve bu arıların seçilen ölçüm alanı dışında kalması, erken bahar dışındaki tarihlerde hem doğada alternatif çiçek miktarının fazla olması hem de takvimsel olarak bir önceki bitkinin azda olsa çiçekli olmasından dolayı arı ölçümleri yapılamamıştır. Tüm bu sebeplerden dolayı bitkilerin çiçekte kaldıkları gün sayılarına 5-10 gün süre eklemek çiçeklenme aralığının tespiti için

daha isabetli olacaktır. Tez çalışmasında sadece arıların bitkilerden etkin olarak istifade ettikleri tarih aralıkları verilmiştir. Genel olarak 2022 yılında, 2021 yılına göre kış mevsiminin uzun sürmesi ilkbahar yağışlarının hem uzun sürmesi hem de ilkbaharın son dönemine rastlaması bitkilerin çiçeklenme periyodunu geciktirmiştir.

Macar fiği ilk yıl nisan ayının sonunda çiçeklenip 18 gün çiçekli kalmış, ikinci yıl mayıs ayının ikinci döneminde çiçeklenip 14 gün çiçekli kalmıştır. Macar fiği iki yılın ortalaması olarak 16 gün çiçekli kalmıştır. Korunga ilk yıl mayıs ayının ilk haftasında çiçeklenip 35 gün çiçekli kalmış, ikinci yıl mayıs ayının ikinci haftasında çiçeklenip 33 gün çiçekli kalmış ve iki yılın ortalaması olarak 34 gün çiçekli kalmıştır. Ak üçgül ilk yıl mayıs ayının ilk haftası çiçeklenip 57 gün çiçekli kalmış, ikinci yıl mayıs ayının üçüncü haftası çiçeklenip 50 gün çiçekli kalmış ve iki yılın ortalaması olarak 54 gün çiçekli kalmıştır. Lavanta ilk yıl haziran ayının ilk haftasının son gününde çiçeklenip 24 gün çiçekli kalmış, ikinci yıl ise haziran ayının ikinci haftası çiçeklenip 35 gün çiçekli kalmış ve iki yılın ortalaması olarak 30 gün çiçekli kalmıştır. Kekik ilk yıl ağustos ayının ikinci haftası çiçeklenip 43 gün çiçekli kalmış, ikinci yıl eylül ayının ilk haftası çiçeklenip 32 gün çiçekli kalmış ve iki yılın ortalaması olarak 38 gün çiçekli kalmıştır. Kekik bitkisinin ikinci yıl geç çiçeklenmesinin nedeni ilk ekimde yeterli bitki çıkışı sağlanamamasından dolayı tekrar ekilmesidir. Fesleğen ilk yıl ağustos ayının ikinci haftası çiçeklenip 43 gün çiçekli kalmış, ikinci yıl temmuz ayının sonunda çiçeklenip 72 gün çiçekli kalmış ve iki yılın ortalaması olarak 58 gün çiçekli kalmıştır.

İki yılın ortalaması olarak en fazla çiçekte kalan bitki 58 gün ile fesleğen olmuştur. Fesleğeni 54 gün ile ak üçgül izlemiştir. Ak üçgülü 34 gün ile korunga, 30 gün ile lavanta, 16 gün ile Macar fiği izlemiştir.

Çalışma materyali olarak kullanılan bitkilerin 2021 yılında çiçekli kaldıkları dönemler Tablo 4.2’de, 2022 yılında çiçekli kaldıkları dönemler ise Tablo 4.3’de verilmiştir. 2021 yılında en erken çiçeklenen bitki Macar fiği olmuştur. En geç tarihlerde çiçekli kalan bitkiler ise kekik ve fesleğen olmuştur. 2021 yılının temmuz ayında çalışma alanında çiçekli bitki bulunmamıştır.

Tablo 4.2. Arı Merasındaki Bitkilerin 2021 Yılında Çiçekli Kaldıkları Dönemler

	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Macar fiği						
Korunga						
Ak üçgül						
Kekik						
Fesleğen						
Lavanta						

2022 yılında dönemsel bakımdan Macar fiği, korunga ve ak üçgül aynı dönemde ilk çiçeklenen bitkiler olmuş, en geç çiçekli kalan bitkiler ise kekik ve fesleğen olmuştur. 2021 yılından farklı olarak nisan ayının sonundan mayıs ayının ilk yarısına kadar çiçekli bitki bulunamamıştır (Tablo 4.2 ve 4.3).

Tablo 4.3. Arı Merasındaki Bitkilerin 2022 Yılında Çiçekli Kaldıkları Dönemler

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Macar fiği					
Korunga					
Ak üçgül					
Kekik					
Fesleğen					
Lavanta					

Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te verilen bilgiler ışığında tez çalışması değerlendirildiğinde; nisan ayının çok kısıtlı, temmuz ve ağustos aylarının çiçekli bitki açısından zayıf geçtiği görülmektedir. Bu zayıflığı ortadan kaldırmak amacıyla ya tek yıllık çiçeklenme periyodu uzun olan bitkilerin ekim zamanı ayarlanarak ekilmesi ya da bu aylarda çiçekli olabilecek soya fasulyesi gibi bir sıcak mevsim baklagil bitkilerinin veya yöreye uyum sağlamış bu dönemde çiçekli olan bitkilerin tercih edilmesi daha yararlı olacaktır.

Çalışma sahasından genel olarak 15 Mayıs tarihinden sonra sulama işlemi yapılmış olmasına rağmen, çalışma periyodunda genel olarak iklim verilerinin uzun yıllar ortalaması ile ters ilişkili olması ve iklim şartlarının bitki gelişim periyodlarına uymaması

hem bitki gelişimini olumsuz etkilediği hem de arıların meradan yararlanmasını olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

Macar fiği, korunga ve ak üçgül iyi birer arı bitkisi olmalarının yanında aynı zamanda çok iyi yem bitkileridir. Bu bitkiler arı merası olarak değerlendirildikten sonra çiçeklenme periyodunun sonunda hayvan beslenmesinde kolaylıkla değerlendirilebilirler. Lavanta, fesleğen ve kekik bitkileri temelde tıbbi ve aromatik bitki olarak değerlendirilseler de hasat işlemleri çiçeklenme sonuna doğru yapılması durumunda iyi bir arı bitkisi olma niteliği kazanma potansiyelindedirler.

4.1.1. Macar Fiğinin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi

2021 ve 2022 yıllarında Macar fiğinde incelenen özelliklerin varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ve önem düzeyleri Tablo 4.4 ve Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.4. 2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	m ² ,de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,58	2,39	0,15	0,65
Sayım Zamanı	5	61,29	4,62	72,17	61,61
Önem düzeyi		**	*	**	**
CV (%)		17,8	20	2,8	15,2

** : P≤0,01, * : P≤0,05, öd: önemli değil.

Tablo 4.5. 2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	m ² ,de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,66	0,03	2,53	1,92
Sayım Zamanı	5	154,74	25,82	3,06	67,76
Önem düzeyi		**	**	öd	**
CV (%)		19,4	18,4	6,2	15,3

** : P≤0,01, * : P≤0,05, öd: önemli değil.

Tablo 4.4’e bakıldığında 2021 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu ve m²,deki çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Tablo 4.5’e bakıldığında ise 2022

yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi ve m²'de çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli, bitki boyları arasındaki farklılığın ise önemsiz olduğu görülmektedir.

Macar fiğinde 2021 ve 2022 yıllarına ait m² başına tespit edilen arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süreleri Tablo 4.6'da, bitki boyu ve m² başına çiçek sayıları Tablo 4.7'de, sap başına meyve, meyve başına tohum, tohum verimi ve bin tane ağırlığı ile arıların tohum bağlama üzerine olan etkileri de Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Macar Fiğinde m² Başına Tespit Edilen Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)	Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)
23.04.2021	4,7 c**	8,5 bc*	20.05.2022	8,0 cd**	5,6 c**
27.04.2021	12,4 b	7,1 c	24.05.2022	33,0 b	6,8 bc
30.04.2021	17,0 b	10,0 bc	27.05.2022	92,2 a	11,1 a
04.05.2021	36,2 a	10,7 ab	31.05.2022	10,9 c	8,6 b
07.05.2021	15,4 b	14,2 a	03.06.2022	4,7 cd	4,9 c
11.05.2021	3,2 c	8,8 bc	06.06.2022	1,0 d	1,0 d
Ortalama	14,8	9,9	Ortalama	25,0	6,3

*: P≤0,05, **: P≤0,01.

Macar fiğinde m² başına tespit edilen arı sayısı birinci yıl 14,8 adet, ikinci yıl ise 25,0 adet olarak, arıların Macar fiği çiçeğinde kalma süresi birinci yıl 9,9 saniye, ikinci yıl ise 6,3 saniye olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında Macar fiğini arılar en çok 04 Mayıs tarihinde ziyaret etmiştir. 2021 yılında 04 Mayıs ve 07 Mayıs tarihlerinde arılar, süre olarak çiçekte daha fazla kaldıkları görülmüştür. 2022 yılında 27 Mayıs tarihi, Macar fiğini en fazla arının ziyaret ettiği ve en fazla arıların çiçekte kaldıkları tarih olduğu belirlenmiştir. Macar fiğinde 2021 yılı için 11 Mayıs, 2022 yılı için ise 06 Haziran tarihleri çiçeklenmenin bittiği tarihler olmuştur. 2022 yılı ilkbahar yağışlarının uzaması nedeniyle Macar fiğinin 2021 yılına göre yaklaşık bir ay kadar geç çiçek açtığı ve 2022 yılında arıların 2021 yılına göre Macar fiğini daha çok tercih ettiği ve Macar fiği çiçeğinde daha kısa süre kaldığı belirlenmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.7. Macar Fiğinin Bitki Boyu ve m²'de Bitki Sayıları

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Bitki boyu (cm)	m ² 'de Çiçek Sayısı (adet)	Sayım Zamanı	Bitki Boyu (cm)	m ² 'de Çiçek Sayısı (adet)
23.04.2021	32,4 e**	51 d**	20.05.2022	63,7 ^{öd}	572 ab**
27.04.2021	35,8 d	184 cd	24.05.2022	58,5	626 ab
30.04.2021	47,0 a	431 b	27.05.2022	60,5	755 a
04.05.2021	42,1 c	695 a	31.05.2022	59,2	450 b
07.05.2021	44,5 b	676 a	03.06.2022	65,9	86 c
11.05.2021	43,3 bc	265 bc	06.06.2022	55,3	7 c
Ortalama	40,9	384	Ortalama	60,5	416

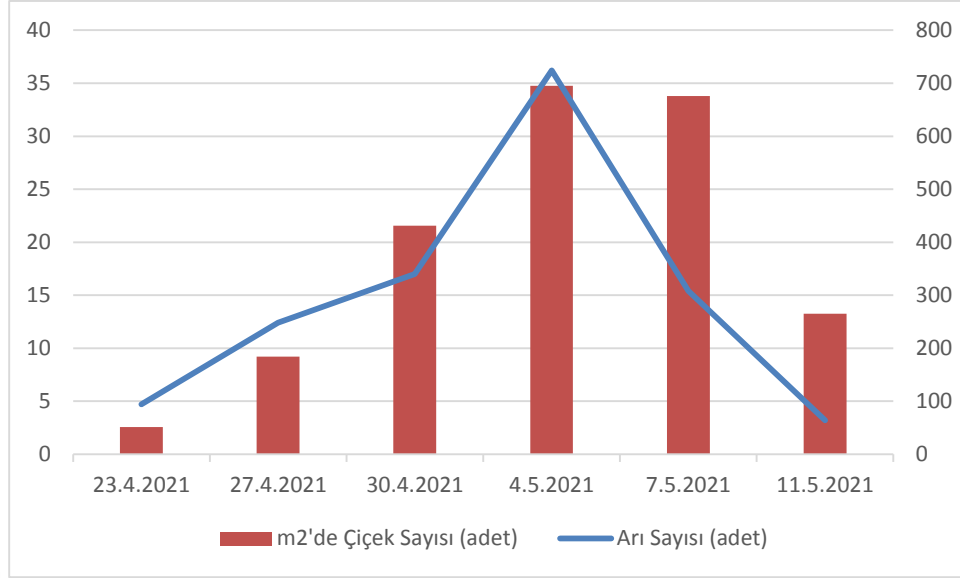
** : P≤0,01, öd: önemli değil.

Macar fiğinin ortalama bitki boyu 2021 yılında 40,9 cm, ikinci yıl 60,5 cm, ortalama m² başına çiçek sayısı 2021 yılında 384 adet, 2022 yılında 416 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en yüksek bitki boyu 30 Nisan tarihinde, 2022 yılında en yüksek bitki boyu 27 Mayıs tarihinde, 2021 yılında en fazla m² başına çiçek sayısı 04 ve 07 Mayıs tarihlerinde, 2022 yılında en fazla m² başına çiçek sayıları ise 20, 24 ve 27 Nisan tarihlerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Tablo 4.8. Macar Fiğinde Arıların Döllenme Üzerine Etkileri

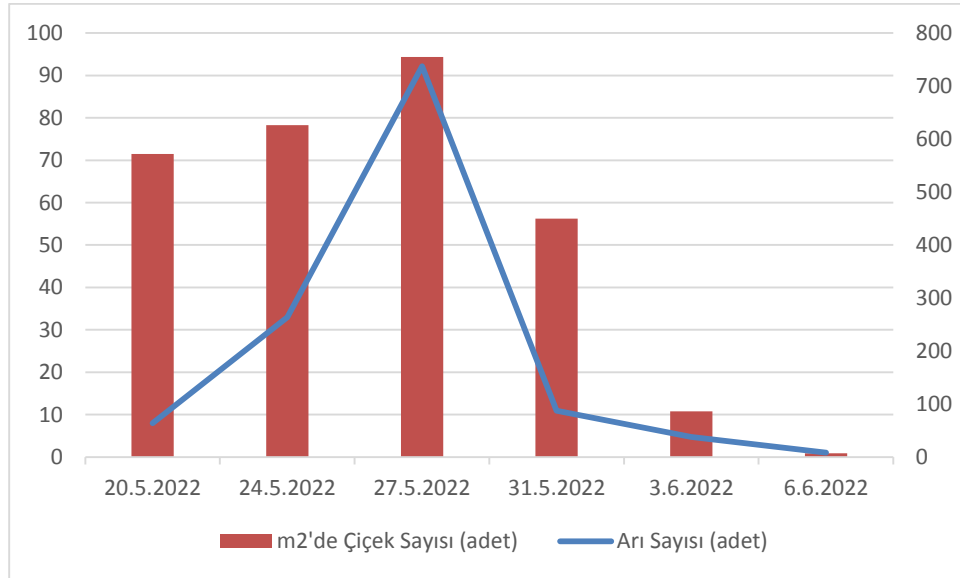
	2021 Yılı			2022 Yılı		
	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı etkinliği (%)
Sap başına meyve (adet)	1,6	3,6	118	5,8	8,1	39,7
Meyve başına tohum (adet)	0,6	3,3	488	2,4	2,5	4,2
Tohum verimi (kg)	3,9	62,2	1511	2,1	18,7	791
Bin tane ağırlığı (g)	15,0	23,3	55,3	25,1	39,4	57

Sap başına meyve, meyve başına tohum, tohum verimi ve bin tane ağırlığı açısından 2021 yılındaki arı etkinliğinin, 2022 yılına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. 2021 yılında arıların Macar fiğinde sap başına meyve oluşturmada %118, meyve başına tohum oluşturmada %488, tohum verimi üzerinde %1511 ve bin tane ağırlığı üzerinde %55,3 oranında etkili olduğu, 2022 yılında ise sap başına meyve oluşturmada %39,7, meyve başına tohum oluşturmada %4,2, tohum verimi üzerinde %791 ve bin tane ağırlığı üzerinde %57 oranında etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.8).



Şekil 4.1. Macar Fiği 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ilk yılında çiçek sayısının ve arı sayısının başlangıç tarihlerinden itibaren artmaya başlayıp bir tepe noktasına eriştikten sonra tekrar azalmaya başladığı görülmektedir. Her iki parametrenin de birbirine benzer hareket ettiği görülmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.2. Macar Fiği 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ikinci yılı grafiksel dağılımında m²'de çiçek sayısının ilk üç ölçüm tarihinde birbirine yakın olduğu ancak genel olarak artma eğiliminde olduğu bir tepe noktasına

eriştikten sonra azalmaya başladığı görülmektedir. Ziyarete bulunan arı sayısının başlangıç ölçümünden artıp bir tepe noktasına eriştikten sonra azalmaya başladığı ve çiçek sayısı ile aynı düzene sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.2).

Özyiğit ve Bilgen, (2003) tarafından Antalya koşullarında bazı baklagil yem bitkileri üzerinde yürüttükleri çalışmada; bitki başına çiçek sayısını ve m²'deki arı sayısını adi fiğde 41,33 adet ve 13,67 adet, Anadolu üçgülünde 86,33 adet ve 20,00 adet, sarı taş yoncasında 81,62 adet ve 5,00 adet, korungada 12,33 adet ve 10,33 adet, tüylü fiğde 42,33 adet ve 10,67 adet, mürdümükte 16,33 adet ve 12,33 adet, yem bezelyesinde 13,33 adet ve 2,33 adet olarak tespit etmişlerdir. Kuvancı vd. (2016a) tarafından bal arılarının bitki tercihinde İskenderiye üçgülü ve fazelyanın öneminin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; bitkilerdeki çiçek sayılarının ortalama olarak İskenderiye üçgülünde 33600 adet/m², fazelyada ise 9500 adet/m² olduğu, bitkilerdeki çiçeklere yapılan 5 dakikalık süre içerisindeki arı ziyaretlerinin ortalama olarak fazelya bitkisinde 72,74 adet/m², İskenderiye üçgülünde ise 53,90 adet/m² olduğu, gün içerisinde yapılan ziyaretlerin ise her iki bitkide de öğle saatlerinde olduğu bildirilmiştir.

Sayar vd. (2012) Mardin ili Kızıltepe koşullarında 12 Macar fiği genotipi ile yürüttükleri çalışmada bitki boyunu 52,3-63,1 cm olarak tespit etmişlerdir. Tenikecier vd. (2020) iki yıl süre ile yürüttükleri araştırmada Macar fiği genotiplerinin ana sap uzunluğunu %50 çiçeklenme döneminde 51,60-55,62 cm arasında tespit etmişlerdir. Erdoğan vd. (2016) Eskişehir koşullarında Macar fiği hat ve çeşitlerinde tohum verimini 53,7-76,5 kg/da, Albayrak vd. (2011) Isparta koşullarında Macar fiğinde iki yıllık çalışmada ortalama olarak tohum verimini 53-98 kg/da arasında olduğunu beyan etmişlerdir.

Bakoğlu vd. (2004), bazı Macar fiğ hat ve çeşitlerinin Bingöl kuru şartlarına adaptasyonu üzerine yaptıkları çalışmada, bitki başına bakla sayısının ortalama 7,65 adet, baklada tohum sayısını da en yüksek 3,50 adet olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Uzun vd. (2004) tarafından Macar fiğinde bitki başına bakla sayısı 27,7-43,9 adet, bitkide tohum sayısı 94,1-171,2 adet, 1000 tane ağırlığı 36,2-37,3 g ve tohum verimi ise 50,5-140,3 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Araştırmacılar tarafından daha önce elde edilen bu bulguların, mevcut çalışma bulguları ile bazı noktalarda benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.2. Korunganın Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi

2021 ve 2022 yıllarında korunganın incelenen özelliklerinin varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ve önem düzeyleri Tablo 4.9 ve Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.9. 2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	m ² 'de Sap Sayısı	Sap başına Çiçek Sayısı	m ² 'de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	1,22	0,19	0,77	0,15	0,03	0,15
Sayım Zamanı	9	95,86	56,61	19,18	0,51	83,33	66,37
Önem düzeyi		**	**	**	öd	**	**
CV (%)		14,0	10,4	5,3	13,9	16,7	19,4

** : P≤0,01, * : P≤0,05, öd: önemli değil.

Tablo 4.10. 2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	m ² 'de Sap Sayısı	Sap Başına Çiçek Sayısı	m ² 'de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	1,50	0,31	2,02	5,77	0,01	0,57
Sayım Zamanı	9	43,90	25,78	5,05	2,07	121,64	65,49
Önem düzeyi		**	**	*	öd	**	**
CV (%)		21,2	13,4	7,1	10	12,7	17,0

** : P≤0,01, * : P≤0,05, öd: önemli değil.

Tablo 4.9’a bakıldığında 2021 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu, m²'deki sap başına çiçek sayısı ve m²'deki çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Tablo 4.10’a bakıldığında ise 2022 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, sap başına çiçek sayısı ve m²'de çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. m²'deki sap sayısının ise her iki yılda da istatistiki açıdan bir fark oluşturmadığı görülmektedir.

Korungada 2021 ve 2022 yıllarına ait m² başına tespit edilen arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süreleri Tablo 4.11'te, bitki boyu ve m² başına sap sayıları Tablo 4.12'de, sap başına çiçek ve m² başına çiçek sayıları Tablo 4.13'te, sap başına meyve, bitki başına meyve, tohum verimi ve bin tane ağırlığı ile arıların tohum bağlama üzerine olan etkileri de Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.11. Korungada m² Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)	Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)
06.05.2021	1,0 g**	1,0 e**	12.05.2022	1,0 f**	1,0 d**
10.05.2021	46,2 d	4,6 de	16.05.2022	7,7 ef	4,0 c
15.05.2021	43,2 de	7,8 bcd	19.05.2022	16,0 def	5,3 c
20.05.2021	56,0 c	11,1 ab	24.05.2022	40,4 bcd	4,8 c
24.05.2021	99,8 a	12,1 a	27.05.2022	71,1 ab	5,8 bc
27.05.2021	65,8 b	10,4 ab	31.05.2022	37,0 cde	5,3 c
31.05.2021	34,0 ef	8,3 bc	03.06.2022	54,2 abc	7,9 ab
03.06.2021	28,2 f	9,7 abc	06.06.2022	77,0 a	5,4 c
07.06.2021	9,0 g	6,2 cd	09.06.2022	34,7 cde	8,2 a
10.06.2021	4,2 g	4,3 de	13.06.2022	1,3 f	3,9 c
Ortalama	38,7	7,6	Ortalama	34,0	5,2

** : P≤0,01.

Korungada m² başına tespit edilen arı sayısı birinci yıl 38,7 adet, ikinci yıl ise 34,0 adet olarak, arıların korunga çiçeğinde kalma süresi birinci yıl 7,6 saniye, ikinci yıl ise 5,2 saniye olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında korungayı arılar, en çok 24 Mayıs tarihinde ziyaret etmiştir. 2021 yılında 20, 24 ve 27 Mayıs tarihlerinde arılar, süre olarak çiçekte daha fazla kaldıkları görülmüştür. 2022 yılında korungayı arılar, en çok 27 Mayıs, 03 ve 06 Haziran tarihlerinde ziyaret etmiştir. Arıların en fazla çiçekte kaldıkları tarihler de 03 ve 09 Haziran tarihleri olduğu belirlenmiştir. Korungada 2021 yılı için 10 Haziran, 2022 yılı için ise 13 Haziran tarihleri çiçeklenmenin bittiği tarihler olmuştur (Tablo 4.11).

