

**YÜKSEKOVA HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI VE
EKOLOJİK PARAMETRELERE BAĞLI OLARAK YABANCI
OT POPÜLASYONLARININ DEĞİŞİMİ**

MESUT SIRRI

HAZİRAN 2022

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEKOVA HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI VE
EKOLOJİK PARAMETRELERE BAĞLI OLARAK YABANCI
OT POPÜLASYONLARININ DEĞİŞİMİ**



MESUT SIRRI

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV
YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALINDA
DOKTORA TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

HAZİRAN 2022

DİYARBAKIR

**YÜKSEKOVA HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI VE EKOLOJİK
PARAMETRELERE BAĞLI OLARAK YABANCI OT
POPÜLASYONLARININ
DEĞİŞİMİ**

Mesut SIRRI tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Bitki Koruma Ana Bilim Dalı**'nda **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN
Danışman, **Bitki Koruma Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

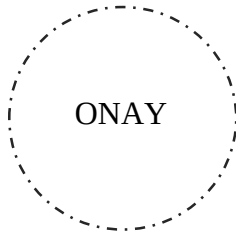
Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ (*)
Bitki Koruma Bölümü, Mustafa Kemal Üniversitesi

Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN (**)
Bitki Koruma Bölümü, Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. Nihat TURSUN
Bitki Koruma Bölümü, Turgut Ozan Üniversitesi

Prof. Dr. Selime ÖLMEZ BAYHAN
Bitki Koruma Bölümü, Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. Doğan IŞIK
Bitki Koruma Bölümü, Erciyes Üniversitesi



Savunma Tarihi: 20/06/2022

(*) Sınav Jürisi kısmının birinci satırına Jüri Başkanının bilgilerini yazınız.

(**) Sınav Jürisi kısmının ikinci satırına Tez Danışmanının bilgilerini yazınız.

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılıyıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımınla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Mesut SIRRI

İmza:

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu mesleği bana sevdiren değerli lisans hocalarıma, Herboloji ile buluşturan, mesleğim olması ve bu alanda ilerlememe vesile olan çok değerli yüksek lisans hocama ve Tez danışmanım Doç. Dr. Cumali Özaslan'a çalışmanın daha fikir aşamasından, arazi ve laboratuvar çalışmaları, analizlerin yorumlanması ve tez taslağındaki düzeltme konularına kadar gösterdikleri destek ve sabırdan dolayı teşekkür ederim. Ayrıca Tez Jüri üyeleri sayın Prof. Dr. Nihat Tursun, sayın Prof. Dr. Selime Ölmez Bayhan, sayın Prof. Dr. İlhan Üremiş ve sayın Prof. Dr. Doğan Işık hocalarıma da bu tezin daha nitelikli bir hale gelmesi için yaptıkları eleştiri ve önerileri için teşekkür ederim.

Tez Çalışmamın bir kısmını oluşturan TÜBİTAK proje ekibinde bulunan sayın Prof. Dr. Hikmet Günal, sayın Prof. Dr. İsmail Çelik, sayın Doç. Dr. Mesut Budak, sayın Doç. Dr. Mehmet Fidan, sayın Dr. Öğretim Üyesi Sahid Farooq hocalarıma arazi ve laboratuvar çalışmalarında verdikleri destekler, bilgi paylaşımları ve tez yazımındaki yardımları için teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmada fungal hastalıkların onaylanması ve hastalıkların teşhislerini yapan emekli Öğretim Üyesi sayın Prof. Dr. Elşad Hüseyin hocam, böceklerin sınıflandırılmasında teşhislerine kadar her aşamada zaman ayıran Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünden sayın Prof. Dr. Osman Sert, sayın Doç. Dr. Y. Orhan Mergen, Dicle Üniversitesi Bitki Koruma Bölümünden sayın Prof. Dr. Selime Ölmez Bayhan, Gazi Üniversitesin Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünden sayın Dr. Neslihan Bal ve Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden sayın Dr. Öğretim Üyesi Cevdet Kaplan, sayın Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Cemal Çiftçi hocalarımıza şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarımın her aşamasında katkı sunan Dicle üniversitesindeki Herboloji Laboratuvarı çalışanları, Siirt Üniversitesi Flora Laboratuvar çalışanları ve Siirt Üniversitesi Toprak ve Bitki Besleme Laboratuvarlarındaki meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin her aşamasındaki çalışmalara sağladıkları finansal destekler için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (119O947 nolu proje) ve Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne (DÜBAP) (ZİRAAT.02.002 nolu) projelerine teşekkürleri bir borç bilirim.

Bugüne kadar, varlığını her zaman hissettiğim ve bu zorlu maratonda, gerek arazi ve laboratuvar çalışmalarımda gerek tez yazım aşamasında fazlasıyla ilgisiz bırakmama rağmen, beni yalnız bırakmayan, manevi desteğini bir an olsun esirgemeyen sevgili eşim ve canım kızıma sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
TABLolar LİSTESİ.....	xx
EKLER LİSTESİ	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xxii
ÖZET.....	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	6
2.1 İklim Değişikliği ve Ekolojik Faktörlerin Yabancı Ot Dağılımına Etkisi	6
2.1.1 İklim değişikliği ve yabancı otlara etkisi	6
2.1.2 CO ₂ artışının yabancı ot üzerindeki etkisi	9
2.1.3 Sıcaklık artışının yabancı otlar üzerindeki etkisi	12
2.2 Ekolojik Faktörlerin Yabancı Ot Dağılımına Etkisi.....	15
2.2.1 Toprak sıcaklığının artmasının yabancı otlara etkisi	15
2.2.2 Yağış ve buharlaşmadaki değişimin yabancı otlara etkisi	15
2.2.3 Topografyanın yabancı ot türlerinin dağılımına etkisi	17
2.2.4 Toprak özelliklerinin yabancı ot dağılımına etkisi	18
2.3 Yabancı Ot Dağılımının Ekolojik Faktörlerle İlişkilendirilmesi/Modellemesi	23