Tablo 4.12. Korungada Bitki Boyu ve Sap Başına Çiçek Sayıları

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Bitki boyu (cm)	m ² 'de Sap Sayısı (adet)	Sayım Zamanı	Bitki boyu (cm)	m ² 'de Sap Sayısı (adet)
06.05.2021	49,4 e**	230 ^{öd}	12.05.2022	69,7 d**	299 ^{öd}
10.05.2021	62,4 d	250	16.05.2022	74,9 cd	293
15.05.2021	72,8 c	240	19.05.2022	79,7 bc	269
20.05.2021	73,5 bc	250	24.05.2022	75,9 bcd	299
24.05.2021	78,5 abc	220	27.05.2022	73,8 cd	293
27.05.2021	79,5 ab	230	31.05.2022	74,9 cd	269
31.05.2021	79,9 ab	210	03.06.2022	79,7 bc	269
03.06.2021	80,5 a	220	06.06.2022	84,9 ab	301
07.06.2021	75,0 abc	230	09.06.2022	89,7 a	227
10.06.2021	74,2 abc	220	13.06.2022	92,3 a	269
Ortalama	72,6	230	Ortalama	79,5	279

** : P≤0,01, öd: önemli değil.

Korunganın ortalama bitki boyu 2021 yılında 72,6 cm, ikinci yıl 79,5 cm, ortalama m² başına sap sayısı 2021 yılında 230 adet, 2022 yılında 279 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en yüksek bitki boyu 03 Haziran tarihinde, 2022 yılında en yüksek bitki boyu 09 ve 13 Haziran tarihlerinde tespit edilmiştir. 2021 ve 2022 yıllarında m²'de sap sayıları kendi içerisinde istatistiksel olarak bir farklılık göstermemiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.13. Korungada m²'de Sap ve m²'de Çiçek Sayıları

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Sap Başına Çiçek (adet)	m ² 'de Çiçek Sayısı (adet)	Sayım Zamanı	Sap Başına Çiçek (adet)	m ² 'de Çiçek Sayısı (adet)
06.05.2021	3,2 de**	721 de**	12.05.2022	1,0 d**	299 e**
10.05.2021	2,0 e	480 e	16.05.2022	1,7 d	499 de
15.05.2021	24,5 a	5796 a	19.05.2022	2,7 cd	723 cde
20.05.2021	10,8 b	2692 b	24.05.2022	8,7 b	2509 b
24.05.2021	10,6 b	2313 b	27.05.2022	6,9 bc	2006 bcd
27.05.2021	6,9 c	1582 c	31.05.2022	15,5 a	4212 a
31.05.2021	6,2 c	1297 cd	03.06.2022	15,3 a	4177 a
03.06.2021	5,2 cd	1160 cd	06.06.2022	7,3 bc	2174 bc
07.06.2021	3,5 de	795 de	09.06.2022	6,9 bc	1587 b-e
10.06.2021	2,9 e	639 de	13.06.2022	1,0 d	269 e
Ortalama	7,6	1748	Ortalama	6,7	1845

** : P≤0,01.

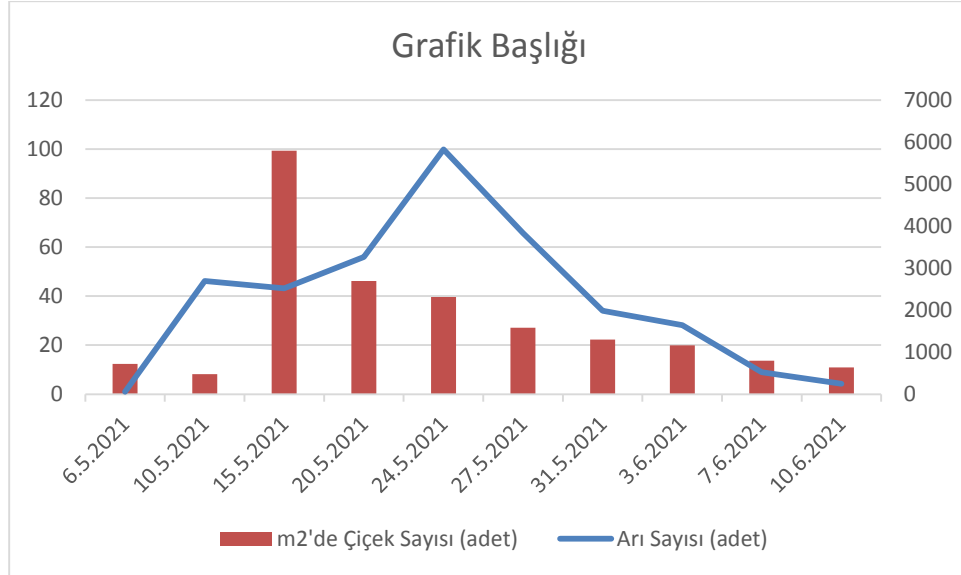
Korungada ortalama sap başına çiçek sayısı 2021 yılında 7,6 adet, 2022 yılında 6,7 adet, ortalama m²'de çiçek sayısı 2021 yılında 1748 adet, 2022 yılında ise 1845 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla sap başına çiçek sayısı 15 Mayıs tarihinde ve 2022 yılında en fazla sap başına çiçek sayısı 31 Mayıs ve 03 Haziran tarihlerinde tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla m² başına çiçek sayısı 15 Mayıs tarihinde, 2022 yılında

en fazla m² başına çiçek sayısı ise 31 Mayıs ve 03 Haziran tarihlerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.14. Korungada Arıların Döllenme Üzerine Etkileri

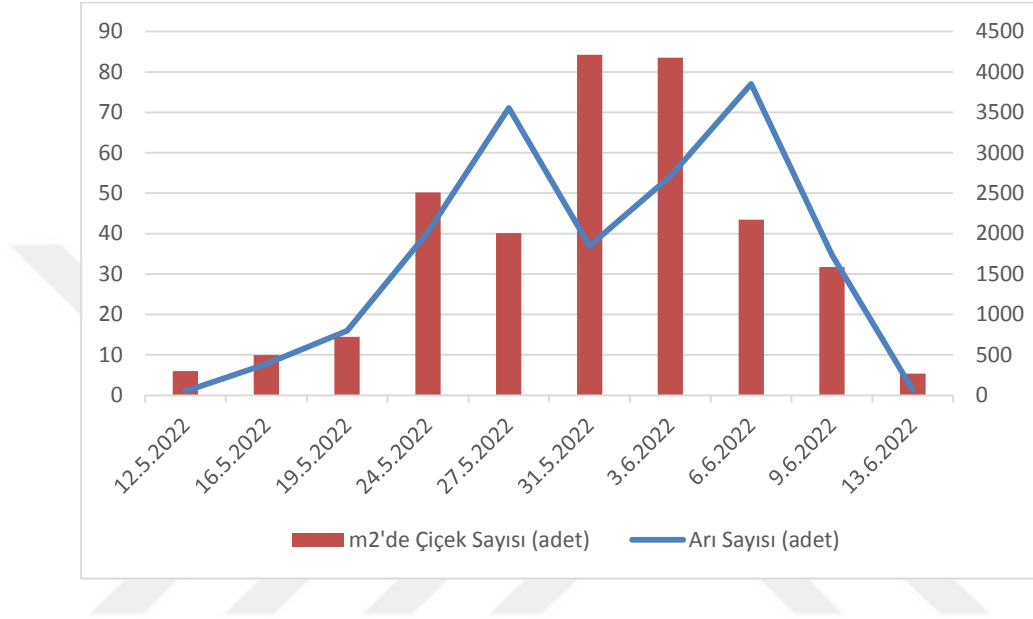
	2021 Yılı			2022 Yılı		
	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)
Sap başına meyve (adet)	11,5	34,0	196	3,8	23,2	511
Bitki başına meyve (adet)	94,8	295,5	212	29,4	200,7	583
Tohum verimi (kg)	19,4	36,8	90	9,0	58,0	544
Bin tane ağırlığı (g)	21,8	22,3	2,3	12,7	22,23	75

Sap başına meyve, bitki başına meyve, tohum verimi ve bin tane ağırlığı açısından 2021 yılındaki arı etkinliğinin, 2022 yılına göre daha düşük olduğu görülmektedir. 2021 yılında arıların korungada sap başına meyve oluşturmada %196, bitki başına meyve oluşturmada %212, tohum verimi üzerinde %90 ve bin tane ağırlığı üzerinde %2,3 oranında etkili olduğu, 2022 yılında ise sap başına meyve oluşturmada %511, bitki başına meyve oluşturmada %583, tohum verimi üzerinde %544 ve bin tane ağırlığı üzerinde %75 oranında etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.14).



Şekil 4.3. Korunga 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın birinci yılında 10 Mayıs tarihinde çiçek sayısında bir gerileme yaşandığı ancak genel çiçek sayısının belli bir tepe noktasına kadar arttığı ve sonra tekrar azaldığı görülmektedir. Arı sayısının başlangıç tarihinden 10 Mayıs tarihe kadar artıp bu tarihten 15 Mayıs tarihine kadar aynı oranlarda devam etmesinden sonra bir tepe noktasına eriştiği ve sonra tekrar azalmaya başladığı tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.4. Korunga 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ikinci yılında, 27 Mayıs tarihinde çiçek sayısında bir gerileme olduğu ancak başlangıç seviyesinden artarak bir tepe noktasına eriştiği sonra tekrar azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Arı sayısının başlangıç tarihinden itibaren artıp 31 Mayıs tarihinde bir gerileme gösterip tekrar artmaya başladığı 6 Haziran tarihinde tepe noktasına erişerek azalmaya başladığı görülmektedir (Şekil 4.4).

Özyiğit ve Bilgen (2003) tarafından bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim zamanlarının verim ve tarımsal özelliklere etkisinin belirlenmesi amacıyla Antalya koşullarında yapılan çalışmada, korungada bitki başına çiçek sayısının 12,33 adet ve m²'deki arı sayısının 10,33 adet olduğu tespit edilmiştir. Kuvancı ve Deveci (2010), yem bitkileri üzerinde yaptıkları çalışmada, metrekarede bal arıları tarafından en fazla ziyaret edilen bitkinin sırasıyla 71,8 adet arı ile fazelya, 55,9 adet arı ile korunga ve 1,5 adet arı ile yonca olduğunu rapor etmişlerdir. Ordu ekolojik koşullarında bazı tarla bitkilerinin meyve ve tohum bağlama kabiliyetleri üzerine bal arılarının etkisinin incelendiği

çalışmada; arılar ve diğer böceklerin tohum bağlama üzerinde önemli etkilerinin olduğu, korunga bitkisinin 33 gün çiçekli kaldığı, korungada bitki boyunun ortalama 99,4 cm olduğu, korunga bitkisinde ortalama 19,83 adet ana dal sayısı olduğu bildirilmiştir (Merve, 2010).

Ünal ve Fırıncıoğlu (2007), iki korunga popülasyonu ve bir korunga hattının morfolojik ve tarımsal özelliklerini incelemeleri sonucunda; ortalama bitki boyunu 79,59 cm, bin tane ağırlığını 22,45 g ve çiçeklenme gün sayısını 38,44-46,00 gün olarak bildirmişlerdir. Antalya doğal popülasyonundan toplanan korunga tohumlarının kültürel tarım içerisinde bitkilerin morfolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada; 25 adet korunga genotipinin bitki boylarının 29-98 cm arasında değiştiği, bin dane ağırlığının 20-29 g arasında olduğu, salkımda çiçek sayısının 12-38 adet arasında olduğu bildirilmiştir (Çeçen vd., 2015). Artvin ekolojik koşullarında korunga bitkisinin verim ve kalite parametrelerinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun yükseltiden çok etkilenmediği ve ortalama bitki boyunun 61,14 cm olduğu saptanmıştır (Temel ve Özalp, 2016). Bazı korunga çeşitlerinin verim parametrelerinin incelendiği çalışmada; incelenen özelliklerin yıllara ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği, ana sap uzunluğunun 90,5-100,8 cm, ana sap sayısının 15,0-18,0 adet olarak elde edildiği bildirilmiştir (Koç ve Akdeniz, 2017). Eskişehir ekolojik koşullarından toplanan korunga popülasyonlarının incelendiği çalışmada; ortalama ana sap uzunluğunun 60,84-11,46 cm, ana sap sayısının 6,37-2,10 adet, bin meyve ağırlığının 45,96-11,17 g olduğu bildirilmiştir (Aygün vd., 2018).

Araştırmacılar tarafından daha önce elde edilen bu bulguların, mevcut çalışma bulguları ile bazı noktalarda benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.3. Ak Üçgülün Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi

2021 ve 2022 yıllarında ak üçgül bitkisinin incelenen özelliklerinin varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ve önem düzeyleri Tablo 4.15 ve Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.15. 2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	m ² 'de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,06	0,08	0,20	0,24
Sayım Zamanı	15	318,74	61,09	55,53	21,28
Önem düzeyi		**	**	**	**
CV (%)		7,6	12,3	5,6	18,8

** : $P \leq 0,01$, * : $P \leq 0,05$, öd: önemli değil.

Tablo 4.15'e bakıldığında 2021 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu ve m²'deki çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Tablo 4.16'ya bakıldığında ise 2022 yılında incelenen özelliklerde arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu ve m²'de çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Tablo 4.16. 2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	m ² 'de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	6,05	4,84	0,47	1,96
Sayım Zamanı	15	143,41	42,49	19,27	92,95
Önem düzeyi		**	*	**	**
CV (%)		15,3	13,5	9,4	15,1

** : $P \leq 0,01$, * : $P \leq 0,05$, öd: önemli değil.

Ak üçgülde 2021 ve 2022 yıllarına ait m² başına tespit edilen arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süreleri Tablo 4.17'de, bitki boyu ve m²'de çiçek sayıları Tablo 4.18'de, m² başına kömeç, kömeçte tohum, tohum verimi ve bin tane ağırlığı ile arıların tohum bağlama üzerine olan etkileri de Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.17. Ak Üçgülde m² Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)	Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)
05.05.2021	14,2 fg**	9,9 bc**	24.05.2022	21,7 fg**	4,1 cd**
10.05.2021	17,2 fg	9,6 bcd	27.05.2022	106,4 b	9,8 a
15.05.2021	36,5 de	10,8 bc	31.05.2022	50,0 cd	4,5 c
21.05.2021	52,8 cd	10,1 bc	03.06.2022	3,0 hi	3,7 cde
25.05.2021	45,0 d	9,4 bcd	06.06.2022	0,0 i	0,0 g
28.05.2021	111,7 a	23,9 a	09.06.2022	20,6 fg	4,1 cd
01.06.2021	65,0 c	12,5 b	13.06.2022	27,1 ef	4,5 c
04.06.2021	89,3 b	10,5 bc	16.06.2022	57,7 c	5,8 b
08.06.2021	36,8 de	7,6 cde	20.06.2022	53,3 cd	3,4 def
11.06.2021	65,7 c	7,0 cde	23.06.2022	51,1 cd	4,1 cd
14.06.2021	26,5 ef	7,4 cde	27.06.2022	41,7 de	6,4 b
17.06.2021	18,3 fg	5,3 de	30.06.2022	160,8 a	3,3 def
21.06.2021	11,5 fg	4,8 e	04.07.2022	21,8 f	3,1 ef
24.06.2021	12,3 fg	4,0 e	07.07.2022	14,9 fgh	2,9 ef
28.06.2021	21,5 ef	4,6 e	12.07.2022	4,8 hi	2,7 f
01.07.2021	3,3 g	3,5 e	14.07.2022	7,0 ghi	2,9 ef
Ortalama	39,2	8,8	Ortalama	40,1	4,1

**: P≤0,01.

Ak üçgülde m² başına tespit edilen arı sayısı birinci yıl 39,2 adet, ikinci yıl ise 40,1 adet olarak, arıların ak üçgül çiçeğinde kalma süresi birinci yıl 8,8 saniye, ikinci yıl ise 4,1 saniye olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında ak üçgülü arılar, en çok 28 Mayıs tarihinde ziyaret etmiş ve yine bu tarih arıların en çok çiçekte kaldıkları süre olmuştur. 2022 yılında ak üçgülü arılar, en çok 30 Haziran tarihinde ziyaret etmiştir. Arıların en fazla çiçekte kaldıkları tarih ise 27 Mayıs olduğu belirlenmiştir. Ak üçgülde 2021 yılı için 01 Temmuz, 2022 yılı için ise 14 Temmuz tarihleri çiçeklenmenin bittiği tarihler olmuştur (Tablo 4.17).

Tablo 4.18. Ak Üçgülde Bitki Boyu ve m²'de Kömeç Sayıları

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Bitki Boyu	m ² 'de Kömeç Sayısı (adet)	Sayım Zamanı	Bitki Boyu	m ² 'de Kömeç Sayısı (adet)
05.05.2021	15,5 d**	13,8 h**	24.05.2022	26,9 c-f**	99,0 cd**
10.05.2021	16,5 d	33,8 gh	27.05.2022	23,6 d-g	109,7 bc
15.05.2021	19,4 cd	65,0 d-h	31.05.2022	21,8 efg	126,3 bc
21.05.2021	18,2 d	85,0 d-g	03.06.2022	20,7 fg	18,3 ef
25.05.2021	23,3 bc	88,3 def	06.06.2022	15,9 g	0,0 f
28.05.2021	25,6 b	146,3 abc	09.06.2022	21,7 efg	27,7 ef
01.06.2021	30,9 a	165,0 ab	13.06.2022	21,5 efg	31,3 ef
04.06.2021	30,9 a	181,3 a	16.06.2022	29,1 a-e	81,0 cde
08.06.2021	31,8 a	117,5 bcd	20.06.2022	28,9 a-e	126,3 bc
11.06.2021	32,2 a	113,8 bcd	23.06.2022	36,1 ab	167,3 b
14.06.2021	31,8 a	108,8 cd	27.06.2022	36,7 a	135,3 bc
17.06.2021	32,8 a	101,3 cde	30.06.2022	36,5 a	242,3 a
21.06.2021	34,3 a	93,8 cde	04.07.2022	36,8 a	238,0 a
24.06.2021	33,3 a	77,5 d-g	07.07.2022	28,1 b-f	32,3 def
28.06.2021	32,2 a	55,0 e-h	12.07.2022	30,3 a-d	25,0 ef
01.07.2021	31,9 a	40,0 fgh	14.07.2022	33,1 abc	14,3 ef
Ortalama	27,5	92,9	Ortalama	28,0	92,1

**: P≤0,01.

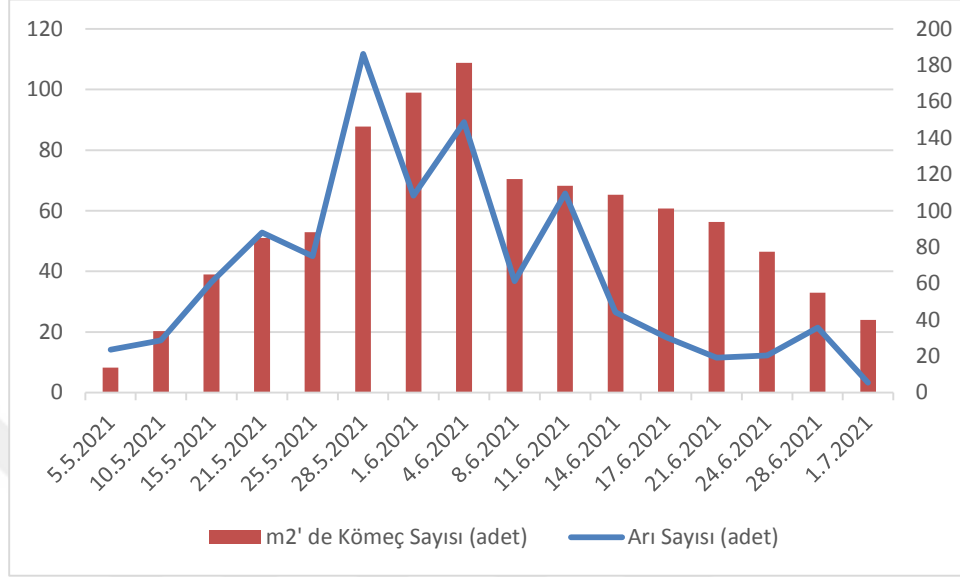
Ak üçgülün ortalama bitki boyu 2021 yılında 27,5 cm, ikinci yıl 28,0 cm, ortalama m² başına çiçek sayısı 2021 yılında 92,9 adet, 2022 yılında 92,1 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en yüksek bitki boyuna 01 Haziran tarihinde, 2022 yılında en yüksek bitki boyuna 27 Haziran tarihlerinde ulaşılmıştır. 2021 yılında en yüksek m² başına çiçek sayısı 04 Haziran, 2022 yılında en yüksek m² başına çiçek sayısı 30 Haziran ve 04 Temmuz tarihlerinde elde edilmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.19. Ak Üçgülde Arıların Döllenme Üzerine Etkileri

	2021 Yılı			2022 Yılı		
	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)
m² başına kömeç (adet)	131	197	50,4	121	172	42
Kömeçte tohum (adet)	129	144	11,6	44	110	150
Tohum verimi (kg)	16,7	23,3	39,5	2,7	18,8	596
Bin tane ağırlığı (g)	0,554	0,653	17,9	0,553	0,566	2,4

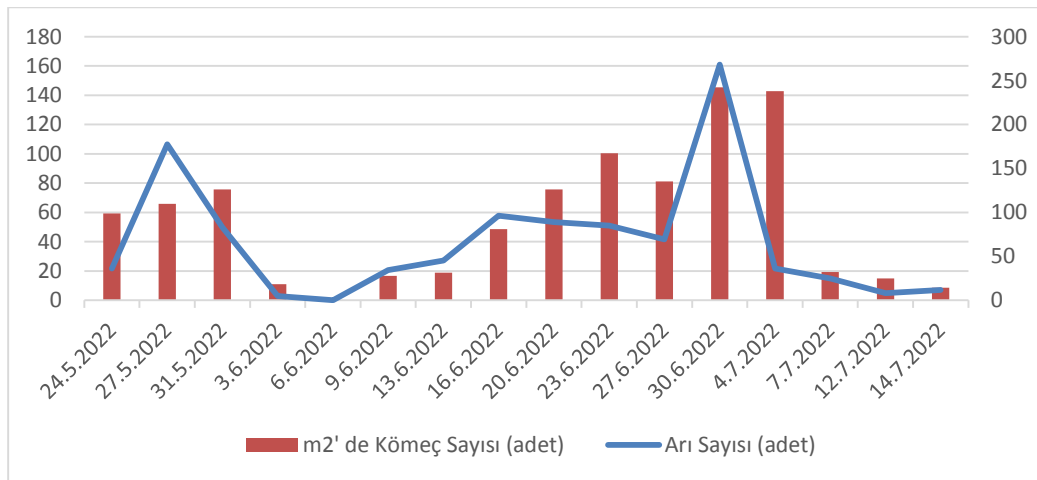
Kömeç varlığı üzerinde arıların etkisi bulunmamaktadır. Ancak buna rağmen kafes dışında tespit edilen m² başına kömeç sayısı kafes içine göre 2021 yılında %50,4, 2022 yılında %42 oranında daha fazla olmuştur. Arıların kömeçte tohum oluşumu üzerindeki etkinliği 2021 yılında %11,6, 2022 yılında %150, tohum verimi üzerindeki etkisi 2021

yılında %39,5, 2022 yılında %596 ve bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi ise 2021 yılında %17,9 ve 2022 yılında %2,4 oranında olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.19).