2.4 Yabancı Otlarla Biyolojik Mücadele	25
2.4.1 Böceklerin kullanımı	28
2.4.2 Mikrobiyal etmenlerin kullanımı	28
2.4.3 Ülkemizde yabancı otların biyolojik mücadelesine ilişkin çalışmalar	29
2.5 Topraktaki Yabancı Ot Tohum Bankasının Belirlenmesi	31
3. MATERYAL ve METOT	37
3.1 Materyal	37
3.1.1 Çalışma alanının Tanımı	37
3.1.1.1 Çalışma alanının Jeolojisi	38
3.1.1.2 Çalışma alanının iklimi	38
3.1.1.3 Çalışma alanının toprak özellikleri	38
3.1.1.4 Çalışma alanının kullanımı	38
3.2 Metot	39
3.2.1 Yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi	39
3.2.2 Toprak Örneklerinin Alınması ve Toprak Analizi	41
3.2.2.1 Tekstür	41
3.2.2.2 Toprak reaksiyon (pH)	42
3.2.2.3 Elektriksel iletkenlik (EC)	42
3.2.2.5 Kireç	42
3.2.2.6 Değişebilir potasyum	42
3.2.2.7 Yarıyışlı fosfor	43

3.2.3	Vejetasyon Çeşitliliği ile Ekolojik Faktörlerin İlişkilendirilmesi	44
3.2.3.1	Vejetasyon/Tür çeşitliliği etütleri	44
3.2.3.2	Tür zenginliğinin hesaplanması	44
3.2.3.3	Modellerin çalıştırılması	45
3.2.3.4	Modellemede kullanılan uzun yıllar iklim verileri ve gelecekteki iklim verilerin toplanması	45
3.2.3.5	İklim değişikliği senaryoları ve küresel dolaşım modelleri.....	46
3.2.3.6	Tür dağılım verilerinin toplanması	46
3.2.3.7	Model doğrulama ve istatistiksel analiz.....	46
3.2.3.8	İklim değişikliğine bağlı meydana gelecek değişimler ve potansiyel dağılım alanları	46
3.2.4	Yabancı Otlar Üzerinde Tespit Edilen ve Doğal Düşman Olabilecek Zararlılar.....	47
3.2.4.1	Yabancı otlar üzerinde bulunan fungal mikroorganizmalar	47
3.2.4.2	Yabancı otlar üzerinde beslenen zararlıların tespiti.....	49
3.2.5	Topraktaki Yabancı Ot Tohum Rezervinin Belirlenmesi	50
4.	BULGULAR VE TARTIŞMA	53
4.1	Yüksekova Havza Geneline Yapılan Arazi Çalışmaları Sonucu Tespit Edilen Yabancı Otlar.....	53
4.2	Toprak Özelliklerinin Yabancı Ot Popülasyonlarının İlişkilendirilmesi	62
4.3	Alandaki Tür Kompozisyonu ve Çeşitliliğinin Karşılaştırılması.....	80
4.4	Hedef Türlerin İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Mevcut Durumu ve Gelecekte Dağılım Alanlarının Belirlenmesi	98

4.4.1	Mevcut iklim Koşulları altında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi.....	98
4.4.1.1	<i>Chenopodium album</i> için model tahmin gücü	98
4.4.1.2	<i>Chenopodium album</i> 'un dağılımı etkileyen muhtemel iklim faktörleri ..	99
4.4.1.3	Mevcut iklim koşulları altında <i>Chenopodium album</i> 'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi.....	99
4.4.2	Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2030 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi	100
4.4.2.1	Farklı iklim değişikliği senaryoları altında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü	100
4.4.2.2	Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2030 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarını etkileyen muhtemel iklim faktörleri ..	101
4.4.2.3	Farklı iklim değişikliği senaryoları altında <i>Chenopodium album</i> 'un 2030 yılında Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi.....	101
4.4.3	Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2050 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi	102
4.4.3.1	Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü.....	102
4.4.3.2	Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarını etkileyecek muhtemel iklim faktörleri	103
4.4.3.3	Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2050 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi	104

4.4.4	Ilıman iklim değışikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değışikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2080 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi.....	105
4.4.4.1	Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü.....	105
4.4.4.2	Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarını etkileyecek muhtemel iklim faktörleri	106
4.4.4.3	Farklı iklim değışikliği senaryoları altında 2080 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi	107
4.4.5	Ilıman iklim değışikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değışikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2100 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi.....	108
4.4.5.1	Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü.....	108
4.4.5.2	Farklı iklim değışiklik senaryolarında 2100 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarını etkileyecek muhtemel iklim faktörleri	108
4.4.5.3	Farklı iklim değışikliği senaryoları altında 2100 yılında <i>Chenopodium album</i> 'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi	109
4.4.6	Mevcut iklim Koşulları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi.....	110
4.4.6.1	<i>Ranunculus diversifolius</i> için model tahmin gücü.....	110
4.4.6.2	<i>Ranunculus diversifolius</i> 'un dağılımını etkileyen muhtemel iklim faktörleri.....	111
4.4.6.3	Mevcut iklim altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi.....	112

4.4.7 Ilıman iklim değışikliğı (RCP 2.6) ve yüksek iklim değışikliğı (RCP 8.5) senaryoları altında 2030 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanları modellenmesi	113
4.4.7.1 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü	113
4.4.7.2 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında 2030 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılımını etkileyen muhtemel iklim faktörleri	113
4.4.7.3 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un 2030 yılında Türkiye'de ki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi	114
4.4.8 Ilıman iklim değışikliğı (RCP 2.6) ve yüksek iklim değışikliğı (RCP 8.5) senaryoları altında 2050 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanları modellenmesi	115
4.4.8.1 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü	115
4.4.8.2 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında 2050 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılımını etkileyen muhtemel iklim faktörleri.....	116
4.4.8.3 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un 2050 yılında Türkiye'deki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi	117
4.4.9 Ilıman iklim değışikliğı (RCP 2.6) ve yüksek iklim değışikliğı (RCP 8.5) senaryoları altında 2080 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanları modellenmesi	117
4.4.9.1 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü	117
4.4.9.2 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında 2080 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılımını etkileyen muhtemel iklim faktörleri.....	118
4.4.9.3 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un 2080 yılında Türkiye'de ki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi	119

4.4.10 Ilıman iklim değışikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değışikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2100 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanları modellenmesi	120
4.4.10.1 Farklı iklim değışikliği senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü	120
4.4.10.2 Farklı iklim değışikliği senaryoları altında 2100 yılında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un potansiyel dağılımı etkileyen muhtemel iklim faktörleri.....	121
4.4.10.3 Farklı iklim değışikliği senaryoları altında <i>Ranunculus diversifolius</i> 'un 2100 yılında Türkiye'deki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi	121
4.5 Yüksekova Havzasında Yabancı Otlar Üzerinde Beslenen Fungal mikroorganizmalar ve Zararlıların Belirlenmesi.....	125
4.5.1 Yabancı otlar üzerinde saptanan fungal mikroorganizmalar	125
4.5.2 Yabancı Otlar Üzerinde Beslenen Zararlıların Tespiti	145
4.5.2.1 Yabancı otlar üzerinde beslenen yaprak biti türleri	145
4.5.2.2 Yabancı Otlar Üzerinde Beslenen Diğer Böcek Türleri	149
4.6 Topraktaki Yabancı Ot Tohum Bankasının Belirlenmesi	166
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	175
KAYNAKÇA.....	185
EKLER.....	224
ÖZGEÇMİŞ	293

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Yabancı ot sürvey ve toprak örneklemenin yapıldığı örnekleme noktalarının deseni.....	37
Şekil 3.2 Vejetasyon dönemlerinde toplanan yabancı ot türleri, teşhis ve herbaryum yapma	40
Şekil 3.3 Toprak örneklerinde pH, organik madde ve tekstür yapılırken ilgili görseller	43
Şekil 3.4 Hastalıklı yabancı ot örneklerinden fungal etmenlerin izolasyonu ve etmenlerin teşhis süreci	48
Şekil 3.5 Topraktaki tohum bankasının belirlenmesi için örnek noktaların çalışma alanına dağılımı	51
Şekil 3.6 Yabancı ot tohumların topraktan ayıklanması ve mikroskoptaki teşhisleri	51
Şekil 4.7 Yüksekova Havzasında tespit edilen yabancı ot türlerinin fitocoğrafik bölgelere göre dağılım grafiği	56
Şekil 4.8 Çalışma alanında örnekleme yapılan noktalar ve arazi kullanım durumları	63
Şekil 4.9 Yüksekova Havzasında yabancı ot türlerinin toprak özelliklerine göre dağılımı grafiği	66
Şekil 4.10 Tekstür bileşenlerinin (kil, kum ve sil içeriği) mesafeye bağlı değişkenlikleri	70
Şekil 4.11 Çalışma alanı topraklarının OM, pH ve EC değerlerine ait yersel değişim haritaları	74
Şekil 4.12 Çalışma alanı topraklarının kireç içeriği, Alınabilir K ve Alınabilir P değerlerine ait yersel değişim haritaları	77
Şekil 4.13 Çalışma alanında tespit edilen bazı indikatör yabancı ot türünün yersel değişim haritaları	79
Şekil 4.14 Bitki takson sayılarının sürvey noktalarına göre saçılım grafiği	81
Şekil 4.15 Bitki takson sayılarının yersel değişim haritası	82
Şekil 4.16 Bitki yoğunluklarının örnekleme noktalarına göre saçılım grafiği	84
Şekil 4.17 Bitki yoğunluğunun mekansal değişimini gösteren harita	85
Şekil 4.18 Hakimiyet indeksinin saçılım grafiği	87
Şekil 4.19 Hakimiyet indeksinin yersel değişim haritası	88

Şekil 4.20 Düzgünlük/Eşitlilik indeksine göre çalışma alanında örnekleme noktalarının saçılım grafiği	90
Şekil 4.21 Düzgünlük/Eşitlilik indeksine göre çalışma alanında bitki topluluklarının mekansal değişim Haritası	91
Şekil 4.22 Simpson çeşitlilik indeksine göre örnekleme noktalarının çeşitlilik yönüyle saçılım grafiği.....	93
Şekil 4.23 Simpson çeşitlilik indeksine göre çalışma alanında bitki çeşitliliğinin alansal/yersel değişim haritası.....	94
Şekil 4.24 Shannon H tür çeşitlilik indeksinin saçılım grafiği.....	96
Şekil 4.25 Shannon H tür çeşitlilik indeksinin yersel değişim haritas.....	97
Şekil 4.26 Mevcut iklim altında <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelinin AUC değerleri.....	98
Şekil 4.27 Mevcut iklim altında <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi	99
Şekil 4.28 Mevcut iklim altında <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanları	100
Şekil 4.29 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2030'da <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modeli AUC değerleri	100
Şekil 4.30 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2030'da <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi	101
Şekil 4.31 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2030'da <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanları.....	102
Şekil 4.32 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050'de <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değerleri.....	103
Şekil 4.33 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050'de <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi	104
Şekil 4.34 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050'de <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanları.....	105
Şekil 4.35 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2080'de <i>C. album</i> 'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değerleri.....	106

Şekil 4.36 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080’de <i>C. album</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi	106
Şekil 4.37 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080’de <i>C. album</i> ’un potansiyel dağılım alanları.....	107
Şekil 4.38 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100’de <i>C. album</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelinin ROC değeri	108
Şekil 4.39 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100’de <i>C. album</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi	109
Şekil 4.40 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100’de <i>C. album</i> ’un potansiyel dağılım alanları.....	110
Şekil 4.41 Mevcut iklim altında <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin AUC değeri.....	111
Şekil 4.42 Mevcut iklim altında <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi	112
Şekil 4.43 Mevcut iklim altında <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanları.....	113
Şekil 4.44 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2030’da <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelinin AUC değeri	113
Şekil 4.45 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2030’da <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerin Jackknife analizi	114
Şekil 4.46 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2030’da <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanları	115
Şekil 4.47 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2050’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değeri	116
Şekil 4.48 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2050’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi	116
Şekil 4.49 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2050’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanları	117

Şekil 4.50 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değeri	118
Şekil 4.51 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerin Jackknife analizi	119
Şekil 4.52 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanları	120
Şekil 4.53 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değeri	121
Şekil 4.54 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerin Jackknife analizi	121
Şekil 4.55 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100’de <i>R. diversifolius</i> ’un potansiyel dağılım alanları	122
Şekil 4.56 Fungal mikroorganizmaların tespit edildiğı konukçu yabancı otların ait oldukları familya ve tür sayıları	126
Şekil 4.57 <i>Tanacetum balsamitoides</i> Sch. Bip. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria consortialis</i> (Thüem.) W.Groves & S. Hughes.	127
Şekil 4.58 <i>Cerinth minor</i> L. subsp. <i>auriculata</i> (Ten.) Domac üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous	127
Şekil 4.59 <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. var. <i>halepense</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Curvularia sorghina</i> R.G.Shivas & Sivan.	128
Şekil 4.60 <i>Lepidium draba</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Scolicotrichum bonordenii</i> Sacc.	128
Şekil 4.61 <i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Sporidesmium cladosporii</i> Corda	129
Şekil 4.62 <i>Rumex crispus</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria alternariae</i> (Cooke) Woudenb. & Crous	129
Şekil 4.63 <i>Polygonum amphibium</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Dendryphon comosum</i> Wallr.	130