Şekil 4.5. Ak Üçgül 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ilk yılında kömeç sayısı 4 Haziran tarihine kadar artış göstermiş ve bu tarihten sonra düzenli bir düşüş göstermiştir. Arı sayısı 21 Haziran tarihine kadar sürekli yükselirken 25 Haziranda bir düşüş gösterdikten sonra tepe noktasına erişmiş ve genel olarak düşmeye başlamıştır. Ancak 4,11 ve 28 Haziran tarihlerinde bir önceki ölçümlerden daha yüksek değerler sağlamıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.6. Ak Üçgül 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ikinci yılında kömeç sayısının 31 Mayıs, 23 Haziran ve 30 Haziran tarihlerinde bir önceki ölçüme göre artış gösterdiği 30 Haziran tarihinde tepe noktasına eriştikten sonra azaldığı görülmektedir. Arı sayısının 27 Mayıs, 16 Haziran ve 30 Haziran tarihlerinde bir önceki ölçüme göre yüksek değerler sağladığı ayrıca 30 Haziran tarihinde tepe noktasına eriştikten sonra azalmaya başladığı görülmektedir (Şekil 4.6).

Karaca vd. (2006) arıların polen ve nektarından faydalanabileceği ve rastlanma sıklıkları açısından kendiliğinden yetişen bitkilerin başında ak üçgülün geldiğini bildirmişlerdir. Deveci vd. (2015) ilkbahar dönemi bitkileri ve arıcılıkta polen kaynağı bakımından önemini inceledikleri çalışmalarında ak üçgülün erken çiçeklenen ve polen kaynağı olan bir bitki olduğunu bildirmişlerdir. Arılar ile bitki ilişkilerinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada; bal arılarının polen toplama eğilimlerinin kovan içerisindeki larva ve ergin sayısına göre değiştiğini, bal arılarının çalışma alanında en fazla ak üçgül bitkisinden polen topladığı, ak üçgül polenlerinin 20 g/100 g DM ile en fazla protein içerdiği, diğer türlerin ise 8,9-11,4 g/100 g DM arasında protein içerdiği bildirilmiştir (Ghosh et al., 2020).

Öten vd. (2019), ak üçgülün çiçeklenme gün sayısını 145-156 gün, çiçek rengini beyaz, bitki boyunu 18-31 cm, bin tane ağırlığını 0,4-0,6 g, meyvede tane sayısını 1-4 ve kömeçte çiçek sayısını 44-81 adet olarak bildirmişlerdir. Doğu Anadolu mera vejetasyonlarından toplanan ak üçgül genotiplerinin fizyolojik ve morfolojik karakterlerinin incelendiği çalışmada; elde edilen bitki materyallerinin sadece genotip bakımından değil incelenen özellikler açısından da farklılıklar gösterdiği, genotiplerde bitki boyunun 26,62-11,33 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Aygün ve Olgun, 2014).

Araştırmacılar tarafından daha önce elde edilen bu bulguların, mevcut çalışma bulguları ile bazı noktalarda benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.4. Lavantanın Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi

2021 ve 2022 yıllarında lavanta bitkisinin incelenen özelliklerinin varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ve önem düzeyleri Tablo 4.20 ve Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.20. 2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	Bitkide Sap Sayısı	Sap Başına Çiçek Sayısı	Bitki Başına Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,19	0,48	0,10	0,36	0,13	0,92
Sayım Zamanı	7	140,77	57,65	3,71	5,70	119,94	254,21
Önem düzeyi		*	**	*	**	**	**
CV (%)		13,1	11,8	9,3	16,7	9	7,2

** : $P \leq 0,01$, * : $P \leq 0,05$, öd: önemli değil.

Tablo 4.21. 2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	Bitkide Sap Sayısı	Sap Başına Çiçek Sayısı	Bitki Başına Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,36	3,48	1,50	0,18	1,53	0,41
Sayım Zamanı	10	51,31	42,65	4,37	170,12	12,06	167,40
Önem düzeyi		**	**	**	**	**	**
CV (%)		18,6	6,9	10,3	6,7	11	8,3

** : $P \leq 0,01$, * : $P \leq 0,05$, öd: önemli değil.

Tablo 4.20'ye bakıldığında 2021 yılında incelenen özelliklerden arının çiçekte kalma süresi, bitkide sap sayısı, sap başına çiçek sayısı ve bitki başına çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak %1 düzeyinde, arı sayısının ve bitki boyunun ise %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Tablo 4.21'e bakıldığında ise 2022 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu, bitkide sap sayısı, sap başına çiçek sayısı ve m²'de çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli, görülmektedir.

Lavantada 2021 ve 2022 yıllarına ait bitki başına tespit edilen arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süreleri Tablo 4.22'de, bitki boyu ve bitki başına çiçek sapı sayıları Tablo 4.23'te, sap başına çiçek ve bitki başına çiçek sayıları Tablo 4.24'te, arıların bitki başına tohum ve bin tane ağırlığı üzerinde olan etkinliği de Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.22. Lavantada Bitki Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)	Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)
07.06.2021	34,2 ab*	1,6 bc**	13.06.2022	214,8 a**	1,5 d**
10.06.2021	63,5 a	1,7 bc	16.06.2022	138,7 ab	4,8 ab
14.06.2021	44,5 ab	2,7 ab	20.06.2022	175,2 a	4,5 abc
17.06.2021	36,2 ab	3,5 ab	23.06.2022	206,7 a	4,4 abc
21.06.2021	18,5 ab	3,9 a	27.06.2022	141,7 ab	4,6 abc
24.06.2021	4,2 b	3,7 a	30.06.2022	120,8 abc	4,4 abc
28.06.2021	2,7 b	3,5 ab	4.07.2022	38,7 bc	5,8 a
01.07.2021	0,1 b	0,1 c	7.07.2022	25,0 bc	4,6 abc
Ortalama	25,5	2,6	12.07.2022	26,3 bc	4,6 abc
			14.07.2022	30,5 bc	3,8 bc
			18.07.2022	6,8 c	3,2 c
			Ortalama	102,3	4,2

*: $P \leq 0,05$, **: $P \leq 0,01$.

2021 yılında lavantada bitki başına tespit edilen arı sayısı 25,5 adet, arıların lavantada kalma süresi 2,6 saniye, 2022 yılında lavantada bitki başına tespit edilen arı sayısı 102,3 adet, arıların çiçekte kalma süreleri de 4,2 saniye olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında lavantayı arılar, en çok 07-21 Haziran tarihleri arasında ziyaret etmiş ve 14-28 Haziran tarihleri arasında da çiçekte en çok kaldıkları süre olmuştur. 2022 yılında lavantayı arılar, en çok 13-30 Haziran tarihleri arasında ziyaret etmiş ve 16 Haziran-12 Temmuz tarihleri arası da arıların en çok çiçekte kaldıkları süre olmuştur. Lavantada 2021 yılı için 01 Temmuz, 2022 yılı için ise 18 Temmuz tarihleri çiçeklenmenin bittiği tarihler olmuştur (Tablo 4.22). Lavanta bitkisi çok yıllık bir bitkidir ve her sene bitki biraz daha gelişme göstermektedir. 2022 yılında iki yıllığa ulaşan lavanta, 2021 yılına göre herba oranı, bitki boyu, çiçek sayısı gibi özellikler açısından daha iyi bir gelişme göstermiştir. Dolayısıyla bu durum bitkinin 2022 yılında 2021 yılına göre daha çok çiçek açmasına, daha uzun süre çiçekte kalmasına ve nihayetinde de arılar tarafından daha çok ziyaret edilmesine ve arıların daha çok çiçekte kalmasına sebebiyet verdiği görülmektedir (Tablo 4.22).

Tablo 4.21. Lavantada Bitki Boyu ve Bitki Başına Çiçek Sapı Sayısı

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Çiçek Sapı (adet)	Sayım Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Çiçek Sapı (adet)
07.06.2021	42,5 b*	82 b**	13.06.2022	42,0 bc**	135 bc**
10.06.2021	49,5 ab	149 ab	16.06.2022	47,5 abc	88 c
14.06.2021	49,5 ab	151 a	20.06.2022	55,0 ab	147 bc
17.06.2021	49,5 ab	177 a	23.06.2022	52,0 abc	324 abc
21.06.2021	54,0 ab	178 a	27.06.2022	52,0 abc	214 bc
24.06.2021	56,5 ab	154 a	30.06.2022	49,0 abc	313 abc
28.06.2021	58,0 a	127 ab	4.07.2022	50,0 abc	303 abc
01.07.2021	58,0 a	114 ab	7.07.2022	50,0 abc	245 bc
Ortalama	52,2	141	12.07.2022	59,0 a	225 bc
			14.07.2022	41,0 bc	564 a
			18.07.2022	39,0 c	415 ab
			Ortalama	48,8	270

*: P≤0,05, **: P≤0,01.

Lavantanın ortalama bitki boyu 2021 yılında 52,2 cm, ikinci yıl 48,8 cm, ortalama bitki başına sap sayısı 2021 yılında 141 adet, 2022 yılında 270 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en yüksek bitki boyu 07 Haziran tarihinden sonra, 2022 yılında en yüksek bitki boyu 16 Haziran-12 Temmuz tarihleri arasında tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla bitki başına çiçek sapı 07 Haziran tarihinden sonra, 2022 yılında en fazla bitki başına çiçek sapı 23 ve 30 Haziran tarihleri ile 04, 14 ve 18 Temmuz tarihlerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.22. Lavantada Sap Başına Çiçek ve Bitki Başına Çiçek Sayıları

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Sap Başına Çiçek (adet)	Bitki Başına Çiçek (adet)	Sayım Zamanı	Sap Başına Çiçek (adet)	Bitki Başına Çiçek (adet)
07.06.2021	1,7 b**	143 c**	13.06.2022	6,7 ^{öd}	930 c**
10.06.2021	1,6 b	242 c	16.06.2022	10,3	905 c
14.06.2021	7,3 ab	1157 abc	20.06.2022	11,5	1676 bc
17.06.2021	8,5 ab	1494 ab	23.06.2022	10,4	3506 b
21.06.2021	10,7 a	1902 a	27.06.2022	10,4	2156 bc
24.06.2021	10,6 a	1615 ab	30.06.2022	7,5	2364 bc
28.06.2021	6,3 ab	807 abc	4.07.2022	9,3	2806 bc
01.07.2021	4,1 ab	556 bc	7.07.2022	6,8	1487 bc
Ortalama	6,4	989	12.07.2022	8,5	1956 bc
			14.07.2022	10,7	6035 a
			18.07.2022	5,7	1851
			Ortalama	8,9	2334

**: P≤0,01, öd: önemli değil.

Lavantada ortalama sap başına çiçek sayısı 2021 yılında 6,4 adet, 2022 yılında 8,9 adet, ortalama bitki başına çiçek sayısı 2021 yılında 989 adet, 2022 yılında ise 2334 adet olarak

tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla sap başına çiçek sayısı 14 Haziran tarihinden sonra tespit edilmiştir. 2022 yılında sap başına çiçek sayısı sayım zamanları arasında istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir. 2021 yılında en fazla bitki başına çiçek sayısı 14-28 Haziran tarihleri arasında, 2022 yılında en fazla bitki başına çiçek sayısı ise 14 Temmuz tarihinde tespit edilmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.23. Lavantada Arıların Döllenme Üzerine Etkileri

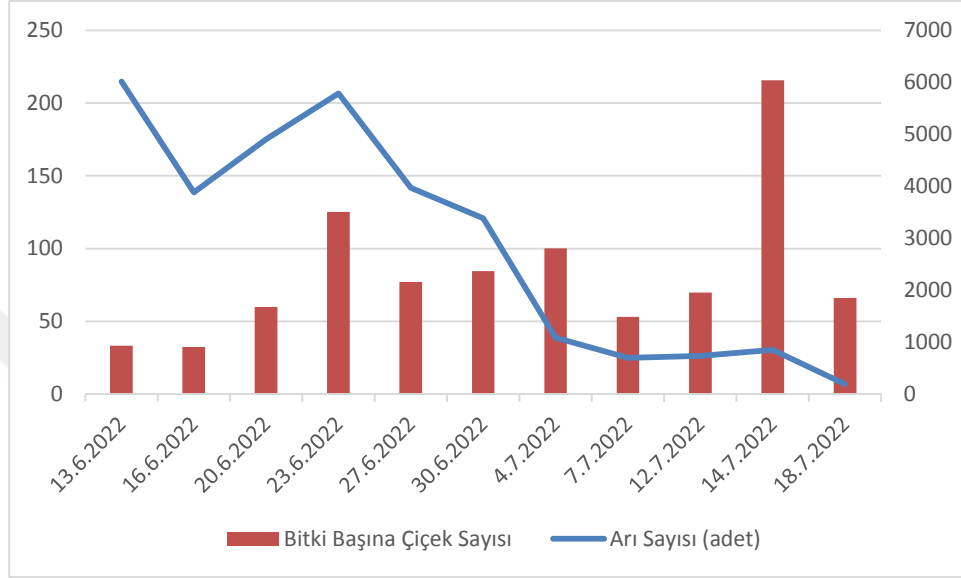
	2021 Yılı			2022 Yılı		
	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)
Bitki başına tohum (g)	0,001	0,724	7140	0,047	6,771	14300
Bin tane ağırlığı (g)	0,001	0,850	8400	0,400	0,453	13,3

Lavantada 2021 yılında kafes içinde bitki başına sadece birkaç tane tohum elde edilmiştir. Birkaç tane tohum hassas terazi ile tartılamamıştır. Kafes dışında ise bitki başına ortalama 0,724 g tohumluk elde edilmiştir. Elde edile tohumların bin tane ağırlıkları da ortalama 0,850 g tekabül etmiştir. 2022 yılında kafes içinde bitki başına ortalama 0,047 g, kafes dışında 6,771 g tohum elde edilmiştir. Bu tohumların bin tane ağırlıkları da kafes içinde ortalama 0,400 g, kafes dışında ise 0,453 g olarak tartılmıştır. Arı etkinliğine bakıldığında lavanta bitkisinin tohum bağlamasının büyük oranda arılara bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Arı etkinliği olmayınca lavanta cüzi miktarda tohum bağlayabilmektedir (Tablo 4.25).



Şekil 4.7. Lavanta 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafığı

Çalışmanın birinci yılında çiçek sayısı başlangıç tarihinden bir tepe noktasına kadar sürekli artma eğilimi göstermiş ve tepe noktasından sonra sürekli azalma eğilimine geçmiştir. Arı sayısı değerleri ikinci ölçüm zamanında tepe noktasına eriştikten sonra düzenli olarak azalmaya başlamıştır (Şekil 4.7).



Şekil 4.8. Lavanta 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ikinci yılında çiçek sayısı başlangıçtan 23 Haziran tarihine kadar bir tepe noktasına eriştiği bu tarihten hemen sonra bir gerileme yaşayıp 4 Temmuz tarihine kadar tekrar yükselip sonraki ölçümde tekrar düşüp tekrar yükselerek en tepe noktaya ulaşmış ve oradan azalmaya başlamıştır. Arı sayısının ilk ölçümde tepe noktası eriştiği ardından azaldığı 23 Haziran tarihinde ikinci tepe noktasına erişip azalma eğilimine girmiştir (Şekil 4.8).

Konya ekolojik koşullarında farklı dozlarda organik ve azotlu gübrenin lavanta bitkisinin verim ve kalite parametreleri üzerine olan etkilerinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun 46,14-59,80 cm, dal sayısının 37,44-42,62 adet/bitki, yaş çiçek veriminin 50,19-61,29 g/bitki, bin dane ağırlığının 0,57-0,58 g olarak elde edildiği bildirilmiştir (Atalay, 2008). Isparta ekolojik koşullarında 2013 yılında beş lavanta çeşit ve ekotiplerinin bazı özelliklerinin incelendiği çalışmada; en yüksek bitki boyunun 86,1 cm olarak elde edildiği, en düşük bitki 67,4 cm olarak elde edildiği, en düşük yaş çiçek veriminin 352,9 kg/da ve en yüksek 816,6 kg/da olarak elde edildiği bildirilmiştir (Aslanca, 2016).

Adana ekolojik koşullarında lavanta bitkisinin ilk ekim yılında farklı biçim zamanları ile bazı verim parametrelerinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun 33,63 cm ile 42,66 cm, çiçek sap uzunluğunun 18,13 ile 19,26 cm, yaş çiçek veriminin 14,27-18,66 kg/da ve kuru çiçek veriminin 2,56-4,64 kg/da arasında olduğu bildirilmiştir (Balcı, 2019). Farklı ekolojik koşullardan toplanan lavanta bitkilerinin İç Anadolu ekolojik şartlarında bazı morfolojik, moleküler ve fitokimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada; 2018 yılında saplı yaş çiçek ağırlığının 90-500 kg/da, 2019 yılında ise 120-1000 kg/da olduğu, kuru drog veriminin yıllara göre sıra ile 12-200 kg/da ve 17-280 kg/da olduğu, bitki boyunun ilk yıl 42-81 cm, ikinci yıl 38-82 cm aralığında olduğu bildirilmiştir (Şekerci, 2019). Niğde ekolojik koşullarında farklı ortamlar kullanılarak yürütülen ve lavanta bitkisinin gelişimlerinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun 16,64-30,95 cm arasında değiştiği, sulama seviyelerinin istatistiki olarak önemli olduğu bildirilmiştir (Noory, 2020). Dobrich ekolojik koşullarında 2014-2017 yılları arasında lavanta çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; bitkilerden elde edilen taze çiçek sayısının 721,7-576,7 adet arasında olduğu bildirilmiştir (Georgieva et al., 2021). Aydın ekolojik koşullarından lavanta bitkisinin farklı sulama miktarları ile olan ilişkisinin incelendiği çalışmada; bitkide yaş çiçek veriminin 356,5-529,8 kg/da arasında olduğu ve bitki boyunun 49,55-54,13 cm arasında değiştiği saptanmıştır (Akçay vd., 2021).

Araştırmacılar tarafından daha önce elde edilen bu bulguların, mevcut çalışma bulguları ile bazı noktalarda benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.5. Fesleğenin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi

2021 ve 2022 yıllarında fesleğen bitkisinin incelenen özelliklerinin varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ve önem düzeyleri Tablo 4.26 ve Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.24. 2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	Bitkide Sap Sayısı	Sap Başına Çiçek Sayısı	Bitki Başına Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,02	0,57	0,08	0,63	2,92	0,02
Sayım Zamanı	12	54,87	27,62	2,95	10,97	6,37	12,04
Önem düzeyi		**	**	*	**	**	**
CV (%)		22,4	8,8	4,4	11	19,5	15,5

** : $P \leq 0,01$, * : $P \leq 0,05$, öd: önemli değil.

Tablo 4.25. 2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	Bitkide Sap Sayısı	Sap Başına Çiçek Sayısı	Bitki Başına Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,09	0,95	1,75	12,29	0,28	0,06
Sayım Zamanı	20	23,06	5,80	22,03	25,11	17,08	14,14
Önem düzeyi		**	**	**	**	**	**
CV (%)		26	18,3	5,4	14,6	23,2	27,7

** : $P \leq 0,01$, * : $P \leq 0,05$, öd: önemli değil.

Tablo 4.26'ya bakıldığında 2021 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitkide sap sayısı, sap başına çiçek sayısı ve bitki başına çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak %1 düzeyinde, bitki boyunun ise %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Tablo 4.27'ye bakıldığında ise 2022 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu, bitkide sap sayısı, sap başına çiçek sayısı ve m²'de çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Fesleğinde 2021 ve 2022 yıllarına ait m² başına tespit edilen arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süreleri Tablo 4.28'de, bitki boyu ve bitki başına çiçek sapı sayıları Tablo 4.29'da, sap başına çiçek sayısı ve bitki başına çiçek sayıları Tablo 4.30'da, arıların bitki başına tohum verimi ve bin tane ağırlığı üzerinde olan etkinliği de Tablo 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.26. Fesleğinde Bitki Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)	Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)
11.08.2021	9,7 c**	2,6 cde**	28.07.2022	8,2 cde**	2,9 bcd**
16.08.2021	25,2 b	4,3 a	01.08.2022	8,2 cde	4,7 ab
19.08.2021	42,8 a	2,6 cde	04.08.2022	13,3 b-e	3,1 bcd
23.08.2021	4,7 c	2,0 e	08.08.2022	12,7 b-e	2,9 bcd
26.08.2021	1,7 c	2,4 cde	11.08.2022	11,0 b-e	5,2 a
30.08.2021	3,2 c	2,1 e	15.08.2022	10,3 b-e	3,3 bcd
02.09.2021	8,5 c	2,3 de	18.08.2022	25,7 ab	4,2 abc
06.09.2021	10,5 c	3,1 bc	22.08.2022	22,0 bc	3,8 a-d
09.09.2021	12,5 bc	3,0 bcd	25.08.2022	42,5 a	3,9 a-d
13.09.2021	11,0 c	2,5 cde	29.08.2022	14,3 b-e	3,0 bcd
16.09.2021	10,8 c	2,9 cd	01.09.2022	19,0 bcd	3,5 a-d
21.09.2021	7,2 c	4,4 a	05.09.2022	18,8 bcd	3,2 bcd
23.09.2021	3,2 c	3,7 ab	08.09.2022	7,7 cde	3,1 bcd
Ortalama	11,6	2,9	12.09.2022	10,0 b-e	2,3 d
			15.09.2022	12,5 b-e	2,7 cd
			19.09.2022	11,3 b-e	2,6 cd
			22.09.2022	0,8 e	2,4 cd
			26.09.2022	7,3 cde	2,1 d
			29.09.2022	3,7 de	2,2 d
			03.10.2022	9,7 b-e	2,6 cd
			06.10.2022	0,7 e	3,1 bcd
			Ortalama	12,8	3,2

**: $P \leq 0,01$.

2021 yılında fesleğinde bitki başına tespit edilen arı sayısı 11,6 adet, arıların fesleğinde kalma süresi 2,9 saniye, 2022 yılında fesleğinde bitki başına tespit edilen arı sayısı 12,8 adet, arıların çiçekte kalma süreleri de 3,2 saniye olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında fesleğini arılar en çok 19 Ağustos tarihinde ziyaret etmiş ve 16 Ağustos ile 21 Eylül tarihleri de çiçekte en çok kaldıkları süre olmuştur. 2022 yılında fesleğini arılar en çok 25 Ağustos tarihinde ziyaret etmiş ve 11 Ağustos tarihi de arıların en çok çiçekte kaldıkları süre olmuştur. Fesleğinde 2021 yılı için 23 Eylül, 2022 yılı için ise 06 Ekim tarihleri çiçeklenmenin bittiği tarihler olmuştur (Tablo 4.28).