Şekil 4.64 <i>Artemisia absinthium</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria hispidula</i> Ellis	130
Şekil 4.65 <i>Convolvulus arvensis</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Curvularia inaequalis</i> (Shear) Boedijn	131
Şekil 4.66 <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria dianthicola</i> Weerg	131
Şekil 4.67 <i>Plantago lanceolata</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria aspera</i> Woudenb. & Crous	132
Şekil 4.68 <i>Cirsium haussknechtii</i> Boiss. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn	132
Şekil 4.69 <i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Taeniolella plantaginis</i> (Corda) Hughes	133
Şekil 4.70 <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria dianthicola</i> Weerg	133
Şekil 4.71 <i>Equisetum arvense</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Coniothecium seriale</i> Durieu & Mont.	134
Şekil 4.72 <i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria lanuginosa</i> (Harz.) Sacc.	134
Şekil 4.73 <i>Echinops spinosissimus</i> Turra subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Greuter üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Stemphylium piriforme</i> Bon.	135
Şekil 4.74 <i>Ranunculus diversifolius</i> Boiss. & Kotschy üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous	135
Şekil 4.75 <i>Nepeta betonicifolia</i> C.A. Mey. subsp. <i>betonicifolia</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Oospora lactis</i> (Fres.) Sacc.	136
Şekil 4.76 <i>Bellevalia paradoxa</i> (Fisch. & C.A. Ney.) Boiss. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Taeniolella plantaginis</i> (Corda) Hughes.	136
Şekil 4.77 <i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>verticillata</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia nigrescens</i> Kirch.	137
Şekil 4.78 <i>Rumex crispus</i> L. üzerinde tespit edilen hastalık etmeni <i>Uromyces rumicis</i> (Schum.) Wint.	137
Şekil 4.79 <i>Lathyrus tuberosus</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Uromyces pisi</i> (Pers.) de By	137

Şekil 4.80 <i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Uromyces gypsophilae</i> Cooke	138
Şekil 4.81 <i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia centaurea</i> DC.	138
Şekil 4.82 <i>Centaurea behen</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia jaceae</i> Otth.	138
Şekil 4.83 <i>Echinops spinosissimus</i> Turra subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Greuter üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia echinopsis</i> DC.	139
Şekil 4.84 <i>Visia cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Uromyces fischeri-eduardi</i> Magn.	139
Şekil 4.85 <i>Cichorium intybus</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia cichorii</i> (DC.) Belynck	139
Şekil 4.86 <i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>leiosperma</i> (Boiss.) Sirj. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Uromyces ononidis</i> Pass.	140
Şekil 4.87 <i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i> üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia punctata</i> Link	140
Şekil 4.88 <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia magnusiana</i> Koern.	140
Şekil 4.89 <i>Polygonum amphibium</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia polygoni</i> Alb. & Schw.	141
Şekil 4.90 <i>Epilobium hirsutum</i> L. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia vagans</i> (DC.) Arth.	141
Şekil 4.91 <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. üzerinde saptanan hastalık etmeni <i>Puccinia falcariae</i> (Pers.) Fuckel	141
Şekil 4.92 Konukçu yabancı otların ait olduğu familya ve tür sayıları.....	145
Şekil 4.93 Üzerinde yaprak biti tespit edilen bazı konukçu yabancı otlar	146
Şekil 4.94 Yabancı otlar üzerinde tespit edilen böcek familya ve tür sayıları.....	149
Şekil 4.95 <i>Lixus elegantulus</i> larva döneminde <i>A. retroflexus</i> 'un gövdesinde beslendiği (a) ve ergin dönemdeki dorsal görünümü (b)	150
Şekil 4.96 <i>Lixus pulverulentus</i> C. <i>behen</i> 'nin gövdesinde larvanın beslenmesi ve pupa dönemine geçiş (a), ergin dişi bireyin yumurta bırakmak için gövdede açtığı delik (b)	152

Şekil 4.97 <i>Larinus minutus</i> C. <i>iberica</i> 'nın tohum kapsülünde ergin çıkışı (a), <i>Bangasternus orientalis</i> erginin bireyin C. <i>iberica</i> üzerinde beslemesi (b)	152
Şekil 4.98 <i>Larinus grisescens</i> C. <i>pterocaula</i> 'nın gövdesinde pupa geçiş dönemi (a), ergin birey (b)	153
Şekil 4.99 <i>Larinus</i> sp. (a) ve <i>Lixus scolopax</i> (b) türlerinin C. <i>sorocephalum</i> üzerinde beslenen ergin bireyler	154
Şekil 4.100 <i>Larinus</i> sp. (a) ve <i>Larinus onopordi</i> (b) türlerinin C. <i>haussknechti</i> üzerinde besleyen ergin bireyler	155
Şekil 4.101 <i>Lachnaeus crinitus</i> türün I. <i>helenium</i> üzerinde besleyen ergin bire (a), lateral görünümü (b)	155
Şekil 4.102 <i>Baris artemisiae</i> türünün A. <i>striata</i> üzerinde besleyen ergin birey (a), lateral görünümü (b)	156
Şekil 4.103 <i>Lixus bardanae</i> türünün R. <i>crispus</i> üzerinde beslenen ergin birey (a), lateral görünümü (b)	157
Şekil 4.104 <i>Rhabdorrhynchus anchusae</i> türünün A. <i>azurea</i> gövdesinde besleyen larva (a), köklerde besleyen kışlama dönemine ait larva (b), gövdede yumurtada yeni çıkan larvanın beslenmesi (c), bitki üzerinde besleyen ergin bireyin (d)	158
Şekil 105 <i>Larinus onopordi</i> (a) ve <i>Larinus</i> sp. (b) türlerinin E. <i>spinosissimu</i> besleyen ergin bireyler	158
Şekil 106 <i>Hypocassida subferruginea</i> türünün C. <i>arvensis</i> gövde kısmına bırakılan yumurtalar (a), yumurtada çıkan larvanın beslenmesi (b), ergin bireyin dorsal görünümü (c), beslenme sonrası bitki görünümü (d)	159
Şekil 4.107 <i>Cionus</i> sp. türünün V. <i>lasianthum</i> çiçek (a) ve yaprak (b) üzerinde besleyen ergin bireyler	161
Şekil 4.108 Çalışma alanında yabancı otlar üzerinde tespit edilen bazı böcek türlerinin dorsal ve lateral görünimleri	162
Şekil 109 Toprakta tespit edilen bazı yabancı ot türlerine ait tohumlar	167