Tablo 4.27. Fesleğinde Bitki Boyu ve Bitki Başına Çiçek Sapı Sayısı

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Çiçek Sapı (adet)	Sayım Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Çiçek Sapı (adet)
11.08.2021	43,2 b*	12,0 d**	28.07.2022	40,5 g**	11,5 i**
16.08.2021	49,0 ab	17,5 cd	01.08.2022	56,0 cde	12,0 i
19.08.2021	49,0 ab	21,2 bc	04.08.2022	45,0 fg	15,0 hi
23.08.2021	51,2 a	21,3 bc	08.08.2022	46,5 efg	23,0 f-i
26.08.2021	49,3 ab	22,5 bc	11.08.2022	47,5 efg	16,0 ghi
30.08.2021	50,2 a	21,8 bc	15.08.2022	59,5 bcd	33,5 def
02.09.2021	50,3 a	20,4 bc	18.08.2022	61,5 a-d	32,5 d-g
06.09.2021	50,5 a	20,9 bc	22.08.2022	64,5 a-d	43,0 cde
09.09.2021	51,0 a	22,7 bc	25.08.2022	61,0 a-d	31,5 e-h
13.09.2021	50,4 a	26,4 ab	29.08.2022	67,5 ab	47,0 b-e
16.09.2021	51,6 a	26,1 ab	01.09.2022	67,0 ab	51,5 bc
21.09.2021	51,1 a	27,5 ab	05.09.2022	60,5 a-d	61,5 ab
23.09.2021	50,9 a	30,8 a	08.09.2022	66,5 ab	43,0 cde
Ortalama	49,8	22,4	12.09.2022	55,0 def	41,5 cde
			15.09.2022	69,0 ab	49,5 bcd
			19.09.2022	66,5 ab	51,0 bc
			22.09.2022	61,0 a-d	37,5 c-f
			26.09.2022	69,0 ab	46,5 b-e
			29.09.2022	69,5 ab	51,0 bc
			03.10.2022	70,5 a	70,5 a
			06.10.2022	66,0 abc	35,0 c-f
			Ortalama	60,5	38,3

*: P≤0,05, **: P≤0,01.

Fesleğenin ortalama bitki boyu 2021 yılında 49,8 cm, ikinci yıl 60,5 cm, ortalama bitki başına sap sayısı 2021 yılında 22,4 adet, 2022 yılında 38,3 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en yüksek bitki boyu 16 Ağustos tarihinden sonra, 2022 yılında en yüksek bitki boyu 18 Ağustos tarihinden sonra tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla bitki başına çiçek sapı 13-23 Eylül tarihlerinde, 2022 yılında en fazla bitki başına çiçek sapı ise 03 Eylül tarihinde tespit edilmiştir (Tablo 4.29).

Tablo 4.28. Fesleğinde Sap Başına Çiçek ve Bitki Başına Çiçek Sayıları

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Sap Başına Çiçek (adet)	Bitki Başına Çiçek (adet)	Sayım Zamanı	Sap Başına Çiçek (adet)	Bitki Başına Çiçek (adet)
11.08.2021	8,0 bc**	96 b**	28.07.2022	2,5 abc**	29 de**
16.08.2021	15,3 abc	268 ab	01.08.2022	2,2 bcd	26 de
19.08.2021	15,2 abc	322 ab	04.08.2022	3,6 a	54 b-e
23.08.2021	16,6 ab	367 ab	08.08.2022	2,4 a-d	55 b-e
26.08.2021	20,3 a	452 a	11.08.2022	1,5 c-f	22 de
30.08.2021	20,5 a	444 a	15.08.2022	3,7 a	123 ab
02.09.2021	17,9 a	365 ab	18.08.2022	3,2 ab	112 abc
06.09.2021	21,0 a	439 a	22.08.2022	3,3 ab	145 a
09.09.2021	19,4 a	438 a	25.08.2022	2,1 b-e	67 a-e
13.09.2021	13,9 abc	367 ab	29.08.2022	0,8 efg	37 cde
16.09.2021	15,8 ab	414 a	01.09.2022	1,7 c-f	87 a-d
21.09.2021	14,9 abc	428 a	05.09.2022	2,0 b-e	124 ab
23.09.2021	6,4 c	189 ab	08.09.2022	2,0 b-e	89 a-d
Ortalama	15,8	353	12.09.2022	1,7 c-f	69 a-e
			15.09.2022	1,1 d-g	57 b-e
			19.09.2022	0,5 fg	24 de
			22.09.2022	0,8 efg	29 de
			26.09.2022	0,8 efg	39 cde
			29.09.2022	1,6 c-f	82 a-e
			03.10.2022	1,1 d-g	78 a-e
			06.10.2022	0,1 g	5 e
			Ortalama	1,8	64

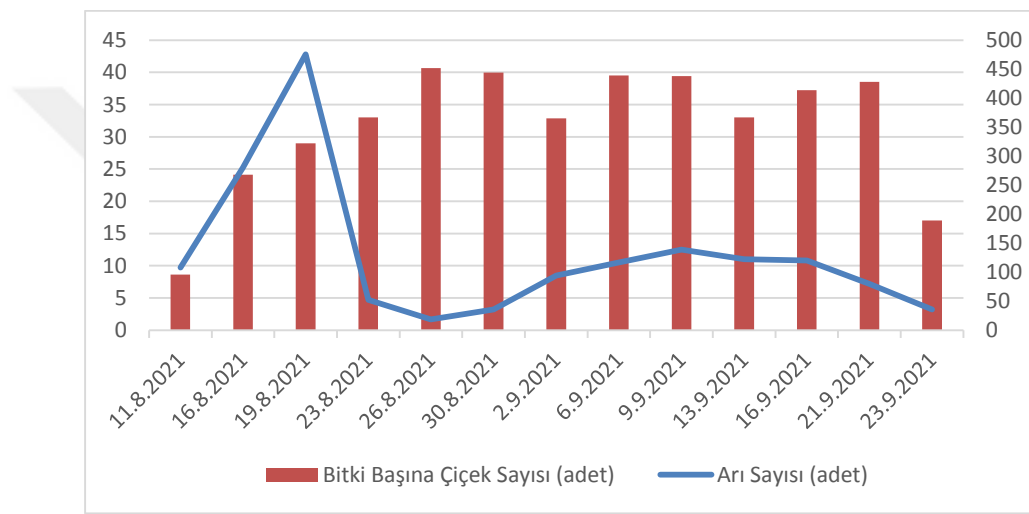
*: $P \leq 0,05$, **: $P \leq 0,01$

Fesleğinde ortalama sap başına çiçek sayısı 2021 yılında 15,8 adet, 2022 yılında 1,8 adet, ortalama bitki başına çiçek sayısı 2021 yılında 353 adet, 2022 yılında ise 64 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla sap başına çiçek sayısı 16 Ağustos ve 21 Eylül tarihleri arasında, 2022 yılında en fazla sap başına 04-22 Ağustos tarihleri arasında tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla bitki başına çiçek sayısı 16 Ağustos tarihinden sonra, 2022 yılında en fazla bitki başına çiçek sayısı ise 15 Ağustos ile 12 Eylül tarihleri arasında tespit edilmiştir (Tablo 4.30).

Tablo 4.29. Fesleğinde Arıların Döllenme Üzerine Etkileri

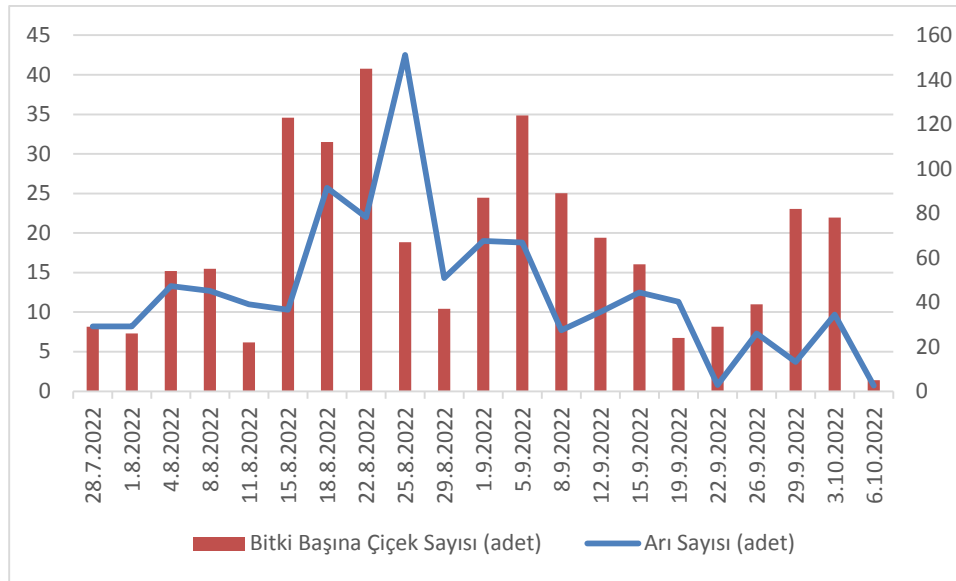
	2021 Yılı			2022 Yılı		
	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)
Bitki başına tohum (g)	8,17	9,06	10,9	6,48	10,74	65,7
Bin tane ağırlığı (g)	1,820	1,840	1,1	1,433	1,610	12,4

Fesleğende 2021 yılında bitki başına kafes içinde ortalama 8,17 g, kafes dışında 9,06 g, 2022 yılında ortalama kafes içinde 6,48 g, kafes dışında 10,74 g tohum elde edilmiştir. Bu tohumların bin tane ağırlıkları da 2021 yılında kafes içinde ortalama 1,820 g, kafes dışında 1,840 g, 2022 yılında kafes içinde 1,433 g, kafes dışında 1,610 g olarak tartılmıştır. Arı etkinliğine bakıldığında arıların fesleğende, bitki başına tohum sayısı üzerinde 2021 yılında %10,9, 2022 yılında %65,7, bin tane ağırlığı üzerinde ise 2021 yılında %1,1 ve 2022 yılında ise %12,4 oranında etkili olduğu görülmektedir (Tablo 4.31).



Şekil 4.9. Fesleğen 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ilk yılında çiçek sayısının başlangıçtan 28 Ağustos tarihine kadar düzenli yukarı yönde hareket ettiği, sonraki ölçümlerde düşüp 6 Eylül tarihinde tekrar arttığı, buradan yine düşerek, 16 Eylülde tekrar artıp yeni bir tepe noktasına eriştikten sonra düşme eğilimine girdiği tespit edilmiştir. Arı sayısının 19 Ağustos tarihinde en yüksek tepeye eriştiği, ardından düşüp 9 Eylül tarihinde ikinci artış tepesine eriştikten sonra düzenli şekilde düşmeye başlamıştır (Şekil 4.9).



Şekil 4.10. Fesleğen 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ikinci yılında çiçek sayısı 22 Ağustos tarihinde tepe noktasına ulaşmıştır. Başlangıç noktasından yükselmeye başlayıp sonrasında düşüşler ve ardından yükselişler göstermiş, ortalama olarak 5. tepe noktasına eriştikten sonra düşüş eğilimine girmiştir. Arı sayısı 25 Ağustos tarihinde tepe noktaya erişmiş olsa da çiçek sayısında olduğu gibi artma ve azalma meylinde olup 3 Ekim tarihinden sonra azalmaya başlamıştır (Şekil 4.10).

Ankara ekolojik koşullarında farklı bitki sıklığı ve farklı azot dozlarının fesleğen bitkisinin gelişimine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; her iki yıldaki ortalama değerlere göre bitki boyunun 38,5-32,5 cm, yeşil herba veriminin 1905,7-2826,4 kg/da, drog herba veriminin 403,0-509,0 kg/da, yeşil yaprak veriminin 1071,1-1595,6 kg/da, drog yaprak veriminin 214,4-290,0 kg/da olduğu bildirilmiştir (Moghaddam, 2010). 4 adet fesleğen hattının Silivri ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; bitki boyunun 27,98-48,61 cm, dal sayısının 7,65-11,10 adet, yeşil herba veriminin 2318,06-2874,32 kg/da, kuru herba veriminin 643,14-945,16 kg/da olduğu bildirilmiştir (Cabar, 2016). Hindistan'ın Assam eyaletinin farklı ekolojik koşullarından toplanan 18 fesleğen genotipin morfolojik ve biyokimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada; kullanılan parametrelerin arasındaki farklılığın önemli olduğu ve bitki boyunun 39,34 ile 12 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Chutia et al., 2016). Ülkemizin farklı ekolojik koşullarından toplanan fesleğen türlerinin verim ve verim

unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; bitki boyunun 17,16-45,33 cm, yeşil herba veriminin 195,00-383,99 g/bitki, kuru herba veriminin 22,21-46,85 g/bitki olarak elde edildiği bildirilmiştir (Karaca, 2017). İzmir Bornova ekolojik koşullarında yeşil ve mor fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) türlerinden, farklı biçim zamanlarında elde edilen verim ve kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; ortalama bitki boyunun 2013 yılında 55,40 cm ve 2014 yılında 61,52 cm olduğu, buna bağlı olarak ikinci yıl uçucu yağ miktarının da daha yüksek olduğu, en yüksek bitki boyunun yeşil fesleğen türünden 4. biçim zamanından 76,73 cm olarak elde edildiği, en düşük bitki boyunun mor fesleğenin birinci biçiminden 34,55 cm olarak elde edildiği bildirilmiştir (Sönmez vd., 2019).

Bal arılarının tarımsal üretim ve tozlaşmadaki öneminin değerlendirildiği çalışmada; bazı bitkilerin tozlaşma için arılara ihtiyaç duyduğu, tarımı yapılan bitkilerin bazılarının tamamen bazılarının belirli oranlarda tozlaşma ihtiyacını arılar yardımı ile sağladığı, arıların insanlarca kolayca kontrol edilebilmesi ve iklim koşullarına adaptasyon yeteneklerinin yüksek olmasından dolayı kültürel tarım alanlarında kullanılabileceği bildirilmiştir (Sıralı ve Cınırtoğlu, 2018).

Araştırmacılar tarafından daha önce elde edilen bu bulguların, mevcut çalışma bulguları ile bazı noktalarda benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.6. Kekiğin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi

2021 ve 2022 yıllarında kekik bitkisinin incelenen özelliklerinin varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ve önem düzeyleri Tablo 4.32 ve Tablo 4.33'te verilmiştir.

Tablo 4.30. 2021 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	Bitkide Çiçek Sayısı	m ² de Bitki Sayısı	m ² de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,90	0,75	5,85	0,41	0,004	0,01
Sayım Zamanı	12	32,71	6,21	6,31	15,30	0,13	37,62
Önem düzeyi		**	**	**	**	öd	**
CV (%)		16,9	20,1	6,8	19,9	20,1	13,1

** : P≤0,01, * : P≤0,05, öd: önemli değil.

Tablo 4.31. 2022 Yılına Ait İncelenen Özelliklerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen F Değerleri ve Önemlilik Kontrolü

	Serbestlik Derecesi	Arı Sayısı	Arının Çiçekte Kalma Süresi	Bitki Boyu	Bitkide Çiçek Sayısı	m ² de Bitki Sayısı	m ² de Çiçek Sayısı
Tekerrür	2	0,81	0,21	0,02	0,17	0,76	0,12
Sayım Zamanı	9	19,43	9,23	4,13	57,10	6,02	8,95
Önem düzeyi		**	**	**	**	**	**
CV (%)		19,8	9,9	7,4	7,8	13,1	22

**: P≤0,01, *: P≤0,05, öd: önemli değil.

Tablo 4.32'ye bakıldığında 2021 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu, bitkide çiçek sayısı ve m²'de çiçek sayısı açısından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu ancak m²'deki bitki sayısının önemsiz olduğu görülmektedir. Tablo 4.33'e bakıldığında ise 2022 yılında incelenen özelliklerden arı sayısı, arının çiçekte kalma süresi, bitki boyu, bitkide çiçek sayısı, m²'de bitki sayısı ve m²'de çiçek sayısı parametrelerin tamamında görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Kekikte 2021 ve 2022 yıllarına ait m² başına tespit edilen arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süreleri Tablo 4.34'te, bitki boyu ve bitki başına çiçek sayıları Tablo 4.35'de, m² başına bitki ve m² başına çiçek sayıları Tablo 4.36'da, arıların tohum verimi ve bin tane ağırlığı üzerinde olan etkinliği de Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.32. Kekikte m² Başına Arı Sayısı ve Arıların Çiçekte Kalma Süreleri

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)	Sayım Zamanı	Arı Sayısı (adet)	Arının Çiçekte Kalma Süresi (sn)
11.08.2021	46,0 b**	1,6 cd**	05.09.2022	85,7 ab**	2,1 d**
16.08.2021	50,0 b	2,2 a-d	08.09.2022	113,3 a	2,6 bcd
19.08.2021	80,3 ab	2,0 a-d	12.09.2022	54,3 bc	3,3 ab
23.08.2021	90,3 a	2,1 a-d	15.09.2022	79,3 ab	2,8 bcd
26.08.2021	50,0 b	3,0 ab	19.09.2022	84,0 ab	2,3 d
30.08.2021	50,6 b	3,2 a	22.09.2022	56,7 bc	2,4 cd
02.09.2021	50,7 b	2,8 abc	26.09.2022	40,3 cd	2,8 bcd
06.09.2021	48,3 b	1,9 bcd	29.09.2022	102,7 a	2,4 cd
09.09.2021	50,7 b	1,8 bcd	03.10.2022	40,3 cd	3,6 a
13.09.2021	51,0 b	1,7 cd	06.10.2022	3,3 d	3,1 abc
16.09.2021	10,3 c	1,7 cd	Ortalama	66,0	2,7
21.09.2021	10,3 c	1,8 bcd			
23.09.2021	2,7 c	1,1 d			
Ortalama	45,5	2,1			

** : P≤0,01.

2021 yılında kekikte bitki başına tespit edilen arı sayısı 45,5 adet, arıların kekikte kalma süresi 2,1 saniye, 2022 yılında kekikte bitki başına tespit edilen arı sayısı 66,0 adet, arıların çiçekte kalma süreleri de 2,7 saniye olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında kekiği arılar, en çok 19 ve 23 Ağustos tarihlerinde ziyaret etmiş ve 16 Ağustos ile 02 Eylül tarihleri arasında da çiçekte en çok kaldıkları süre olmuştur. 2022 yılında kekiği arılar, en çok 08 Ağustos ve 29 Eylül tarihlerinde ziyaret etmiş ve 03 Ekim tarihi de arıların en çok çiçekte kaldıkları süre olmuştur. Kekikte 2021 yılı için 23 Eylül, 2022 yılı için ise 06 Ekim tarihleri çiçeklenmenin bittiği tarihler olmuştur (Tablo 4.34).

Kekiğin ortalama bitki boyu 2021 yılında 29,5 cm, ikinci yıl 29,9 cm, ortalama bitki başına çiçek sayısı 2021 yılında 12,7 adet, 2022 yılında 8,8 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında en yüksek bitki boyu 16 Ağustos tarihinden sonra, 2022 yılında en yüksek bitki boyu 15 Eylül tarihinden sonra tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla bitki başına çiçek sayısı 16 Ağustos - 13 Eylül tarihleri arasında, 2022 yılında en fazla bitki başına çiçek sayısı ise 29 Eylül tarihinde tespit edilmiştir (Tablo 4.35).

Tablo 4.33. Kekikte Bitki Boyu ve Bitki Başına Çiçek Sayısı

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Çiçek (adet)	Sayım Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Çiçek (adet)
11.08.2021	21,4 b**	9,2 bcd**	05.09.2022	27,7 b**	7,9 cd**
16.08.2021	28,3 a	12,4 ab	08.09.2022	27,3 b	9,7 bc
19.08.2021	27,8 a	14,2 ab	12.09.2022	27,1 b	5,3 ef
23.08.2021	28,3 a	14,7 ab	15.09.2022	34,7 a	8,8 cd
26.08.2021	30,6 a	18,3 a	19.09.2022	30,5 ab	7,2 de
30.08.2021	31,8 a	18,3 a	22.09.2022	28,3 ab	8,7 cd
02.09.2021	30,1 a	18,3 a	26.09.2022	30,0 ab	11,5 b
06.09.2021	31,3 a	18,0 a	29.09.2022	28,7 ab	14,7 a
09.09.2021	32,4 a	18,1 a	03.10.2022	30,8 ab	4,2 f
13.09.2021	32,9 a	10,7 abc	06.10.2022	33,5 ab	9,7 bc
16.09.2021	29,9 a	8,1 bcd	Ortalama	29,9	8,8
21.09.2021	29,3 a	2,1 d			
23.09.2021	30,0 a	3,3 cd			
Ortalama	29,5	12,7			

**: P≤0,01.

Tablo 4.34. Kekikte m² Başına Bitki ve m² Başına Çiçek Sayıları

2021 Yılı			2022 Yılı		
Sayım Zamanı	m ² 'de Bitki Sayısı (adet)	m ² 'de Çiçek Sayısı (adet)	Sayım Zamanı	m ² 'de Bitki Sayısı (adet)	m ² 'de Çiçek Sayısı (adet)
11.08.2021	184 ^{öd}	1619 bc**	05.09.2022	179 bc**	1418 c**
16.08.2021	209	2749 ab	08.09.2022	215 abc	2097 bc
19.08.2021	219	3098 ab	12.09.2022	265 ab	1398 c
23.08.2021	218	3204 ab	15.09.2022	252 ab	2221 bc
26.08.2021	219	4032 a	19.09.2022	230 abc	1665 bc
30.08.2021	216	3964 a	22.09.2022	264 ab	2294 abc
02.09.2021	209	3808 a	26.09.2022	255 ab	2958 ab
06.09.2021	213	3686 a	29.09.2022	245 ab	3597 a
09.09.2021	209	3782 a	03.10.2022	291 a	1222 c
13.09.2021	208	2226 abc	06.10.2022	147 c	1429 c
16.09.2021	210	1690 bc	Ortalama	234	2030
21.09.2021	210	442 c			
23.09.2021	214	709 c			
Ortalama	211	2693			

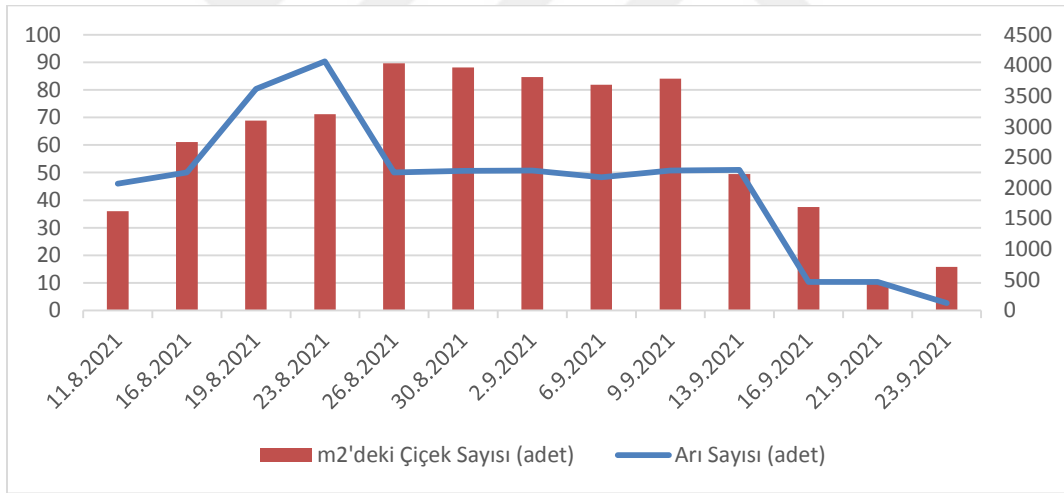
**: P≤0,01, öd: önemli değil.

Kekikte ortalama m² başına bitki sayısı 2021 yılında 211 adet, 2022 yılında 234 adet, ortalama m² başına çiçek sayısı 2021 yılında 2693 adet, 2022 yılında ise 2030 adet olarak tespit edilmiştir. 2021 yılında m² başına bitki sayısı sayım zamanları açısından istatistiksel olarak bir farklılık göstermemiştir. 2022 yılında m² başına en fazla bitki sayısı 08 Eylül ve 03 Ekim tarihleri arasında tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla m² başına çiçek sayısı 16 Ağustos ile 13 Eylül tarihleri arasında, 2022 yılında en fazla m² başına çiçek sayısı ise 22-29 Eylül tarihlerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.36).

Tablo 4.35. Kekikte Arıların Döllenme Üzerine Etkileri

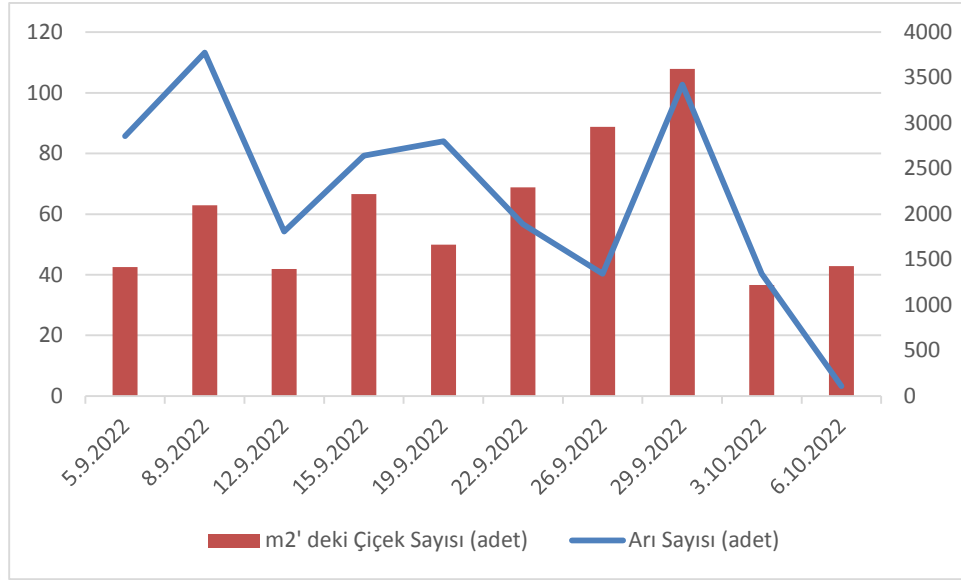
	2021 Yılı			2022 Yılı		
	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)	Kafes İçi	Kafes Dışı	Arı Etkinliği (%)
Tohum verimi (kg/da)	5,00	21,01	320	6,22	22,3	259
Bin tane ağırlığı (g)	0,412	0,439	6,6	0,535	0,550	2,8

Kekikte 2021 yılında dekar başına kafes içinde ortalama 5,00 kg, kafes dışında 21,01 kg, 2022 yılında ortalama kafes içinde 6,22 kg, kafes dışında 22,3 kg tohum elde edilmiştir. Bu tohumların bin tane ağırlıkları da 2021 yılında kafes içinde ortalama 0,412 g, kafes dışında 0,439 g, 2022 yılında kafes içinde 0,535 g, kafes dışında 0,550 g olarak tartılmıştır. Arı etkinliğine bakıldığında arıların kekikte, dekar başına tohum verimi üzerinde 2021 yılında %320, 2022 yılında %259, bin tane ağırlığı üzerinde ise 2021 yılında %6,6 ve 2022 yılında ise %2,8 oranında etkili olduğu görülmektedir (Tablo 4.37).



Şekil 4.11. Kekik 2021 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın birinci yılında çiçek sayısı başlangıç noktasından bir tepe noktasına erişene kadar artmış ve tepe noktasından sonra 9-23 Eylül tarihleri dışında düzenli azalma meyline girmiştir. Arı sayısı başlangıç noktasından bir tepe noktasına doğru artma eğilimi göstermiş ve ardından 13 Eylül tarihine kadar belirli bir aralıkta seyrettikten sonra düşme meyline geçmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.12. Kekik 2022 Yılı Arı Çiçek İlişkisi Grafiği

Çalışmanın ikinci yılında çiçek sayısı başlangıç noktasından tepe noktasına ulaşana kadar artış ve azalışlar göstermiş, tepe noktasından sonra genel yönünün tersine bir artış daha gösterip düşmeye başlamıştır. Arı sayısı 8 Eylül tarihinde tepe noktasına erişmiş ve ardından düzenli azalıp 29 Eylül tarihinde sert şekilde yükseldikten sonra tekrar düzenli düşme meyiline girmiştir (Şekil 4.12).

Sinite Kamani tabiat parkı ekolojik koşullarında doğal olarak bulunan bitkilerin arılarla olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; bitkilerin ocak ayından başlayarak Kasım ayına kadar çiçeklendiği ve araştırma alanında arılar için önemli olan bitkiler arasında ada çayı ile kekik türlerinin de bulunduğu bildirilmiştir (Grozeva, 2011). Erzurum'un Narman ilçesinde 14 farklı lokasyonda bulunan çiçekli bitkiler üzerinde yürütülen çalışmada; bölge doğal popülasyonunda yonca (*Medicago* sp.), kekik (*Thymus* sp.), civanperçemi (*Achillea* sp.), adaçayı (*Salvia* sp.), korunga (*Onobrychis* sp.) ve yabani çilek (*Fragaria* sp.) türlerinin oransal olarak fazla miktarda dağılım gösterdiği ve araştırmaya konu olan bitkilerin arıcılık için önemli olduğu bildirilmiştir (Cengiz, 2018).

Ankara ekolojik koşullarında farklı kekik türlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; ilk çalışma yılı için ortalama bitki boyu 24,8-78,0 cm, toplam yeşil herba veriminin 1712-5274 kg/da, drog herba veriminin 483-1537 kg/da olduğu, ikinci çalışma yılı için bitki boyunun ortalama 26,52-85,32 cm, toplam yeşil herba veriminin

1546-6955 kg/da, toplam drog herba veriminin 454-2110 kg/da olduğu bildirilmiştir (Bağdat, 2011). Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2009-2011 yılları arasında kekik genotip ve çeşitlerinin incelendiği çalışmada; bitki boyunun ortalama 21,60-60,43 cm arasında değiştiği, en yüksek yeşil herba veriminin *O. majorana* genotipinde 430,67 kg/da olarak elde edildiği bildirilmiştir (Gürtunca, 2011). Karaman ili ekolojik koşullarından toplanan doğal kekik genotiplerinin agronomik ve kimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada; çalışma süresinde ve farklı lokasyon koşullarında *Origanum dubium* genotipinin ortalama bitki boyunun 40,36-45,73 cm, yeşil herba veriminin 99,85-101,16 g/bitki, kuru herba veriminin 43,53-48,0 g/bitki olduğu; *Origanum husnucan-baseri* bitkilerinin ortalama bitki boyunun 74,61-73,12 cm, yeşil herba veriminin 463,40-247,62 g/bitki, kuru herba veriminin 193,31-97,05 g/bitki olduğu; *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkilerinin ortalama bitki boyunun 68,66-69,22 cm, yeşil herba veriminin 333,23-320,27 g/bitki, kuru herba veriminin 150,54-139,55 g/bitki olduğu; *Thymus sipyleus* bitkilerinin ortalama bitki boyunun 14,51-28,69 cm, yeşil herba veriminin 50,58-34,39 g/bitki, kuru herba veriminin 22,24-35,82 g/bitki olduğu bildirilmiştir (Maral, 2018). Ordu ekolojik koşullarında farklı çiçeklenme dönemleri ve farklı gün içi periyotlarında yapılan bitki hasadının bazı verim ve verim unsurlarına etkisinin incelendiği çalışmada; en fazla yeşil herba veriminin 222,45-714,63 kg/da, drog herba veriminin 64,30-256,74 kg/da olarak çiçeklenme başlangıcının ikinci biçimden elde edildiği, ortalama bitki boyunun 25,05-43,64 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Sonkaya, 2019). Diyarbakır ekolojik koşullarında kekik türlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; kekik türlerinin *Satureja hortensis* L., *Thymbra spicata* L., *Origanum* sp. bitki boylarının sırayla 34,66, 27,00, 47,79 cm olduğu, yeşil herba veriminin *Satureja hortensis* L. 1794,33 kg/da *Thymbra spicata* L. 1367,50 kg/da ve *Origanum* sp. 1277,28 kg/da olduğu bildirilmiştir (Asan ve Ekinci, 2020).

Araştırmacılar tarafından daha önce elde edilen bu bulguların, mevcut çalışma bulguları ile bazı noktalarda benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.7. Kovanlardan Elde Edilen Bal Miktarı (kg)

Çalışma kapsamında incelemeye konu olan 10 adet arı kovanı bulunmaktadır. 2021 ve 2022 yıllarında bu arı kovanlarının 5 tanesi arı merasında sabit tutulmuştur. 5 tanesi de

karşılaştırma yapabilmek için haziran ayının başında yaylaya çıkarılmıştır. Arı merasından ve yayladaki kovanlardan alınan bal miktarları (net ağırlık) Tablo 4.38’de verilmiştir.

Tablo 4.36. Arı Merası ve Yaylaya Bırakılan Arı Kovanlarından Alınan Kovan Başına Bal Miktarları (kg)

	2021 Yılı		2022 Yılı	
	Arı Merası Bal Miktarları (kg)	Yayla Bal Miktarı (kg)	Arı Merası Bal Miktarları (kg)	Yayla Bal Miktarı (kg)
1.Kovan	5, 420	5, 580	4, 826	14, 134
2.Kovan	4, 680	4, 596	6, 898	9, 238
3.Kovan	5, 638	6, 800	5, 862	13, 634
4.Kovan	5, 900	5, 168	6, 871	19, 074
5.Kovan	5, 400	5, 745	7, 867	13, 820
Ortalama	5, 408	5, 578	6, 465	13, 980

2021 yılında çalışma alanı ve yayladaki kovanlardan alınan bal miktarlarının birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. 2022 yılında yayladan alınan bal miktarının çalışma alanından alınan bal miktarından daha fazla olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 4.38).

4.2. Bitkilerin Biyolojik Verimleri (g/m²)

Çalışmada kullanılan bitkilerin 2021, 2022 ve ortalama biyolojik verim değerleri Tablo 4.39’da verilmiştir. Korunga, Macar fiği, ak üçgül ve kekik bitkilerinin biyolojik verim değerleri 1 m² alan üzerinden hesaplanmış olup fesleğen ve lavanta bitkilerinin biyolojik verimleri bir bitki üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 4.37. Bitkilerin 2021, 2022 ve Ortalama Biyolojik Verim Değerleri (g/m²)

	2021	2022	Ortalama
Korunga	924	923	924
Macar fiği	312	313	313
Ak üçgül	1080	1078	1079
Fesleğen	640	744	692
Kekik	508	549	529
Lavanta	504	505	505

Tablo 4.39’daki bilgiler ışığında bakıldığında korunga, Macar fiği, ak üçgül ve lavanta bitkilerinin biyolojik verimlerinin her iki yılda da benzer olduğu görülmektedir. Fesleğen ve kekik bitkilerinin biyolojik verimlerinin 2022 yılında 2021 yılından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

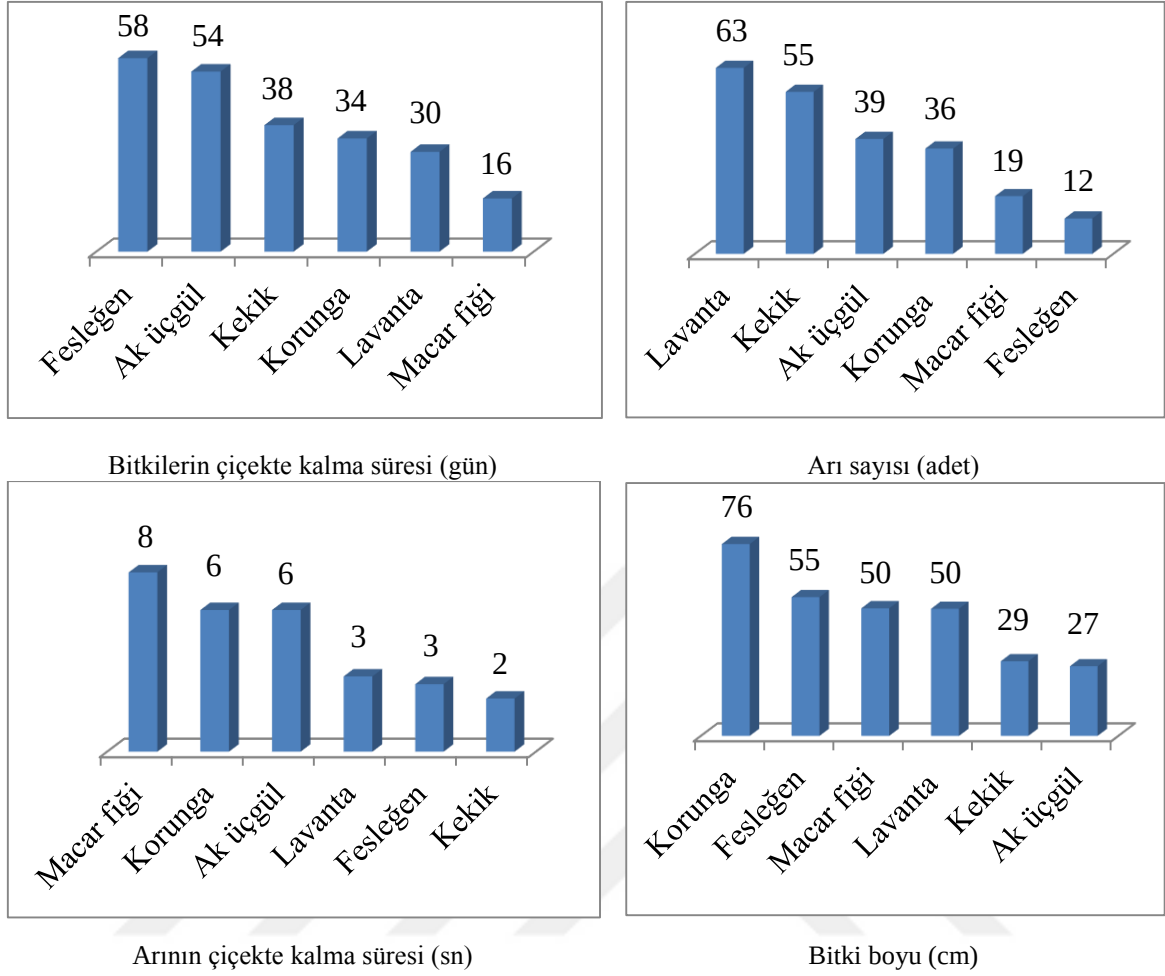
Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin tohum verimi ve ilişkili parametrelerin incelendiği çalışmada; biyolojik verimin 285,0-450,7 kg/da olduğu bildirilmiştir (Sayar vd., 2014). Ankara ekolojik koşullarında farklı fosfor dozlarının Macar fiği çeşitleri ile olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada; biyolojik verimin 196,87-390,67 kg/da olduğu bildirilmiştir (Cebeci, 2011). Konya ekolojik koşullarında farklı Macar fiği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; ortalama biyolojik veriminin 272,02 kg/da olduğu bildirilmiştir (Koç, 2020). Uşak ekolojik koşullarında bazı Macar fiği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada; ortalama biyolojik verimlerinin 276,77-402,83 kg/da olduğu bildirilmiştir (Ülker ve Yüksel, 2021). Eskişehir ekolojik koşullarında reyhan bitkisinin farklı biçim saatlerinin verim ve verim özelliklerine olan etkilerinin incelendiği çalışmada; bitki biyolojik verimin 159-223 g/bitki olduğu bildirilmiştir (Kulan, 2013).

Çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama biyolojik verim değerlerinin daha önce yapılan çalışmalara benzer olduğu görülmektedir.

4.3. Çalışmada Kullanılan Bazı Parametrelerin Grafikselsel Dağılımı

Çalışmada kullanılan bitkilerin çiçekte kalma süresi (gün), arı sayısı (adet), arının çiçekte kalma süresi (sn) ve bitki boyu (cm) parametrelerinin iki yıllık ortalama değer dağılımları Şekil 4.13'te verilmiştir.

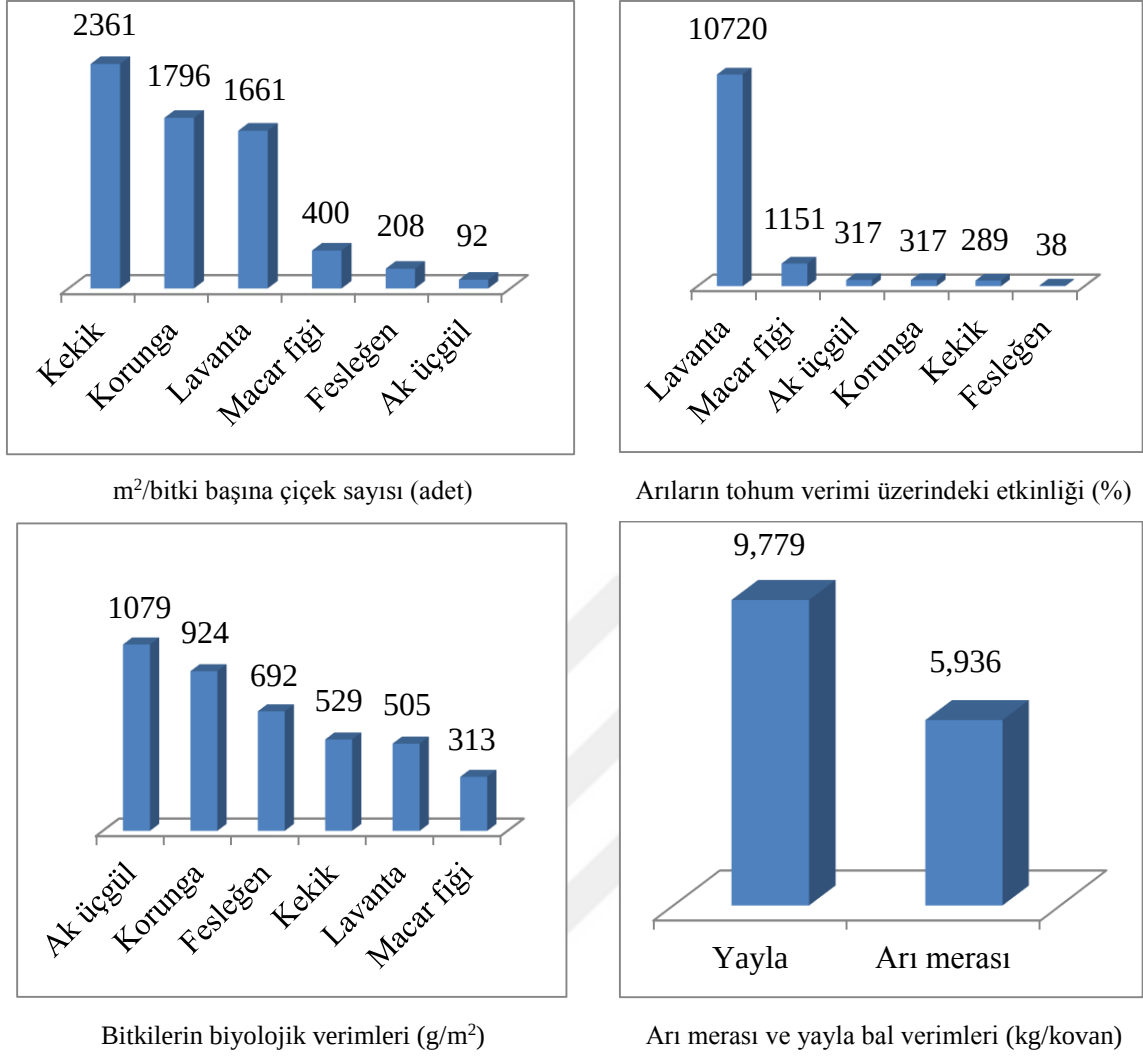
Çalışmanın iki yıllık ortalamalarına göre en uzun süre çiçekli kalan bitki fesleğen (58 gün) olurken, en az çiçekli kalan bitki Macar fiği (16 gün) olmuştur. Ortalama en fazla arı ziyareti lavanta bitkisine 63 adet olurken, ortalama en az arı ziyareti fesleğen bitkisine 12 adet olmuştur. Arılar ortalama en fazla Macar fiği çiçeklerinde (8 sn) kalırken, en az kekik çiçeklerinde (2 sn) kalmışlardır. Ortalama en uzun boylu bitki korunga (76 cm) olurken, en kısa boylu bitki ak üçgül (27 cm) olmuştur (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Bitkilerin Çiçekte Kalma Süresi, Arı Sayısı, Arının Çiçekte Kalma Süresi ve Bitki Boyunun Grafikselsel Dağılımları

Çalışmada kullanılan bitkilerin m^2 /bitki başına çiçek sayısı (adet), arıların tohum verimi üzerindeki etkinliği (%), arı merası ve yayla bal verimleri (kg/kovan) ve bitkilerin biyolojik verimleri (g/m^2) parametrelerinin iki yıllık ortalama değer dağılımları Şekil 4.14'te verilmiştir.