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 MaxEnt modelinde kullanılan biyoiklim değişkenleri, kod ve açıklamaları (Hijmans vd., 2005)	45
Tablo 4.2 Yüksekova havzasında tespit edilen yabancı otlara ait familya ve tür sayıları	53
Tablo 4.3 Toprak özelliklerine ait analiz sonuçları.....	65
Tablo 4.4 Yabancı ot topluluklarının toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak değişimine ilişkin Konikal Uyum Analiz (CCA) sonuçları.....	65
Tablo 4.5 Toprak özellikleri arasındaki korelasyon analiz verileri.....	71
Tablo 4.6 Toprakların kireç içeriği bakımından sınıflandırılması	77

EKLER LİSTESİ

EK 1. Yüksekova Havzasında Örneklenme Noktalarında Tespit Edilen Yabancı Otlar	225
EK 2. Konukçu yabancı otlar ve üzerinde saptanan fungal mikroorganizma türleri	266
EK 3. Konukçu yabancı otlar üzerinde tespit edilen yaprak bitleri	274
EK 4. Konukçu yabancı otlar ve üzerinde beslenen böcek türlerin	277
EK 5. Yüksekova havzasında yabancı ot sürveyi ve toprak rezervinde tespit edilen yabancı otlar, yaygın ismi, yerel ismi, yaygınlık ve yoğunlukları	281



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Açıklama
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
m	Metre
gr	Gram
cm	Santimetre
km	Kilometre
pH	Toprak Reaksiyon
EC	Elektriksel iletkenlik
CO ₂	Karbondioksit

Kısaltma	Açıklama
Ar ^c GIS	Geographic Information Systems
CANOCO	Canonical Correspondence Analysis
CABI	Invasive Species Compendium
AUC	Area under Receiver Operating Characteristic Curve
CCA	Konikal Uyum Analiz
CSIRO-Mk	Center for Climate System Research
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization
ESRI	Environmental Systems Resource Institute
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
GISD	Global Invasive Species Database
IUCN	Red List of Threatened Species
MaxEnt	Maksimum Entropi Model
MIROC-H	Climate Change Studies in Japan
RCP	Climate Change
TÜBİVES	Turkish Plants Data Service
PDA	Patates Dekstrozu Agar

ÖZET

YÜKSEKOVA HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI VE EKOLOJİK PARAMETRELERE BAĞLI OLARAK YABANCI OT POPÜLASYONLARININ DEĞİŞİMİ

Sırrı Mesut

Doktora Tezi, Bitki Koruma Bölümü

Danışman: Doç. Dr. Cumali Özaslan

Haziran 2022, 321 sayfa

Bu çalışma Yüksekova Havzasında yer alan Gever ovasında yürütülmüştür. Çalışmalar 2020-2021 yıllarında ve 232 farklı noktadan gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Gever ovasında bulunan yabancı ot türleri, yaygınlık ve yoğunlukları saptanmıştır. Yabancı ot türleri ile toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Değişen iklim koşulları altında çalışma alanında popülasyon yoğunluğu yüksek olan ve farklı yaşam stratejilerine sahip türlerin Türkiye'deki mevcut ve gelecekteki dağılım alanlarının modellenmesi yapılmıştır. Yabancı otlar üzerinde bulunan doğal düşmanlar (fungal hastalık ve zararlılar) tespit edilmiştir. Çalışma alanını temsilen 50 farklı noktadan, 0-20 cm derinlikten alınan 500g toprak örneklerindeki yabancı ot tohum rezervi belirlenmiştir.

Yapılan sürvey çalışmaları sonucunda; 1'i tohumuz, 10'u monokotiledon ve 41 dikotiledon olmak üzere 52 familyaya ait toplam 232 cins ve 404 bitki türü tespit edilmiştir. Bunlar arasında Asteraceae (69 tür), Poaceae (52 tür), Fabaceae (31 tür), Brassicaceae (29 tür), Lamiaceae (25 tür), Apiaceae (21 tür), Caryophyllaceae (15 tür), Ranunculaceae (11 tür), Plantaginaceae (10 tür) ve Rosaceae (10 tür) familyalarının en fazla türle temsil edildikleri belirlenmiştir. Yabancı otların topluluk yapısının alansal değişiminin toprak özellikleriyle ilişkilendirilerek belirlenmesi amacıyla yapılan "Konikal Uyum Analizi (CCA)" sonucunda, alandaki yabancı ot tür çeşitliliği, dağılımı ve yoğunluğu üzerine tekstür, organik madde, pH, kireç, alınabilir fosfor ve potasyum'un etkisinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca taban suyu seviyesi yüksek alanlarda su göstergeci (indikatör) 22 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Modelleme çalışmaları sonucunda *Chenopodium album* L. ve *Ranunculus diversifolius* Boiss. & Kotschy türlerinin mevcut yayılım alanları ve farklı iklim senaryoları altında gelecekteki potansiyel yayılım alanları haritalanarak modellenmiştir. Modelleme çalışmaları özellikle sıcaklık artışı ve toplam yağış miktarına bağlı olarak bu yabancı otların yayılma alanlarında önemli değişikliklerin olabileceğini ortaya koymuştur. Doğal düşmanlar ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda 29 farklı familyaya ait toplam 79 yabancı ot türü üzerinde 103 mikrofungus (obligat, yaprak patojen ve saprotrof) türü tespit edilmiştir. Ayrıca, 23 farklı yabancı ot türü üzerinde (yaprak, çiçek, tohum, gövde ve köklerde) beslenen 18 familyaya ait 57 böcek türü bulunmuştur. Diğer yandan bölgede toplam 25 yabancı ot türü üzerinde beslenen 29 farklı yaprak biti türü de tespit edilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında doğal düşmanların yabancı ot popülasyon yoğunluklarını baskı altında tuttuğu gözlemlenmiştir. Topraktaki tohum bankası ile ilgili çalışmalar sonucunda 27 familyaya ait toplam 79 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Tohum bankasındaki tohum yoğunluğunun 400 - 635600 tohum/m² arasında değiştiği ve ortalama tohum sayısının 49149 tohum/m² olduğu saptanmıştır. Tohum bankasındaki dominant türlerin; *Chenopodium album* L., *Carex* spp., *Ranunculus arvensis* L., *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz, *Carex distans* L. subsp. *distans*, *Ranunculus diversifolius* Boiss. & Kotschy, *Trifolium repens* L. var. *repens* ve *Veronica arvensis* L. olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelime: Yüksekova Havzası, Türkiye, Yabancı otlar, Doğal düşmanlar, Tohum bankası, Ekolojik niş modelleme