Çalışmanın iki yıllık ortalamalarına göre m^2 /bitki başına çiçek sayısı bakımından kekik (2361adet) ilk sırada yer alırken, son sırada ak üçgül 92 adet kömeç ile son sırada yer almıştır. Arıların tohum verimi üzerindeki etkinliği incelendiğinde ilk sırada lavanta bitkisi yer alırken, son sırada fesleğen bitkisi yer almıştır. Ortalama yayla ve arı merası bal miktarları incelendiğinde yayla balı miktarı arı merasından fazla olmuştur. Bitkilerin ortalama biyolojik verimleri incelendiğinde en fazla biyolojik verim ak üçgül bitkisinden elde edilirken, en az biyolojik verim elde edilen bitki Macar figi olmuştur (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. m²/Bitki Başına Çiçek Sayısı, Arıların Tohum Verimi Üzerindeki Etkinliği, Bitkilerin Biyolojik Verimleri, Arı Merası ve Yayla Bal Verimlerinin Grafikselleştirilmesi

4.4. Bitkilerin Yeşil Herba ve Kuru Herba Ağırlığı (g/ m²)

Lavanta, fesleğen ve kekik bitkilerinin yeşil herba, kuru herba ağırlıkları ve bunların iki yıllık ortalama değerleri Tablo 4.40'da verilmiştir.

Tablo 4.38. Bitkilerin Yeşil ve Kuru Herba Ağırlığı (g/ m²)

Yeşil Herba Ağırlığı (g)				Kuru Herba Ağırlığı (g)		
	2021	2022	Ortalama	2021	2022	Ortalama
Lavanta	350	792	571	127	262	194,5
Fesleğen	650	840	745	165	250	207,5
Kekik	435	615	525	154	170	162

Lavanta bitkisinin 2021 yılında yeşil herba ağırlığı 350 g/m² ve kuru herba ağırlığı 127 g/m² olurken, 2022 yılında yeşil herba ağırlığı 792 g/m² ve kuru herba ağırlığı 262 g/m² olmuştur. Her iki yılın yeşil herba ağırlığının ortalaması 571 g/m² olurken kuru herba ağırlığının ortalaması 194,5 g/m² olmuştur (Tablo 4.40).

Çalışmadan elde ettiğimiz m² başına yeşil ve kuru herba ağırlıkları ile ilgili olarak daha önce yapılan bir çalışmada; taze herba veriminin 383,24-585,55 g arasında, kuru herba veriminin 66,17-111,80 g arasında olduğu bildirilmiştir (Balyemez, 2014). Bir başka çalışmada ise, farklı hasat zamanlarında yaş çiçek veriminin 14,27-18,66 kg/da arasında, kuru çiçek veriminin 2,56-4,64 kg/da arasında olduğu bildirilmiştir (Balcı, 2019). (Şekerci, 2019) tarafından yapılan çalışmada, 2018 yılında saplı yaş çiçek ağırlığının 90-500 kg/da, 2019 yılında ise 120-1000 kg/da olduğu, kuru drog veriminin yıllara göre sıra ile 12-200 kg/da ve 17-280 kg/da olduğunu bildirilmiştir. (Akçay vd., 2021), yaş çiçek veriminin 356,5-529,8 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. (Kalyoncu, 2021) tarafından yapılan çalışmada ise yıllar arası ortalama yaş saplı çiçek veriminin 355,98-598,93 kg/da aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmamız daha önce yapılan bu çalışmalarla bazı noktalarda benzerlik taşıdığı saptanmıştır.

Fesleğen bitkisinin 2021 yılında m² başına yeşil herba ağırlığı 650 g/m², kuru herba ağırlığı 165 g/m² olarak elde edilmiştir. 2022 yılında ise yeşil herba ağırlığı 840 g/m² olarak ve kuru herba ağırlığı 250 g/ m² olarak elde edilmiştir. Fesleğen bitkisinin iki yıllık ortalama yeşil herba ağırlığı 745 g/m² iken kuru herba ağırlığı 207,5 g/m² olarak elde edilmiştir (Tablo 4.40).

Çalışmadan elde ettiğimiz g/m^2 fesleğen yeşil ve kuru herba ağırlıkları ile ilgili olarak daha önce yapılan bir çalışmada, yeşil herba verimi 1905,7-2826,4 kg/da arasında tespit edilmiştir (Moghaddam, 2010). (Kulan, 2013) yeşil herba verimini 1,54-1,86 ton/da, (Yüksek, 2014) yeşil herba verimini 1971,3-3718,0 kg/da, kuru herba verimini 316,0-666,2 kg/da, (Toktay, 2017) yeşil herba verimini 2193,1 kg/da, kuru herba verimini 398,9 kg/da, (Açıkbaş, 2018) toplam yeşil herba verimlerini Tokat ve Isparta ekolojik koşullarında sıra ile 1762,2-5174,2 kg/da ve 995,1-4151,3 kg/da arasında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacıların buldukları bu değerler çalışmadan elde ettiğimiz bulgulardan yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan (Özcan, 2014) yeşil herba verimini 562,28-1998,19 kg/da, kuru herba verimini 72,92-235,18 kg/da, (Özgen, 2014) yeşil herba verimini 201,9-293,9 g/bitki, kuru herba verimini 31,1-71,4 g/bitki ve (Karaca, 2017) yeşil herba verimini 195,00-383,99 g/bitki, kuru herba verimini 22,21-46,85 g/bitki olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ile elde ettiğimiz bulguların benzer olduğu tespit edilmiştir.

Kekik bitkisinde m^2 başına, 2021 yılında yeşil herba ağırlığı 435 g/m^2 ve kuru herba ağırlığı 154 g/m^2 olarak elde edilirken, 2022 yılında yeşil herba ağırlığı 615 g/m^2 ve kuru herba ağırlığı 170 g/m^2 elde edilmiştir. Kekik bitkisinin iki yıllık ortalama yeşil herba ağırlığı 525 g/m^2 iken, kuru herba ağırlığı 162 g/m^2 olarak elde edilmiştir (Tablo 4.40).

Çalışmadan elde ettiğimiz m^2 başına kekik yeşil ve kuru herba ağırlıkları ile ilgili olarak daha önce yapılan bir çalışmada, ilk yıl yeşil herba veriminin 1712-5274 kg/da, drog herba veriminin 483-1537 kg/da, ikinci yıl ise yeşil herba veriminin 1546-6955 kg/da, toplam drog herba veriminin 454-2110 kg/da olarak elde edildiği bildirilmiştir (Bağdat, 2011). (Gürtunca, 2011) en yüksek yeşil herba verimini *O. majorana* genotipinde 430,67 kg/da, (Aslan ve Ekinci, 2020) yeşil herba verimini *Satureja hortensis* L. türünde 1794,33 kg/da, *Thymbra spicata* L. türünde 1367,50 kg/da, *Origanum* sp. türlerinde 1277,28 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlardan yüksek olmuştur. (Sonkaya, 2019) en fazla yeşil herba veriminin 222,45-714,63 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular araştırmacının elde ettiği bulgular ile benzerlik göstermektedir.

4.5. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yağ Asitleri Açısından Değerlendirilmesi

4.5.1. Lavanta Bitkisinin Yağ Asidi İçerikleri (%)

2021 ve 2022 yıllarında lavanta bitkisinin sap, yaprak, çiçek ve tohumlarında tespit edilen doymuş ve doymamış yağ asidi içerikleri Tablo 4.41’de verilmiştir.

Lavanta bitkisinin sapında, yaprağında, çiçeğinde ve tohumunda doymuş yağ asitlerinden en çok palmitik asit (C16:0) ile karşılaşmıştır. Doymamış yağ asitlerinden ise en fazla linolenik asit (C18:3) tespit edilmiştir.

Tablo 4.39. Lavanta Bitkisinin Sap, Yaprak, Çiçek ve Tohumlarına Ait Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri (%)

2021 Yılı					2022 Yılı				
SFA	Sap	Yaprak	Çiçek	Tohum	SFA	Sap	Yaprak	Çiçek	Tohum
C 12:0	-	-	-	-	C 12:0	-	-	-	-
C 14:0	4,33	2,73	1,41	0,21	C 14:0	-	3,48	2,47	1,21
C 15:0	0,53	0,52	0,47	0,04	C 15:0	-	-	-	-
C 16:0	44,72	45,11	29,89	8,55	C 16:0	31,33	40,27	39,61	34,02
C 17:0	0,42	0,46	0,98	0,32	C 17:0	-	-	-	0,95
C 18:0	17,54	14,13	10,50	0,02	C 18:0	11,99	10,41	14,81	5,28
C 19:0	-	-	-	-	C 19:0	-	-	-	-
C 20:0	1,15	1,08	1,47	0,33	C 20:0	-	0,86	2,92	0,23
C 21:0	-	-	0,23	0,24	C 21:0	-	-	-	-
C 22:0	0,86	-	0,49	0,13	C 22:0	-	-	-	-
C 23:0	-	-	-	0,13	C 23:0	-	-	-	-
C 24:0	-	-	0,33	0,11	C 24:0	-	-	-	-
USFA					USFA				
C 15:1	-	-	-	-	C 15:1	-	-	-	-
C 16:1	1,35	1,41	0,74	0,61	C 16:1	-	0,14	-	0,32
C 16:3	-	-	-	0,02					
C 17:1	-	-	-	0,04	C 17:1	-	-	-	-
C 18:1	7,35	6,12	8,72	24,41	C 18:1	10,35	6,10	4,83	11,18
C 18:2	5,57	5,23	10,01	18,76	C 18:2	23,34	13,37	17,39	10,39
C 18:3	16,18	23,21	34,76	39,76	C 18:3	22,99	25,37	17,97	36,42
C 20:1	-	-	-	0,56	C 20:1	-	-	-	-
C 20:2	-	-	-	-	C 20:2	-	-	-	-
C 20:3	-	-	-	5,70	C 20:3	-	-	-	-
C 22:1	-	-	-	0,06					

SFA: Saturated fatty acids (doymuş yağ asitleri), USFA: Unsaturated fatty acids (doymamış yağ asitleri), C12:0 Laurik asit; C14:0 Miristik asit; C15:0 Pentadekanoik asit; C15:1 Pentadekenoik asit; C16:0 Palmitik asit; C16:1 Palmitoleik asit; C16:3 Hexadekatrienoik asit; C17:0 Margarik asit; C17:1 Margoleik asit; C18:0 Stearik asit; C18:1 Oleik asit; C18:2 Linoleik asit; C18:3 Linolenik asit; C19:0 Nonadesilik asit; C20:0 Araşidik asit; C20:1 Eikosenoik asit; C20:2 Eikosapentaoik asit; C20:3 Trienoik asit; C21:0 Heneikosanoik asit; C22:0 Behenik asit; C22:1 Erusik asit; C23:0 Trikosanoik asit; C24:0 Lignoserik asit.

Çalışmanın her iki yılında da en fazla doymuş yağ asidi sıra ile palmitik ve stearik asitlerden elde edilmiş ve en fazla doymamış yağ asidi linolenik asitten elde edilmiştir.

2021 yılında bitki kısımlarından laurik ve nonadesilik asitler bitkinin hiçbir kısmından elde edilememiştir. Bitkinin ele alınan bütün kısımlarından yüzde oran olarak en fazla palmitik asit sıra ile sap, yaprak, çiçek ve tohumdan olarak elde edilmiştir. Bitkinin incelenen kısımlarından doymamış yağ asitleri yüzde olarak en fazla sıra ile linolenik, oleik ve linoleik asitler elde edilmiş, bu asitler bitkinin incelenen kısımlarından en fazla sıra ile tohum, çiçek, yaprak ve saptan elde edilmiştir. 2022 yılında incelenen bitki kısımlarında palmitik asit en fazla sıra ile yaprak, çiçek, tohum ve saptan elde edilmiş, stearik asit en fazla sıra ile çiçek, sap, yaprak ve tohumdan elde edilmiştir. Bitkinin incelenen kısımlarından sadece oleik, linoleik, linolenik ve palmitik asitleri tespit edilmiş, en fazla ölçülen doymamış yağ asitti linolenik asit olmuş, linolenik asit sıra ile tohum, yaprak, sap ve çiçekten en fazla elde edilmiştir (Tablo 4.41).

Çalışmada bitki kısımlarından elde ettiğimiz yağ asidi ile ilgili olarak daha önce yapılan bir çalışmada; *Lavandula officinalis*'in doymamış yağ asidi içeriklerinin %77,35 oranında olduğunu, incelenen bütün bitkilerde doymamış yağ asitlerinin %64,59-68.23 oranları arasında değiştiği bildirilmiştir (Tulukcu, 2011). Başka bir çalışmada ise lavanta türlerinin uçucu yağ birleşenlerinin %26,9 oranında ocimene, %18,5 oranında carvacrol, %13,1 oranında bisabolene ve %7.5 oranında mircenol olduğu bildirilmiştir (Messaoud et al., 2012). Çalışmamızın daha önce yapılan bu çalışmalarla bazı noktalarda benzerlik taşıdığı saptanmıştır.

4.5.2. Fesleğen Bitkisinin Yağ Asidi İçerikleri (%)

2021 ve 2022 yıllarında fesleğen bitkisinin sap, yaprak, çiçek ve tohumlarında tespit edilen doymuş ve doymamış yağ asidi içerikleri Tablo 4.42'de verilmiştir.

Fesleğen bitkisinin sapında, yaprağında, çiçeğinde ve tohumunda doymuş yağ asitlerinden en çok palmitik asit ile karşılaşmıştır. Doymamış yağ asitlerinden ise en fazla linolenik asit tespit edilmiştir.

Çalışmanın her iki yılında da en fazla doymuş yağ asidi türünün palmitik asit olduğu, onu stearik yağ asidinin takip ettiği ve doymamış yağ asidi bakımından da linolenik asidin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.40. Fesleğen Bitkisinin Sap, Yaprak, Çiçek ve Tohumlarına Ait Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri (%)

2021 Yılı					2022 Yılı				
SFA	Sap	Yaprak	Çiçek	Tohum	SFA	Sap	Yaprak	Çiçek	Tohum
C 12:0	-	0,20			C 12:0	-	-	-	-
C 14:0	0,75	2,27	1,24	0,20	C 14:0		1,62	0,54	0,12
C 15:0	-	-	0,51	0,04	C 15:0	-	-	-	0,02
C 16:0	36,28	25,37	24,69	10,54	C 16:0	30,05	20,02	12,89	11,66
C 17:0	-	0,32	1,85	0,26	C 17:0	-	-	0,37	0,30
C 18:0	14,41	6,41	7,35	8,24	C 18:0	15,79	7,53	6,37	6,71
C 20:0	1,87	2,68	2,85	0,49	C 20:0			0,52	0,36
C 21:0	-	-	-	0,15	C 21:0	-	-	-	-
C 22:0	-	0,87	0,86	0,15	C 22:0	-			0,06
C 23:0	-	-	-	0,07	C 23:0	-	-	-	-
C 24:0	-	-	-	0,09	C 24:0	-	-	-	-
USFA					USFA				
C 16:1	-	1,88	0,38	0,65	C 16:1	-		0,29	0,20
C 17:1	-	-	-	0,02	C 17:1	-	-	-	-
C 18:1	6,84	6,41	6,21	14,07	C 18:1	6,72	8,53	9,85	13,23
C 18:2	15,11	9,91	19,92	23,02	C 18:2	14,44	12,65	17,14	17,79
C 18:3	24,74	43,67	33,74	36,45	C 18:3	33,00	49,65	52,12	49,79
C 20:1	-	-	0,40	0,15	C 20:1	-	-	-	0,13
C 20:3	-	-	-	5,41	C 20:3	-	-	-	-

SFA: Saturated fatty acids (doymuş yağ asitleri), USFA: Unsaturated fatty acids (doymamış yağ asitleri), C12:0 Laurik asit; C14:0 Miristik asit; C15:0 Pentadekanoik asit; C16:0 Palmitik asit; C16:1 Palmitoleik asit; C17:0 Margarik asit; C17:1 Margoleik asit; C18:0 Stearik asit; C18:1 Oleik asit; C18:2 Linoleik asit; C18:3 Linolenik asit; C20:0 Araşidik asit; C20:1 Eikosenoik asit; C20:3 Trienoik asit; C21:0 Heneikosanoik asit; C22:0 Behenik asit; C22:1 Erusik asit; C23:0 Trikosanoik asit; C24:0 Lignoserik asit.

2021 yılında bitkinin analiz edilen kısımlarından palmitik asit en fazla sap, yaprak, çiçek ve tohumdan elde edilmiştir. Bu yılda doymamış yağ asitlerinden sıra ile linolenik, linoleik ve oleik asitler en fazla oranda elde edilmiş, linolenik asit sıra ile tohum, sap, çiçek ve yapraktan en fazla elde edilmiştir. 2022 yılı yağ asidi analizlerinde palmitik asit en fazla sıra ile sap, yaprak, çiçek ve tohumdan elde edilmiştir. Laurik, heneikosanoik, trikosanoik ve lignoserik asitler hiçbir bitki kısmından elde edilememiştir. Bu yıldaki doymamış yağ asidi en fazla linolenik asit olmuşken hemen sonrasında linoleik asit gelmiş ve linolenik asit sıra ile en fazla çiçek, tohum, yaprak ve saptan elde edilmiştir. Margoleik ve trienoik asitler herhangi bir bitki kısmından elde edilememiştir (Tablo 4.42).

Çalışmada bitki kısımlarından elde ettiğimiz yağ asidi ile ilgili olarak daha önce yapılan bir çalışmada; bitkisinin incelenen kısımlarında %49,3-52,4 linolenik asit, %23,6-26 linoleik asit ve %10,3-12,3 oranında oleik asitlerin bulunduğu, doymamış yağ asitlerinin ortalamasının %85,6-88,1 arasında olduğu, doymuş yağ asitlerinden en fazla %8,0-9,2 arasında palmitik ve %3,6-3,8 oranında stearik asitlerinin bulunduğunu bildirmişler (Kakaraparthi et al., 2015). Fesleğen tohumunun yağ asitleri bileşiminin, linolenik- (%43,92), linoleik- (%32,18), palmitik- (%13,38), stearik- (%6,55), palmitoleik- (%0,78), arakidik- (%0,72), anteizomargarik- (%0,45), nonadesilik- (%0,28), gondoik- (%0,27), margarik- (%0,20), behenik- (%0,17), heneikosilik- (%0,14), lignoserik- (%0,13) % ve miristik asit (%0,11)'den oluştuğu bildirilmiştir (Idris et al., 2020). Fesleğen bitkisinin yapraklardaki ana uçucu bileşiklerin %34,3'nün linalool, %19,8'nin öjenol, %14,4'nün sineol ve %5,2'sinin metil öjenol olduğu bildirilmiştir (Tarchoune et al., 2013). Çalışmamızın daha önce yapılan bu çalışmalarla bazı noktalarda benzerlik taşıdığı saptanmıştır.

4.5.3. Kekik Bitkisinin Yağ Asidi İçerikleri (%)

Kekik bitkisinin 2021 ve 2022 yıllarına ait sap, yaprak, çiçek ve tohumlarının doymuş ve doymamış yağ asidi içerikleri Tablo 4.43'te verilmiştir. Kekik bitkisinin sapında, yaprağında, çiçeğinde ve tohumunda doymuş yağ asitlerinden en çok palmitik asit ile karşılaşmıştır. Doymamış yağ asitlerinden ise en fazla linolenik asit tespit edilmiştir.

Tablo 4.41. Kekik Bitkisinin Sap, Yaprak, Çiçek ve Tohumlarına Ait Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri (%)

2021 Yılı					2022 Yılı				
SFA	Sap	Yaprak	Çiçek	Tohum	SFA	Sap	Yaprak	Çiçek	Tohum
C 12:0	3,77	0,05	-	-	C 12:0	-	-	-	-
C 14:0	0,58	0,49	0,49	0,07	C 14:0	2,81	1,25	0,86	0,04
C 15:0	-	0,06	0,11	0,03	C 15:0	-	-	-	0,02
C 16:0	23,11	11,76	13,32	6,26	C 16:0	28,71	23,99	19,79	5,04
C 17:0	-	0,39	0,49	0,22	C 17:0	-	0,32	0,42	0,19
C 18:0	9,73	2,92	3,18	4,74	C 18:0	14,44	5,69	5,12	1,81
C 20:0	1,24	0,40	0,40	0,18	C 20:0	1,37	0,91	0,74	0,08
C 22:0	3,28	0,17	0,23	0,07	C 22:0	2,16	0,32	-	-
C 23:0	-	-	-	0,05	C 23:0	-	-	-	-
C 24:0	-	-	-	0,06	C 24:0	-	-	-	-
USFA					USFA				
C 15:1	-	-	-	0,02	C 15:1	-	-	-	-
C 16:1	-	0,36	0,46	0,17	C 16:1	-	-	-	0,06
C 17:1	-	-	-	0,02	C 17:1	-	-	-	0,08
C 18:1	7,49	8,37	7,98	11,46	C 18:1	4,84	3,32	4,07	7,59
C 18:2	19,10	23,04	22,60	27,40	C 18:2	11,70	12,39	13,83	22,9
C 18:3	31,70	51,74	47,97	43,81	C 18:3	33,97	51,27	55,17	55,84
C 20:1	-	0,10	-	0,22	C 20:1	-	-	-	0,12
C 20:2	-	0,05	-	0,14	C 20:2	-	0,54	-	0,09
C 20:3	-	0,10	2,77	5,08	C 20:3	-	-	-	6,05

SFA: Saturated fatty acids (doymuş yağ asitleri), USFA: Unsaturated fatty acids (doymamış yağ asitleri), C12:0 Laurik asit; C14:0 Miristik asit; C15:0 Pentadekanoik asit; C15:1 Pentadekanoik asit; C16:0 Palmitik asit; C16:1 Palmitoleik asit; C17:0 Margarik asit; C17:1 Margoleik asit; C18:0 Stearik asit; C18:1 Oleik asit; C18:2 Linoleik asit; C18:3 Linolenik asit; C20:0 Araşidik asit; C20:1 Eikosenoik asit; C20:2 Eikosapentaoik asit; C20:3 Trienoik asit; C22:0 Behenik asit; C22:1 Erusik asit; C23:0 Trikosanoik asit; C24:0 Lignoserik asit.

Çalışman her iki yılında da en fazla doymuş yağ asitlerinde sıra ile palmitik ve stearik asit türlerinden elde edildiği ve doymamış yağ asitleri açısından da en fazla linolenik asit türevlerinin olduğu belirlenmiştir.