ABSTRACT

CHANGES IN WEED POPULATIONS DUE TO LAND USE AND ECOLOGICAL PARAMETERS IN THE YÜKSEKOVA BASIN

Sirri, Mesut

Doctoral Thesis, Plant Protection Department

Assoc. Prof. Dr. Cumali Özaslan

June 2022, 321 pages

This study was conducted in Gever plain located in the Yüksekova Basin, Turkey. The survey studies were carried out during 2020-2021 at 232 different locations in the region. Weed species, and their prevalence and densities in the Gever plain were recorded through survey studies. The relationships between weed species and some physical and chemical properties of the soil was quantified through multivariate analysis. Current and future distribution areas of identified species with high population density and different life strategies in Turkey were predicted. Natural enemies (fungal diseases and pests) on weeds were identified. The 500 g soil samples (0-20 cm depth) collected from 50 different locations representing the study area were used to determine weed seed reserve in the study area.

The surveys conducted in the Gever plain identified a total of 232 genera and 404 plant species belonging to 52 families, including 1 seedless, 10 monocotyledonous and 41 Dicotyledonae. In the basin, Asteraceae (69 species), Poaceae (52 species), Fabaceae (31 species), Brassicaceae (29 species), Lamiaceae (25 species), Apiaceae (21 species), Caryophyllaceae (15 species), Ranunculaceae (11 species), Plantaginaceae (10 species) and Rosaceae (10 species) families were represented with the greatest number of species. Soil properties of the study area showed significant regional variation. It has been observed that certain weeds can be affected by the soil pattern. Conical Correspondence Analysis (CCA) revealed that texture, organic matter, pH, lime, available phosphorus and potassium have significant effect on weed species' distribution and their density. In addition, 22 different weed species were determined as water indicator of high ground water levels. Current distribution areas of *Chenopodium album* L. and *Ranunculus diversifolius* Boiss. & Kotschy and their potential spread in the future were modeled. Modeling studies revealed that there may be significant changes in the distribution areas of these species depending on the temperature increase and the total amount of precipitation. A total of 103 microfungi (obligate, leaf pathogen and saprotroph) species were detected on 79 weed species from 29 different families in the study area. In addition, 57 insect species belonging to 18 families were found feeding on 23 different weed species (leaves, flowers, seeds, stems and roots). In addition, 29 different aphid species feeding on 25 weed species were recorded from the region. The seed bank studied recorded the seed reserves of 79 weed species belonging to 27 families. The number of weed seeds per square meter varied between 400 - 635600 seeds/m² with an average of 49149 seeds/m². The dominant species with the highest seed reserves in the region were: *Chenopodium album* L., *Carex* spp., *Ranunculus arvensis* L., *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz, *Carex distans* L. subsp. *distans*, *Ranunculus diversifolius* Boiss. & Kotschy, *Trifolium repens* L. var. *repens* and *Veronica arvensis* L.

Keywords: Yüksekova Basin, Turkey, Weeds, Natural enemies, Seedbank, Ecological niche modelling

1. GİRİŞ

Tarım, insanlık tarihi kadar köklü bir geçmişe sahip olan dünyanın ilk mesleklerinden birisidir (Direk, 2012). İnsanlığın yeryüzündeki serüveni yaklaşık 150.000 bin yıl önce Afrika'da başlamış önce Avrupa ve Asya'ya ardından Kuzey ve Güney Amerika'dan Avustralya ve Büyük Okyanustaki adalara kadar yayılarak ulaşmıştır (Önen, 2021a). İnsanların yeni coğrafyaları keşfetmesi tarım tarihi açısından önemli bir takım sonuçlara yol açmıştır. Bunlardan şüphesiz en önemlisi Tarım Devrimi'dir. Dünyanın hemen hemen her yerine yayılan insanoğlu avcılık toplayıcılık, balıkçılık, ilkel ziraat, geçimlik tarım, uzmanlaşmış tarım ve modern tarım olmak üzere bazı köklü değişimleri yaşayarak bu güne kadar gelmiştir (Direk, 2012).

Yabancı otların tarımsal ekosistemde ortaya çıkışlarının 12.000 yıl öncesine yani tarımsal faaliyetlerin başladığı döneme dayandığı yapılan bazı arkeobotaniksel çalışmalar sonucunda elde edilen somut bir takım delillerle ortaya konmaktadır (Doebley vd., 2006; Snir vd., 2015; Önen, 2021c). Ancak yabancı otların ataları olarak görülen “ilkel yabancı otlar” ile ilgili ortaya çıkan kanıtlar yabancı otların ortaya çıkışlarının bilinenden çok daha eskilere dayandığını belirtmektedir (Snir vd., 2015; Önen, 2021c). Dolayısıyla yabancı ot sorunu tarımın başlamasıyla birlikte kendini göstermiş ve varlığı artarak günümüze kadar gelmiş bulunmaktadır. İlk zamanlarda insanların tarım alanları açmak için yaşadıkları alanlarda meydana getirdikleri aşırı tahribatlar nedeni ile diğer bitkilere göre daha geniş tolerans sınırlarına sahip (kuraklığa, su azlığı, besin madde yetersizliği vb), hızla çimlenip gelişen, yayılma kabiliyeti yüksek olan ve farklı toprak koşullarına adaptasyon sağlayan yabancı otların yerleşmesine ve popülasyon oluşturmaya yol açmıştır (Önen, 2021a,b,c). Bunlar çoğunlukla tek ve çok yıllık yabancı otlar olup sahip oldukları karakteristik özelliklerin yanı sıra ekolojik faktörler, doğal etmenler ve antropojenik baskılara rağmen ayakta kalmış ve değişimlere adaptasyon sağlayarak direnmişlerdir (Alpert vd., 2000; Davis vd., 2000; Daehler, 2003; Önen, 2021d).