2021 yılında incelenen bitki kısımlarından palmitik asit en fazla sıra ile sap, çiçek, yaprak ve tohumdan elde edilmiştir. Bu yılda doymamış yağ asitlerinden en fazla linolenik asit tespit edilmiş olup, bu asidi linoleik asit takip etmiş ve linolenik asit en fazla sıra ile yaprak, çiçek, tohum ve saptan elde edilmiştir. 2022 yılında bitki kısımlarından en fazla palmitik asit sıra ile sap, yaprak, çiçek ve tohumdan elde edilmiştir. Doymuş yağ asitlerinden laurik, trikosanoik ve lignoserik asitler herhangi bir bitki kısmından elde edilememiştir. Bu yıldaki doymamış yağ asidi değerlerinin sıra ile en fazla linolenik, linoleik ve oleik asitlerden elde edildiği ve linolenik asidin en fazla sıra ile tohum, çiçek, yaprak ve sap kısımlarından elde edildiği görülmektedir (Tablo 4.43).

Çalışmada bitki kısımlarından elde ettiğimiz yağ asidi ile ilgili olarak daha önce yapılan bir çalışmada; İncelenen kekik bitkisi kısımlarında palmitik asit metil esterinin %13,49-27,71 oranında, linoleik asit metil esterinin %10,85-19,47 oranında ve linolenik asit metil esterinin %40,68-56,53 oranında olduğunu ve tüm aksonlarda en yüksek toplam doymamış yağ asidi miktarlarının %39,05-73,19 ve en düşük toplam doymuş yağ asidi miktarlarının %19,43-51,12 olduğunu bildirmişlerdir (Çaçan vd., 2018). (Tulukcu, 2011) kekik bitkisinin doymamış yağ asidi içeriğinin %16,24 olduğunu ve doymamış yağ asitlerinin incelenen tüm bitki türlerinde %64,59-68,23 oranları arasında değiştiğini bildirmiştir. (Tabti et al., 2015) *Thymus capitatus*'un toprak üstü kısımlarında %29,6 oranında linolenik asit, %16,6 oranında palmitik ve %15,1 oranında linoleik asit tespit edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın daha önce yapılan bu çalışmalarla bazı noktalarda benzerlik taşıdığı saptanmıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında kullanılan bitkilerin çiçeklenmeye başladıkları tarih, çiçeklenmenin bittiği tarih, çiçekte kaldıkları gün sayıları, bitki boyları, bitkide sap sayıları, sapta çiçek sayıları, bitki başına çiçek sayıları, m²'deki bitki sayıları, m²'deki çiçek sayıları, arıların tohum bağlama kabiliyeti ve tohum verimi üzerindeki etkileri, biyolojik verimleri incelenmiştir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin yağ asidi içerikleri, yeşil ve kuru herba ağırlıkları belirlenmiştir. Bunlara ilaveten m² başına bitkileri ziyaret eden arı sayıları, arıların çiçekte kalma süreleri ve bal verimleri tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre 58 gün ile fesleğen ve 54 gün ile ak üçgül en fazla çiçekte kalan bitkiler olmuştur. Ortalama olarak 16 gün ile Macar fiği en az çiçekli kalan bitki olmuştur. Ancak çiçekte kısa süreli kalsa da bu bitki ilkbaharda erken çiçeklendiğinden arılar açısından oldukça önemli olduğu anlaşılmıştır. Arıların en çok ziyaret ettiği bitkiler m² başına 45,5-66,0 adet arı ile kekik, 25,5-102,3 adet arı ile lavanta ve 39,2-40,1 adet arı ile ak üçgül olmuştur. Arılar, en çok 6,3-9,9 saniye ile Macar fiği ve 5,2-7,6 saniye ile korunga bitkilerine ait çiçeklerde kalmıştır. Arılar, en az süreyi kekik çiçeğinde geçirmiştir. Arı merasındaki en uzun bitki boyuna 79,5-72,6 cm ile korunga, en kısa bitki boyuna sahip bitki 27,5-28,0 cm ile ak üçgül olmuştur. m² başına en fazla çiçeğe sahip olan bitki 898-2334 adet ile lavanta bitkisi olmuştur. Bu bitkiyi korunga bitkisi izlemiştir. En az çiçek sayısına sahip olan bitki de fesleğen olmuştur. Arıların, arı merasındaki tüm bitkilerin tohum bağlama yetenekleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ancak arıların özellikle lavanta, korunga ve Macar fiğinin tohum bağlaması üzerinde diğer bitkilere nazaran daha çok etkili olduğu görülmüştür.

Çalışmada kullanılan bal arısı kolonilerinden, çalışmanın ilk yılı da meraya bırakılan kovanlar ile yaylaya çıkarılan kovanlardan birbirine yakın değerlerde bal elde edilmiş, ancak çalışmanın ikinci yılında yaylaya bırakılan kovanlardan daha fazla bal elde edilmiştir.

Korunga, Macar fiği, ak üçgül ve lavanta bitkilerinin biyolojik verimlerinin her iki yılda da benzer olduğu görülmektedir. Fesleğen ve kekik bitkilerinin biyolojik verimlerinin 2022 yılında 2021 yılından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Lavanta, fesleğen ve kekik bitkilerinde hem yeşil herba ağırlığı hem de kuru herba ağırlığı bakımından, çalışmanın ilk yılı ikinci yılından düşük değerler sağlamıştır. Lavanta, fesleğen, kekik bitkilerinin sapında, yaprağında, çiçeğinde ve tohumunda doymuş yağ asitlerinden en çok palmitik asit ile karşılaşmıştır. Doymamış yağ asitlerinden ise en fazla linolenik asit tespit edilmiştir.

Macar fiğinin arıcılık açısından değerlendirilmesi: Macar fiğinde m^2 başına tespit edilen ortalama arı sayısının çalışmanın ikinci yılında birinci yıldan fazla olduğu, arıların Macar fiği çiçeğinde ortalama kalma süresinin ise birinci yılda ikinci yıldan fazla olduğu tespit edilmiştir. Macar fiğinde ortalama bitki boyu ve ortalama m^2 başına çiçek sayısının ikinci yılda birinci yıldan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sap başına meyve, meyve başına tohum, tohum verimi ve bin tane ağırlığı açısından 2021 yılındaki arı etkinliğinin, 2022 yılına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Korunganın arıcılık açısından değerlendirilmesi: Korungada m^2 başına tespit edilen ortalama arı sayısı ve arıların korunga çiçeğinde kalma süresi birinci yılda ikinci yıldan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Korunganın ortalama bitki boyu, m^2 başına sap sayısı ve m^2 'de çiçek sayıları bakımından ikinci yıl birinci yıldan yüksek değerler sağlamıştır. Sap başına meyve, bitki başına meyve, tohum verimi ve bin tane ağırlığı açısından 2021 yılındaki arı etkinliğinin, 2022 yılına göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Ak üçgülün arıcılık açısından değerlendirilmesi: Ak üçgülde m^2 başına tespit edilen ortalama arı sayısı ikinci yıl birinci yıldan yüksek olmuş, arıların ak üçgül çiçeğinde kalma süresi bakımından birinci yılın ikinci yıldan daha yüksek değerler sağladığı tespit edilmiştir. Ak üçgülün ortalama bitki boyu, ilk yıl ikinci yıldan düşük olmuş, m^2 başına çiçek sayısı bakımından ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek değer sağlamıştır. Kömeç varlığı üzerinde arıların etkisi bulunmamaktadır. Ancak buna rağmen kafes dışında tespit edilen m^2 başına kömeç sayısı kafes içine göre 2021 yılında %50, 2022 yılında %42

oranında daha fazla olmuştur. Arıların kömeçte tohum oluşumu üzerindeki etkinliği çalışmanın ikinci yılında daha yüksek olmuştur.

Lavantanın arıcılık açısından değerlendirilmesi: Lavantada bitki başına tespit edilen ortalama arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süresi bakımından ikinci yıl birinci yıldan daha yüksek değerler sağlamıştır. Lavantanın ortalama bitki boyu ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek olmuş, ortalama bitki başına sap sayısı, ortalama sap başına çiçek sayısı ve ortalama bitki başına çiçek sayısı ise ilk yıl ikinci yıldan düşük değerler sağlamıştır. Bal arılarının lavanta bitkisinde tohum oluşturulması bakımından ilk yıl ikinci yıla oranla daha etkili olduğu, ilk yıl izole edilmiş alanda neredeyse tohum oluşmadığı tespit edilmiştir. Arı etkinliğine bakıldığında lavanta bitkisinin tohum bağlamasının büyük oranda arılara bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Arı etkinliği olmayınca lavanta cüzi miktarda tohum bağlayabilmektedir. Lavanta bitkisi çok yıllık bir bitkidir ve her sene bitki biraz daha gelişme göstermektedir. 2022 yılında iki yıllığa ulaşan lavanta, 2021 yılına göre herba oranı, bitki boyu, çiçek sayısı gibi özellikler açısından daha iyi bir gelişme göstermiştir. Dolayısıyla bu durum bitkinin 2022 yılında 2021 yılına göre daha çok çiçek açmasına, daha uzun süre çiçekte kalmasına ve nihayetinde de arılar tarafından daha çok ziyaret edilmesine ve arıların daha çok çiçekte kalmasına sebebiyet verdiği görülmektedir.

Fesleğenin arıcılık açısından değerlendirilmesi: Fesleğende bitki başına tespit edilen arı sayısı ve arıların çiçekte kalma süreleri bakımından çalışmanın ikinci yıl birinci yıla oranla daha yüksek değerler sağlamıştır. Ortalama bitki boyu ve ortalama bitki başına sap sayısı bakımından ilk çalışma yılı ikinci çalışma yılına göre daha düşük değerler sağlamıştır. Ortalama sap başına çiçek sayısı ve ortalama bitki başına çiçek sayısı bakımından ilk yılın ikinci yıldan daha yüksek değerler sağladığı tespit edilmiştir. Fesleğen bitkisinde hem ilk yıl hem de ikinci yıl, kafes içine göre kafes dışından daha fazla tohum ve bin tane ağırlığı elde edilmiştir. Arı etkinliği bakımından çalışmanın ilk yılının ikinci yıla göre daha az olduğu görülmektedir.

Kekiğin arıcılık açısından değerlendirilmesi: Kekik bitkisinin de m² başına tespit edilen ortalama arı sayısı ve arıların kekikte kalma süresi bakımından ilk çalışma yılının ikinci çalışma yılına göre daha düşük değerler sağladığı tespit edilmiştir. Ortalama bitki boyu

bakımından her iki yılın yakın değerlerde olduğu, ortalama bitki başına çiçek sayısının ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Ortalama m² başına bitki sayısı bakımından ikinci yılın, ortalama m² başına çiçek sayısı bakımından ise ilk yılın daha yüksek değerler sağladığı tespit edilmiştir. Arı etkinliğine bakıldığında arıların kekikte bin tane ağırlığı üzerinde ilk yıl ikinci yıla oranla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Tıbbi ve aromatik özellikler: Lavanta bitkisinin, 2021 yılında incelenen bitki kısımlarından elde edilen en fazla palmitik asidin sıra ile sap, yaprak, çiçek ve tohumdan elde edildiği ve en fazla linolenik asidin ise sıra ile tohum, çiçek, yaprak ve saptan elde edildiği saptanmıştır. 2022 yılında incelenen bitki kısımlarında en fazla palmitik asit sıra ile yaprak, çiçek, tohum ve saptan elde edilmiş, en fazla linolenik asit ise sıra ile tohum, yaprak, sap ve çiçekten elde edilmiştir. Fesleğen bitkisinin, 2021 yılında analiz edilen kısımlarında doymuş yağ asitlerinden palmitik asit en fazla sıra ile sap, yaprak, çiçek ve tohumdan elde edilmiş ve doymamış yağ asitlerinden linolenik asit en fazla sıra ile tohum, sap, çiçek ve yapraktan elde edilmiştir. 2022 yılı yağ asidi analizlerinde palmitik asit en fazla sıra ile sap, yaprak, çiçek ve tohumdan elde edilmiş ve linolenik asit en fazla sıra ile çiçek, tohum, yaprak ve saptan elde edilmiştir. Kekik bitkisinin, 2021 yılında incelenen bitki kısımlarından palmitik asit en fazla sıra ile sap, çiçek, yaprak ve tohumdan elde edilmiş ve linolenik asit en fazla sıra ile yaprak, çiçek, tohum ve saptan elde edilmiştir. 2022 yılında bitki kısımlarından palmitik asit en fazla sıra ile sap, yaprak, çiçek ve tohumdan elde edilmiş ve linolenik asit en fazla sıra ile tohum, çiçek, yaprak ve sap kısımlarından elde edildiği görülmektedir.

Kovanlardan elde edilen bal miktarı: Çalışmanın ilk yılında arı merasından ve yayladan ortalama sıra ile 5,4-5,5 kg bal elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında arı merasından 6,4 kg bal elde edilirken, yayladan 13,9 kg bal elde edilmiştir. 2021 ve 2022 yıllarında çalışmadan elde edilen bal miktarlarının farklılık göstermesinin muhtemel nedenleri şu şekilde açıklanabilir. 2021 yılının genel olarak kurak geçmesinin yayla vejetasyonu bitki gelişimi üzerinde olumsuz yönde etkili olduğu, bu durumun arıların vejetasyondan daha az istifade etmesine yol açtığı düşünülmektedir. 2021 yılında çalışma alanında arı kolonileri nüfus bakımından ürün toplama ve depolama potansiyeline erişmiş olsalar da genel kuraklığın etkisinden dolayı yaylada bu etkinliklerini devam

ettirememiştir. 2022 yılında çalışma alanında arı kolonileri nüfus bakımından ürün toplama ve depolama potansiyeline erişmiş olarak yayla çıkarıldıkları için ve yayla iklim faktörünün de arıların avantajına olması ile nektar toplama kabiliyetlerini yukarıya taşımışlardır.

Macar fiği, korunga ve ak üçgül iyi birer arı bitkisi olmalarının yanında aynı zamanda çok iyi yem bitkileridir. Bu bitkiler arı merası olarak değerlendirildikten sonra çiçeklenme periyodunun sonunda hayvan beslenmesinde kolaylıkla değerlendirilebilirler. Lavanta, fesleğen ve kekik bitkileri temelde tıbbi ve aromatik bitki olarak değerlendirilseler de hasat işlemleri çiçeklenme sonuna doğru yapılması durumunda iyi bir arı bitkisi olma niteliği kazanma potansiyelindedirler. Çalışmada kullanılan bitkiler iyi birer arı bitkisi olmalarının yanında doğru yöntem ve zaman kullanımı ile daha karlı bir bitki vasfı kazanırlar.

Verilen bilgiler ışığında tez çalışması değerlendirildiğinde; nisan ayının çok kısıtlı, temmuz ve ağustos aylarının çiçekli bitki açısından zayıf geçtiği görülmektedir. Bu zayıflığı ortadan kaldırmak amacıyla ya kolza gibi erken gelişen ve çiçek açan bitkilerin tercih edilmesi ya da temmuz ve ağustos aylarında çiçekli olabilecek sıcak mevsim baklagil bitkilerinin tercih edilmesi veya yöreye uyum sağlamış bu dönemlerde çiçekli olan bitkilerin tercih edilmesi daha yararlı olacaktır.

Çalışma sonucunda, sadece arıcılık faaliyeti için kurulacak arı meralarının ekonomik olmama ihtimali bulunduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle arı merası kurularak yapılacak arıcılık faaliyetinin daha ekonomik olması için bölgede üreticilerin bildiği, tanıdığı veya bölgede tarımı yapılan bitkiler tercih etmelidir. Çünkü bu amaçla arı merasında kullanacak bir bitkinin, çiçeğinden istifade edildikten sonra, kalan kısımlarının hayvan beslemede kullanılması üreticiye büyük avantaj sağlamaktadır. Örneğin korunga, ak üçgül, Macar fiği, gibi bitkiler, çiçeklenme aşamasından sonra çok iyi bir yem bitkisi olduklarından büyükbaş veya küçükbaş hayvanlar için kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir. Hatta üreticinin çiftlik hayvanlarının olmaması durumunda bile bu bitkileri bölgede satma ve gelir elde etme ihtimali bulunmaktadır. Dolayısıyla bölgede kurulacak arı meralarının ekonomik olması için, başta baklagil yem bitkileri olmak üzere bölgede tarımı yapılan bitkilerden oluşturulması tavsiye edilmektedir.

Arı merası erken ilkbahardan doğal vejetasyonda yeterli miktarda çiçekli bitki olana kadarki dönemde arı kolonisine önemli fayda sağladığı, arıların nektar toplama ve depolama dönemine güçlü girmesine katkı sağladığı ve bal hasadı döneminden sonra çiçekli bitki bulundurması ile de arıların kışa hazırlanmasında önemli katkı sağlamaktadır.



KAYNAKLAR

Acar, Z., ve Aşcı, Ö. Ö. (2006). Fosfor uygulamasının ak üçgül (*Trifolium repens* L.)'ün ot ve sap verimi üzerine etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(3), 323-332.

Açıkbaş, Y. (2018). Sitral ve estragol bakımından zengin reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotiplerinin verim ve uçucu yağ kompozisyonunun karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Açıkgöz, E. (2003a). Yonca ve arılar. Uludağ Arıcılık Dergisi, (3), 1-15, Bursa.

Açıkgöz, E. (2003b). Korunga. Uludağ Arıcılık Dergisi, Mayıs, (3), 2-18, Bursa.

Akçay, S., Dağdelen, N., Tunalı, S. P., ve Gürbüz, T. (2021). Farklı sulama programlarının lavanta bitkisinde (*Lavandula angustifolia* Mill.) verim ve verim parametreleri üzerine etkisi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (2), 219-227.

Akdeniz, H. (2019). Farklı ekim yöntemlerinde, korunga, kılçıksız brom, mavi ayrık ve karışımlarının verim ve kalite özellikleri. Research Article Journal of Agriculture, 2(1), 1-15.

Akyüz, M., A. (2020). Çukurova koşullarında iki fesleğen (*Ocimum basilicum* Linn.) çeşidinin farklı dikim zamanlarındaki verim ve kalite özellikleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Albayrak, S., Türk, M., ve Yüksel, O. (2011). Effect of row spacing and seeding rate on Hungarian vetch yield and quality. Turkish Journal of Field Crops, 16(1), 54-58.

Arabacı, O., ve Bayram, E. (2005). Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2), 13-19.

Asan, H. S., ve Ekinci, R. (2020). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı kekik türlerinin agronomik ve uçucu yağ değerlerinin incelenmesi. Ziraat Mühendisliği (370), 70-83.

Aslan, S., ve Sarıhan, E. O. (2021). Humik asit ve azotlu gübre uygulamalarının lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) bitkisinin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi. MKU. Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1), 29-40.

Aslancan, H. (2016). Bazı lavanta (*Lavandula x Intermedia* Emeric ex Loisel.) ekotip ve çeşitlerinin Isparta koşullarında tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Atalay, A. T. (2008). Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (*Lavandula angustifolia* L.)’da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Avcı, M. (1993). Türkiye’nin flora bölgeleri ve Anadolu diagonalı’ne coğrafi bir yaklaşım. Türk Coğrafya Dergisi, (28), 225-248.

Avcı, M., Meyveci, K., Karakurt, E., Karaçam, M., Sürek, D., Özdemir, B., ve Yürürer, A. Ş. (2002). Macar fiği (*Vicia pannonica* L. cv. Tarmbeyazı-98) ile tüylü fiğ (*Vicia villosa* L. cv. Munzur-98) çeşitlerinin tohumluk üretiminde değişik ekim sıklıklarının etkinliğinin araştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (11), 1-2.

Aygün, C., Kara, İ., Erdoğan, İ., ve Atalay, A. K. (2018). *Onobrychis hypargyrea* Boiss (Tüylü Korunga) karakterizasyonu çalışmaları. Biological Diversity and Conservation, 11(2), 47-55.

Aygün, C., ve Olgun, M. (2014). Determination of genotypic performances of white clover (*Trifolium repens* L.) collected from natural pastures. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 15(1), 73-84.

Bağdat, R. B. (2011). Türkiye’de ‘kekik’ olarak kullanılan bazı cins ve türlerin verim ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Bakoğlu, A., Kökten, K., ve Karadavut, U. (2004). Bazı Macar fiği hat ve çeşitlerinin Bingöl kuru şartlarına adaptasyonu üzerine bir çalışma. III. Bingöl Sempozyumu, 93-99.

Balcı, O. (2019) Karaisalı ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’nın birinci yılda (tesis yılı) verim ve uçucu yağ oranı için uygun hasat zamanının belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Balyemez, Ö. F. (2014). Harran ovası koşullarında farklı lavanta (*Lavandula* spp.) türlerinin verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Bayar, M., ve Çağan, E. (2019). Farklı zamanlarda hasat edilen Macar fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz) ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin değişimi. 1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 322-330.

Baydar, H., ve Gürel, F. (1998). Antalya doğal florasında bal arısı (*Apis mellifera*)'nın polen toplama aktivitesi, polen tercihi ve farklı polen tiplerinin morfolojik ve kalite özellikleri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, (22), 475-482.

Behçet, L., ve Yapar, Y. (2019). Matan dağı (Bingöl) florasında arıcılık açısından önemli bitkiler. Biological Diversity and Conservation, (12), 1.

Budak, F. (2017). Iğdır Ekolojik Şartlarında Bazı Macar Fiğ (*Vicia pannonica* Crantz) Çeşitlerinin Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (Özel Sayı), 28-32.

Bulut, İ. (2006). Genel tarım bilgileri ve tarımın coğrafi esasları (ziraat coğrafyası). Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

Bulut, İ., ve Zaman, M. (2003). Erzurum'da arıcılığın coğrafi esasları ve Türkiye arıcılığındaki yeri. Atatürk üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 3(31), 141-157.

Burğut, A. (2017). Akdeniz bölgesi bal arısı (*Apis mellifera* L.,) popülasyonlarında biyoçeşitliliğin tanımlanması, davranış ve performans özelliklerinin belirlenerek, gen kaynaklarını koruma ve ıslah etme yollarının araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı Doktora Tezi.

Cabar, B. S. (2016). Farklı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) hatlarının Trakya koşullarında verim ve kalite ile ilgili bazı özelliklerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Cebeci, H. (2011). Farklı kökenli korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop. ve *Onobrychis altissima* Grossh) popülasyonlarının tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Cengiz, M. M. (2018). Arıcılık ve organik bal üretimi için Narman (Erzurum, Türkiye) doğal meralarında ballı bitki potansiyeli. GÜFBED 8(2), 358-364.

Chutia, R., Borah, B. K., Modi, M. K., and Sarmah, B. K. (2016). Population polymorphism study among tulsi (*Ocimum* sp.) ecotypes in Assam, India using morphological and biochemical parameters. International Journal of Crop Science and Technology, 2(1), 32-44.

Cınbırtoglu, Ş., Kuvancı, A., Konak, F., ve Demirkol, G. (2016). Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* M.) ve fazelya (*Phacelia tanacetifolia* B.) bitkileri arasında bal arısı tercihinin araştırılması. Arıcılık Araştırma Dergisi, 8(1), 28-38.

Çaçan, E., Nursoy, H., ve Şahin, E. (2021). Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) farklı ekim zamanlarına göre verim, kalite ve besin elementleri içeriklerinin değişim. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 31(3), 733-74.

Cacan, E., Kokten, K., and Kilic, O. (2018). Leaf fatty acid composition of some *Lamiaceae* taxa from Turkey. Prog. Nutr, 20, 231-236.

Çankaya, N., ve Kumova, U. (2018). Karadeniz sahil kuşağında ekilen yağlık kolza (*Brassica napus* L.) bitkisinin bal arılarının (*Apis mellifera* L.) koloni popülasyon gelişimi üzerine etkileri. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl, Cilt: 35-8.

Çeçen, S., Öten, M., ve Erdurmuş, C. (2015). Antalya doğal florasında bulunan korunga (*Onobrychis sativa* L.) popülasyonlarının toplanması ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Derim, 32(1), 63-70.

Çelik, H., ve Yılmaz, İ. (2019). Iğdır ili şartlarında yetiştirilen bal arılarında verimi etkileyen bazı faktörler. Journal of Agriculture 2(1). 40-49.

Çelikcan, F. (2021). Vermikompost uygulamalarının su stresi altındaki fesleğenin (*Ocimum basilicum* L.) büyüme, besin alımı ve sekonder metabolit içeriğine etkisinin incelenmesi. Iğdır Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Organik Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Çetintaş, E. (2019). Türkiye’de kültürü yapılan *Lavandula angustifolia* Mill. (Tıbbi lavanta)’nın farmasötik botanik ve fitokimyasal yönden araştırılması. Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Botanik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Çöçen, E., Macit, T., Özcan, E. T., Atay, S., Yiğit, T., ve Bayındır, Y. (2020). Malatya ekolojisinde ‘0900 ziraat’ kiraz çeşidinin meyve tutumu ve meyve kalitesi üzerine bal arısı ve diğer böceklerin etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 9(1), 62-71.

Çöçen, E., Özcan, E. T., Atay, S., Pala, M., ve Murathan, İ. (2014). Gümüşhane ili merkez ilçe köyleri florasında yoğun olarak bulunan ballı bitki türleri ve meraların çiçeklenme periyotları. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(2), 126-133.

Demirpolat, A., ve Kılıç, Ö. (2019). Genç (Bingöl-Merkez) ilçesi ve çevresi florasında arıcılık açısından önemli bitkiler. Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 1(2), 135-141.

Deveci, M., Cınırtoğlu, Ş., ve Demirkol, G. (2015). İlkbahar dönemi bitkileri ve arıcılıkta polen kaynağı bakımından önemi. Akademik Ziraat Dergisi 4(1), 1- 12.

Deveci, M., Sıralı, R., ve Demirkol, G. (2012a). Ordu ili meralarında Bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli nektarlı ve polenli bitki türleri. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5(2), 45-48.

Deveci, M., Sıralı, R., ve Cınırtoğlu, Ş. (2012b). Korunga (*Onobrychis* sp.) yetiştiriciliğinin arıcılık açısından önemi. Arıcılık Araştırma Dergisi, s.s:16-19.

Doğaroğlu, M, ve Genc, F. (1995). Üretim kolonilerinin verimliliği ile ilgili bakım ve yönetim sorunları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi,8-9 Şubat, 101-107.

Dubbs, A. L. (1968). Sainfoin as a honey crop. sainfoin symposium. December, 12th-13th, Montana State Univ., USA.

Ek, H., Çelebi, Ş. Z., ve Ağırağaç, Z. (2021). Arıtma tesisi atık suyu ile sulamanın ak üçgül (*Trifolium repens* L.) + çayır salkım otu (*Poa pratensis* L.) bitkilerinden oluşan karışımın gelişimi, bazı metal ve metaloid içeriği üzerine kısa vadeli etkileri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 8(3), 352-361.

Elçi, S. (2005). Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, 105-252, Ankara.

Erbaş, Z., Kucukyumuk, Z., Baydar, H., Erdal, İ., ve Şanlı, A. (2017). Effects of different phosphorus doses on nutrient concentrations as well as yield and quality characteristics of lavandin (*Lavandula × intermedia emeric ex loisel. var. super*). Turk J Field Crops, 22(1), 32-38.

Erdoğan, İ., Sever, A. L., ve Atalay, A. K. (2016). Eskişehir koşullarında Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) hat ve çeşitlerinde yem ve tohum verimleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(2), 230-234.

Erkan, C., ve Aşkın, Y. (2001). Van ili Bahçesaray ilçesinde arıcılığın yapısı ve arıcılık faaliyetleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1), 19-28.

Erkovan, H. İ., ve Tan, M. (2009). Sulu ve kıraç şartlarda yetiştirilen korungada ot ve tohum verimi ile bazı özelliklerin belirlenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (2)-1.

Ertuş, M. M., Sabancı, C. O., ve Çelebi, Ş. Z. (2012). Van ve çevresinde yetiştirilen yerel korunga (*Onobrychis sativa*) çeşitlerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi, Y.Y.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi, 22(3), 165-172.

Eviz, Ş. (2016). Siirt şartlarında kışlık ekilen bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., ve Genç, H. V. (2000). Türkiye arıcılığının karşılaştırmalı analizi sorunlar - öneriler. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 811-826, Ankara.

Free, J. B. (1992). Insect pollination of crops, academic pres. harcourt. Jovanovich Publishers.

Genç, F. (1990). Arı ailelerinin nektar akımına hazırlanması. Tavukçuluk, (67), 36-43, Ankara.

Georgieva, R., Kirchev, H., Delibaltova, V., Chavdarov, P., and Uhr, Z. (2021). Investigation of some agricultural performances of lavender varieties. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Science, 31(1), 170-178.

Geze, M. (2013). Yozgat koşullarında yapay mera tesisinde kullanılabilecek uygun yem bitkileri karışımlarının belirlenmesi. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Ghosh, S., Jeon, H., and Jung, C. (2020). Foraging behaviour and preference of pollen sources by honey bee (*Apis mellifera*) relative to protein contents. Journal of Ecology and Environment, (44),4, 7.

Grozeva, N. (2011). Possibilities for providing bee pasture from nectariferous plants in Sinite Kamani Natural Park - Sliven. Trakia Journal of Sciences, 9(2), 15-21.

Gürtunca, R. (2011). Trakya koşullarında bazı kekik (*Origanum* spp.) genotip ve çeşitlerinin verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Güzeloğulları, E., ve Albayrak, S. (2016). Isparta ekolojik koşullarında farklı ekim ve hasat zamanlarının bazı fiğ (*Vicia* spp.) türlerinin ot verim ve kalitesi üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(2),158-165.

Hancıoğlu, N. E. (2012). Farklı sulama suyu kalitesi ve sulama düzeylerinin kekik bitkisinde (*Origanum onites* L.) verim ve kalite parametrelerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Hashalıcı, S., Uzun, S., Özaktan, H., ve Kaplan, M. (2017). Kayseri kıraç koşullarında yetiştirilen bazı Macar fiği çeşitlerinin ot verimleri ve kalitelerinin belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14(2), 113-123.

İlgin, H. (2017). Şanlıurfa ekolojik koşullarında farklı tohum miktarlarının ve sıra aralarının korunga (*Onobrychis sativa* L.)’da ot verimine etkisinin araştırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Idris, A. A., Nour, A. H., Ali, M. M., Erwa, I. Y., Ishag, O. A. O., and Nour, A. H. (2020). Physicochemical properties and fatty acid composition of *Ocimum basilicum* L. seed oil. Asian Journal of Physical and Chemical Sciences, 8(1), 1-12.

JMP. (2018). Statistical Discovery from. SAS, USA.

Kalyoncu, M. (2021). Çanakkale koşullarında organik olarak yetiştirilen lavanta çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve kalite üzerine etkileri. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim, Dalı Doktora Tezi.

Kandemir, I., Kence, M., Sheppard, W. S., and Kence, A. (2006). Mitochondrial dna variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey. Journal of Apicultural Research and Bee World, 45(1), 33-38.

Karabulut, İ. (2017). Yozgat koşullarında Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) kalite ve verimi üzerine farklı toprak işleme yöntemleri ve tohum oranlarının etkisinin belirlenmesi. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Karaca, A., Kösoğlu, M., ve Boz, Ö. (2006). Aydın ılı Çine-Karpuzlu yöresinde balarılarının nektar ve poleninden faydalanabileceği bitkiler. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1), 21-26.

Karaca, A. (2008). Aydın yöresinde bal arılarının (*Apis mellifera* L.) yararlanılabileceği bitkiler ve bazı özellikleri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2), 39-66.

Karaca, M. (2017). Bazı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonlarının herba verimi ve uçucu yağ oranının belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Karakaş, İ. (2021). Lavanta çeşitlerinin farklı ortamlarda köklenme ve tarla performanslarının belirlenmesi. Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Karık, Ü., Çiçek, F., ve Çınar, O. (2017). Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu, J. of AARI*, 27(1), 17-28.

Kaufman, P. B. (1989.) *Plants their biology and importance*. Harper & Row Publishers, 757, New York.

Kaya, A., ve İnan, M. (2017). Tuz (NaCl) stresine maruz kalan reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinde bazı morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine salisilik asidin etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(3), 332-342.

Kakaraparthi, P. S., Srinivas, K. S., Kumar, J. K., Kumar, A. N., ve Kumar, A. (2015). Composition of herb and seed oil and antimicrobial activity of the essential oil of two varieties of *Ocimum basilicum* harvested at short time intervals. *Journal of Plant Development*, (22), 59-76.

Kekeçoğlu, M., Gürcan, E. K., ve Soysal, M. İ. (2007). Türkiye arı yetiştiriciliğinin bal üretimi bakımından durumu. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 227-236.

Koç, A., ve Akdeniz, H. (2017). Gözlü ve Altınova tarım işletmelerinde ıslah edilen korunga çeşitlerinin verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerine ön araştırmalar. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 6-12.

Koç, Y. E. (2020). Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) çeşitlerinin genotip-çevre ilişkilerinin belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Korkmaz, A., ve Kumova, U. (1998). Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya bitkisinin balarısı kolonilerinin popülasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması. *C. U. Ziraat Fakültesi Dergisi* 13(2), 121-130.

Köse, İ., Kara, Ş. M., ve Özcan, M. M. (2017). Bitki sıklığının fesleğende (*Ocimum basilicum* L.) herba verimi ve uçucu yağ içeriği üzerine etkisi. *Ordu Üniversitesi Bilim Teknik Dergisi*, 7(2), 253-265.

Köse, İ. (2017). Bitki sıklığının fesleğende (*Ocimum basilicum* L.) herba verimi ve uçucu yağ içeriği üzerine etkisi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Kulak, M. (2016). Su stresi ve salisilik asit ön uygulamalarının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'in fizyolojik parametreleri ve protein içeriğine etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Kulan, E. G. (2013). Eskişehir koşullarında yetiştirilen reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin bazı bitkisel özelliklerin ve diurnal varyabilitesinin belirlenmesi. Eskişehir

Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Kumova, U., ve Korkmaz, A. (2000). Türkiye arı yetiştiriciliğinde Çukurova bölgesinin yeri ve önemi. Hayvansal Üretim, (41) 48-54.

Kutlu, M., ve A., Kılıç, Ö. (2021). Erik ağaçlarında (*Prunus* sp.) bal arısı ile gerçekleşen tozlaşmanın meyve ve tohum verimine etkisi. ADYÜTAYAM 9(2), 129-134.

Kuvancı, A., İslam, A., Güler, A., ve Duman, M. (2013). Kivide bal arısının tozlanma, meyve tutumu ve tohum sayısı üzerine etkisi. Akademik Ziraat Dergisi 2(2), 83-90.

Kuvancı, A. (2009). Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth), koruga (*Onobrychis sativa* L.) ve yonca (*Medicago sativa* L.) bitkilerinin arı tercihi açısından değerlendirilmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Kuvancı, A., ve Deveci, M. (2010). The plant of phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth), sainfoin (*Onobrychis sativa* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.) evaluation with respect to honey bee preference. 2nd International Mugla Beekeeping&Pine Honey Congress, 05-08 October, Mugla-Turkey.

Kuvancı, A., Deveci, M., Alay, F., Çankaya, N., ve Avcı, M. (2016a). Balarılarının (*Apis mellifera* L.) bitki tercihinde İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ve fazelya (*Phacelia tanacetifolia* B.)'nın yeri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-2), 188-194.

Kuvancı, A., Güler, A., Aksoy, F., ve Karaoğlu, Y. (2016b). Bal arısının (*Apis mellifera* L.) Kivi bitkisinin polenlerinden yararlanma düzeyleri. Arıcılık Araştırma Dergisi, 8(1), 15-21.

Kuvancı, A., İslam, A., Günbey, B., Yılmaz, Ö., ve Güney, F. (2010). Bal arısı ile tozlaşmanın kivi meyvesinde C vitamini içeriğine etkisi. İkinci Uluslararası Arıcılık ve Çam Balı Kongresi, Muğla. Bildiriler Kitabı, 267-272.

Maral, H. (2018). Göksu vadisinde (Ermenek) doğal olarak bulunan bazı kekik türlerinin tespit edilmesi ve kültüre alınmaları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim, Dalı Doktora Tezi.

Merve, B. (2010). Bal arısı ve diğer tozlayıcıların yonca (*Medicago sativa*), korunga (*Onobrychis sativa*) ve arı otunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth) meyve ve tohum bağlamaya etkileri. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Messaoud, C., Chograni, H., and Boussaid, M. (2012). Chemical composition and antioxidant activities of essential oils and methanol extracts of three wild *Lavandula* L. species. *Natural product research*, 26(21), 1976-1984.

Moghaddam, A. M. D. (2010). Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)’de farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim öğeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Noory, M. H. (2020). Farklı yetiştirme ortamı ve kuraklığın lavanta (*Lavandula officinalis*) bitkisi gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Öten, M., Kiremitçi, S., ve Erdurmuş, C. (2019). Antalya doğal florasında bulunan bazı üçgül (*Trifolium* sp.) türlerinin toplanması ve morfolojik karakterizasyonu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(2), 190-195.

Özcan, M. M. (2014). Seçilmiş reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotiplerinin biçim zamanlarına göre bazı verim özelliklerinin ve uçucu yağ oranlarının belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Özel, S. D., Gökkuş, A., ve Alatürk, F. (2016). Farklı sulama seviyelerinin Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve yem bezelyesinin (*Pisum arvense* L.) gelişimine etkileri. *Alınları (B)*, 46-52.

Özgen, Y. (2014). Farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hatlarının bazı kimyasal ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Öztürk, Ö., ve Erkan, C. (2020). Bal arısı yetiştiriciliğinde yerel kışlatma alanlarına yönelik bir değerlendirme Cizre örneği. *J. Anim. Prod.*, 61(2), 121-126.

Özyazıcı, G., ve Kevseroğlu, K. (2019). Ontogenetik varyabilitenin labiatae familyasına ait bazı bitkiler (*Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill.)’in verimi üzerine etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 174-185.

Özyiğit, Y., ve Bilgen, M. (2003). Arı bitkisi olarak değerlendirilebilecek bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin verim ve tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Türkiye 5.Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim, Diyarbakır.

Palmer, M. N., Smith, D. R., ve Kaftanoğlu, O. (2000). Turkish honeybees: genetic variation and evidence for fourth lineage of *Apis mellifera* Mtdna. *The Journal of Heredity*, 91(1), 42-6.

Parlak, A. Ö., Gökkuş, A., Samıkıran, E., ve Şenol, M. Y. (2014). Bazı yabancı korunga türlerinin morfolojik ve agronomik özelliklerinin incelenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2), 111-117.

Parlakay, O., Yılmaz, H., Yaşar, B., Seçer, A., ve Bahadır, B. (2008). Türkiye’de arıcılık faaliyetinin mevcut durumu ve trend analizi yöntemiyle geleceğe yönelik beklentiler. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2), 17-24.

Polat, R., Esim, N., Ürüşan, Z., Caf, A., Ahıskalı, M., ve Canlı, D. (2020). Solhan (Bingöl) florasının arıcılık açısından değerlendirilmesi. Tr. Doğa ve Fen Derg., 9 (Özel Sayı), 1-10.

Polat, R., ve Selvi, S. (2011). Edremit Körfezi’nin (Balıkesir) arı bitkileri üzerine bir araştırma. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 15(2), 27-32.

Sancak, K., Sancak, A. Z., ve Aygören, E. (2013). Dünya ve Türkiye’de Arıcılık. Arıcılık Araştırma Dergisi, (10), 9-13, Aralık.

Sayar, M. S., Karahan, H., Han, Y., ve Başbağ, M. (2014). Kızıltepe ovası koşullarında Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin tohum verimi, tohum verimini etkileyen özellikler ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. 5. Uluslararası Tohumculuk Kongresi 2014 Diyarbakır.

Sayar, M. S., Karahan, H., Han, Y., Tekdal, S., ve Başbağ, M. (2012). Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin ot verimi, ot verimini etkileyen özellikler ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2), 126-130.

Şekerci, A. D. (2019). Süs bitkisi potansiyeli yüksek olan lavanta genotiplerinin (*Lavandula* sp.) belirlenmesi moleküler, morfolojik ve bazı fitokimyasal özelliklerinin karakterizasyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Seydoşoğlu, S. (2014). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Tr. J. Nature Sci., 3(1), 49-54.

Sıralı, R., ve Cınbirtoğlu, Ş. (2018). Bal arılarının tozlaşmadaki ve bitkisel üretimdeki önemi. Arıcılık Araştırma Dergisi, 10(1), 28-33.

Smith, D. (2003). Türkiye’nin bal arısı (*Apis mellifera*) varyasyonu. Uludağ Arıcılık Dergisi, 2 (3), 10-17.

Sokat, Y. (2020). Canavar otunun (*Orobancha gracilis* Sm.) kekik bitkisi ve verimine etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, (2), 229-236.

Sonkaya, M. (2019). Kekikte (*Origanum onites* L.) ontogenetik ve diurnal varyabilitenin belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Sönmez, B. (2004). Balın insan sağlığındaki yeri ve önemi. Uludağ Arıcılık Dergisi, Ağustos, 127-130.

Sönmez, Ç., Soysal, A. Ö., Yıldırım, A., Berberoğlu, F., ve Bayram, E. (2019). Farklı biçim zamanlarının yeşil ve mor fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) tiplerinde bazı verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 29(1), 39-49.

Sorkun, K. (2008). Türkiye'nin nektarlı bitkileri, polenleri ve balları. Palme Yayıncılık No:462, 1, 183, 189, 208.

Şahin, İ. F., ve Gök, Y. (2004). Erzincan ilinde arıcılık. Doğu Coğrafya Dergisi, (11) 7-30.

Tabti, L., El Amine Dib, M., Gaouar Benyelles, N., Djabou, N., Bouayad Alam, S., Paolini, J., and Muselli, A. (2015). Fatty-acid composition and antifungal activity of extracts of *Thymus capitatus*. Journal of herbs, spices & medicinal plants, 21(2), 203-210.

Tarchoune, I., Baâtour, O., Harrathi, J., Cioni, P. L., Lachaâl, M., Flamini, G., and Ouerghi, Z. (2013). Essential oil and volatile emissions of basil (*Ocimum basilicum*) leaves exposed to NaCl or Na₂SO₄ salinity. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 176(5), 748-755.

Taşkın, H. C. (2019). Bazı korunga hatlarının yem değerlerinin belirlenmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Taştan, F. (2021). Bal arıları (*Apis mellifera*) için Yozgat florasındaki önemli bitkiler. Türler ve Habitatlar, 2(2), 134-160.

Tavalı, İ. E., Elıdemir, A. Y., Cınar, A., Asıklı, S., Cınar, O., Yavuz, F. K., ve Uyar, S. (2021). Vinas kompostunun örtü altında fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) üretiminde etkinliği. Mediterranean Agricultural Sciences, 34(2), 233-239.

Temel, O., ve Özalp, M. (2016). Artvin'in Şavşat ilçesinde yetiştirilen korunga (*Onobrychis sativa* Scop.) yem bitkisinin verimi ve kalitesi üzerine yükseltinin ve bazı toprak özelliklerinin etkisi. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 31(1), 106-116.

Temel, S., Keskin, B., Şimşek, U., ve Yılmaz, İ. H. (2016). Bazı baklagil yem bitkisi türlerinin verim ve besin özellikleri üzerine tuzlu ve tuzsuz toprak koşullarının etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, (22) 528-538.

Tenikecier, H. S., Orak, A., Tekeli, A. S., ve Gültekin, B. (2020). Bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinde farklı biçim zamanlarının ot verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(4), 833-847.

Tepe, İ. (2019). Farklı korunga genotiplerinin ot verim ve kalitesinin belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Terzioğlu, E. (1994). Ülkemizin biyolojik çeşitliliği. Çevre ve İnsan, (18) 12-14.

Toktay, Z. (2017). Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotiplerinde farklı sıra aralıklarının verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Topal, E., Yücel, B., Yıldızdal, İ., Takma, Ç., Aydın, M., ve Karaca, Ü. (2017). Kiraz tozlaşmasında bal arısı (*Apis mellifera* L.) ve bombus arısının (*Bombus terrestris*) kimi davranış özelliklerinin ve çevresel sıcaklık değişiminin bitki fenolojisi ile verim üzerine etkileri. Hayvansal Üretim, 58(2), 24-33.

Toprak, M. (2021). Sera koşullarında farklı sulama suyu düzeyleri ile solucan gübresi dozlarının uygulandığı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin su-verim fonksiyonlarının belirlenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Tulukcu, E. (2011). Herbal tea fatty acid contents of some medicinal plants grown in Konya, Turkey. Asian journal of chemistry, 23(3), 1369.

Tunçel, H. (1992). Türkiye’de (1966-1986 yılları arasında) arıcılığa genel bir bakış. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, (1), 97-126.

Tüzün, A., ve Bilgili, G. (2013). Tarımsal ekosistemde arıların önemi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 6(2), 91-95.

Uzun, A., Bilgili, U., Sincik, M., ve Açıkgöz, E. (2004). Effects of seeding rates on yield and yield components of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.), Turk J Agric For., (28) 179-182.

Ülker, E., ve Yüksel, O. (2021). Uşak şartlarında bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) çeşitlerinin verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 52-58.

Ünal, S., ve Fırıncıoğlu, H. K. (2007). Korunga hat ve populasyonlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (16), 31-38.

Yaldız, G., Çamlıca, M., Eratalar, S. A., ve Kulak, M. (2017). Farklı dozda kibebe gübre uygulamasının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) verimine etkisi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der., 7(1), 363-370.

Yıldırım, E. A., Özkan, N. G., ve Kılıç, N. K. (2020). Yığılca (Düzce) Balköy bal ormanı florası. D.Ü Ormancılık Dergisi, 16(2), 45-69.

Yılmaz, B. (2019). Farklı sıra aralıkları ve tohumluk miktarlarının korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop.)'nın gelişimi ve yabancı ot rekabeti üzerine etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Yüksek, E. Ö. (2014). Samsun-Tekkeköy koşullarında yetiştirilen farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) populasyonlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