Tarımın zamanla yaygınlaşmasına bağlı olarak tarımsal ekosistemleri istila ederek yabancı otlar yaygınlaşmış, popülasyonlarını arttırmış ve oluşturdukları verim ve kalite kayıplarını arttırmışlardır (Önen, 2021c). Ancak yabancı otların olumsuz etkileri

sadece tarım alanlarıyla sınırlı kalmamış aynı zamanda insan kontrolündeki tarım dışı alanlarda da (yerleşim ve rekreasyon alanları, tarihi alanlar, spor tesisleri, su rezerv alanları, su kanalları, hava ve demir yolları vb) sorunlar oluşturmaya başlamışlardır. Hatta insan sağlığı açısından zehirli ve/veya zararlı etkileri nedeniyle insanların yaşamını daha da etkiler hale gelmişlerdir (Özer vd., 2001; Önen, 2020; Önen, 2021d). Artan dünya nüfusunun sağlıklı bir şekilde beslenmesinin yanı sıra iklim değişikliğinin muhtemel etkileri dikkate alındığında tarımsal üretimin sürdürülebilirliği büyük bir önem taşımaktadır. Ancak son yıllarda teknolojik gelişmelerle beraber tarımsal üretimdeki kimyasal ilaçların ve sentetik gübrelerin artması ve buna bağlı olarak da aşırı ve bilinçsiz kullanımı beraberinde bazı çevre ve sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Benzer şekilde insanoğlunun doğal kaynakları hunharca kullanması topraklarda tuzlulaşma, erozyon ve çölleşme gibi toprak yapısının bozulmasına veya fakirleşmesine neden olmuş ve tarımsal sürdürülebilirliği sekteye uğratmaktadır. Ayrıca insanoğlunun aşırı ve bilinçsizce tüketimleri, ekosistem ve atmosferdeki dengeleri bozarak küresel düzeyde etkili olmaya başlayan küresel ısınma/iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Bu küresel iklim değişimi tarımsal ekosistemde bitki gelişimi üzerine etkili olan sıcaklık ve karbondioksit oranında artış sağlarken, yağmur miktarı ve yağış rejiminde de düzensizliklerin oluşmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla bir bütün olarak ekosistemi etkileyen iklim değişikliği tarımsal üretimde temel üretici konumunda bulunan bitkilerin etkilenmesi de kaçınılmazdır (Önen ve Özcan, 2010). Bu açıdan değerlendirildiğinde küresel ısınmanın bir sonucu olarak artacak sıcaklık ve karbondioksit miktarı genel olarak bitkisel üretimi arttırsa da tarımsal alanlarda önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olan yabancı otların artmasına da neden olacaktır. Özellikle de son yıllarda isminden sıkça söz edilmeye başlanan istilacı yabancı otları çok daha önemli hale getirecektir (Önen, 2015).

İklim değişikliğinin olası etkileri de dikkate alındığında yabancı otların tarımsal üretimde her geçen yıl daha da önemsenmesi beklenmektedir. Bu durumun yabancı otların oluşturdukları çok yönlü sorunların bir sonucu olduğu görülmektedir. Nitekim yabancı otlar, tarım alanlarında kültür bitkileri ile sürekli olarak su, besin elementleri, ışık ve yer için rekabete girerek verim ve kalite kayıplarına yol açtıkları gibi diğer hastalık ve zararlılara da konukçuluk ettikleri görülmektedir (Özer vd., 2001; Özasan,

2011; Tepe, 2014; Güncan ve Karaca, 2018; Önen, 2021d). Ayrıca yukarıda değinildiği üzere; hastalık ve zararlılara konukçuluk ettikleri, doğal ekosistemlerde biyolojik çeşitliliği etkiledikleri, insan kontrolü altındaki (yol ve demiryollar, sanayi tesisi, yerleşim alanları, rekreasyon alanları, spor tesisleri vb) alanlarda sorunlara yol açabilmektedirler. Ayrıca insan ve hayvanlara olan olumsuz etkileri, herbisitlere direnç geliştirmeleri ve mücadele masrafları da ilave edildiğinde yabancı ot mücadelesi her geçen yıl önem kazanmaktadır. Bu nedenlerle de sadece bir asırlık bir geçmişe sahip olmasına rağmen herboloji (yabancı ot bilimi) tarım bilimleri içerisinde en fazla ilgi çeken/duyulan disiplinler arasında yer almaktadır (Önen, 2021a,b,c).

Ayrıca yabancı otların sahip oldukları karakteristik özelliklerden dolayı ekolojik değişimlere kültür bitkilerine göre çok daha dayanıklı oldukları için çevrede meydana gelen değişimlere çok daha kolay bir şekilde adaptasyon sağlayabilmektedir (Özer vd., 2001; Önen, 2015). Bu nedenle yabancı otlar bütün tarım sistemlerinde yoğunluk oluşturarak kültür bitkilerine zarar verirler. Ancak arazi kullanımı ve tarımsal ekosistemin özellikleri yabancı ot türlerini ve bunların dağılımlarını önemli düzeyde etkilemektedir (Özer vd., 2001; Önen vd., 2018). Dolayısıyla bölgeye hatta tarlaya özel yabancı ot tür ve yoğunluklarının görülmesi mümkündür (Akdeniz, 2011; Sırrı, 2014; Önen vd., 2018). Zira bazı tarımsal alanlardaki ekolojik faktörler sadece belli başlı yabancı otların (göstergeci) o ortamda yaşamasına olanak sağlayabilmektedir (Özer vd., 2001).

Tarımsal üretimde yeterli düzeyde ürün alabilmek için yabancı otlarla mücadele edilmesinin elzem bir durum olduğu tarımın ilk dönemlerinden itibaren alınan bütün önlemlere rağmen yabancı otların sorun olmaya devam ettiği ve bu sorunla mücadele edebilmek için büyü ve tılsımlara yöneldiği gibi bir takım batıl inanışlardan medet umulduğu bile görülmüştür (Önen, 2021d). Zira günümüzde dahi yabancı otlarla mücadelede uygulanan son derece modern tekniklere rağmen küresel düzeyde kültür bitkilerinde %10-80 arasında değişen oranlarda verim kayıpları meydana getirmektedir (Marshall vd., 2003; Oerke ve Dehne, 2004; Gerhards vd., 2017; Patzold vd., 2020). Buna ek olarak yanlış tarımsal uygulamalar, aşırı ve bilinçsiz herbisit kullanımı, yabancı otlarda dayanıklılık sorunu ve küresel iklim değişikliği nedeni ile ortaya çıkan sorunlar da ilave edildiğinde yabancı ot sorunu çok daha büyük boyutlara

taşınmaktadır (Özer vd., 2001; Önen, 2010b; Sırrı vd., 2020b). Bu nedenle tarımsal üretimde yabancı ot idaresi vazgeçilemez kültürel işlemler arasında yer almaktadır (Özer vd., 2001).

Günümüzde yabancı otların kontrolünde birçok geleneksel yöntemlerin yanında farklı yeni teknikler de kullanılmaktadır. Özellikle herbisitlerin etkisizliği, aşırı ve bilinçsiz kullanılması ve buna bağlı olarak tarım alanlarında yabancı otların dayanıklılık dirençlerinin yanı sıra ekosistemde meydana getirdiği tahribatlar, üreticileri alternatif kontrol yöntemlerine yöneltmiştir. Bununla beraber artan gıda ihtiyacının karşılanması ve tarımsal üretimde sürdürülebilirliği korumak adına ekolojik kontrol yöntemlerini (biyolojik mücadele ve yabancı ot tohum rezervinin düşürmesi) bir adım öne çıkarmaktadır. Dolayısıyla tarım alanlarında yabancı otlarla daha az girdi ve daha etkili bir mücadele için yabancı otların ekolojik faktörlerle ilişkilendirilerek bölgelere ve hatta tarlaya (kültür bitkisine) özel yabancı ot kontrol prensipleri uygulanmalıdır. Ayrıca bilgi ve teknolojideki yeniliklerle beraber moleküler biyoloji, genetik mühendisliği, robotik nano-teknoloji alanındaki hızlı gelişmelerle birlikte gelecekte üreticilere yabancı otların kontrolünde yeni yöntemler de sunulacaktır. Ancak uygulanacak yöntem ne olursa olsun yabancı otların başarılı bir şekilde idare edilmesi için; doğru bir planlama yapılması, en uygun kontrol stratejilerinin belirlenmesi ve uygulanması, sonuçların yorumlanması ve raporlanması gibi süreçler gerekmektedir (Önen, 2021c). Bunun için de; öncelikle yabancı otların biyolojik ve ekolojik özelliklerinin anlaşılması, bölgesel olarak sorun olan yabancı otların belirlenmesi ve yabancı otlar üzerine etki eden ekolojik faktörlerin anlaşılması vb. konularda yoğun bilgi birikimi gerekmektedir (Önen, 2021d). Bu husus bir yandan bölgeye özel başarılı yabancı ot kontrol stratejilerinin geliştirilmesine ve uygulanmasına olanak sağlarken diğer yandan sürdürülebilir bir tarımsal üretime katkı sağlayacaktır (Önen ve Özer, 2001; Özer vd., 2001; Önen vd., 2012).

Yukarıda vurgulanan çerçevede tez kapsamında; biyolojik çeşitlilik açısından son derece zengin bir floraya sahip olan Yüksekova havzasında değişen iklim koşullarına da bağlı olarak uygulanan tarım sisteminin yabancı ot florasına etkisinin ortaya konulması ve tarımsal uygulamaların neden olduğu tür erozyonunun (biyolojik çeşitliliğin korunması yönüyle) ortaya konması hedeflenmiştir. Çalışmada temel

olarak tarımsal üretim alanlarının genişlemesine bağılı olarak yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki biyoçeşitliliğinin korunması ve tarımsal üretimdeki sürdürülebilirliğe katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Dolayısıyla bu tez çalışmasında; yabancı ot türleri, yoğunlukları ve dağılımlarına ilişkin bilgiler verilmiş, yabancı ot türlerinin dağılımı üzerine etki eden toprak özellikleri belirlenmiş ve aradaki ilişki ortaya konulmuştur. İklim değışikliğinin olası etkileri de dikkate alınarak gelecekteki dağılım alanlarının tahmini haritaları yapılmıştır. Yabancı otlar üzerinde beslenen ve doğal düşman olabilecek fungal mikroorganizmalar ve zararlılar (böcekler) belirlenmiştir. Ayrıca, çalışma alanındaki tohum rezervi içinde bulunan yabancı ot tohum tür ve yoğunluğu da belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Yabancı otların dağılımı üzerine iklim değişikliğinin, ekolojik faktörlerin, doğal düşmanların ve topraktaki tohum bankası üzerine etkileri ile ilgili yapılan literatür taraması konu başlıklarına ayrılarak detaylı bir şekilde verilmiştir.

2.1 İklim Değişikliği ve Ekolojik Faktörlerin Yabancı Ot Dağılımına Etkisi

2.1.1 İklim değişikliği ve yabancı otlara etkisi

Doğa kendini sürekli olarak yenileme kapasitesine sahip olsa da insanların global düzeyde ekosistemler üzerindeki aşırı baskıları nedeni ile dengenin kurulamadığı ve bunun sonucunda da küresel düzeyde iklim değişikliğine neden olduğu belirtilmektedir (Crutzen ve Stoermer, 2002). Özellikle 1950’li yıllardan itibaren kullanılmaya başlanan fosil yakıtlar, aşırı ve bilinçsiz tarımsal uygulamalar ve doğal alanların (ormanlar) tahrip edilmesi vb. hususlar bütün ekosistemleri ve insan yaşamını olumsuz etkilemeye başlamıştır (Önen ve Özcan, 2010).

Atmosferde metan (CH_4), karbondioksit (CO_2) ve azot oksit (N_2O) gibi sera gazlarının konsantrasyonu 1750’den bu yana sırasıyla %150, %40 ve %20 oranında artmıştır (IPCC, 2014). Dolayısıyla karbondioksit artışıyla beraber atmosferdeki denge değişimleri beraberinde küresel ısınmayı, bu da iklim değişikliğini meydana getirmiştir (Arrhenius, 1896; Booker vd., 2009; Chandrasena, 2009; Montzka vd., 2011; Stern ve Kaufmann, 2014; Jabran vd., 2015).

İklim değişikliği, günümüzde dünyanın karşılaştığı en büyük zorluklardan biri olup sıcaklık ve yağış gibi meteorolojik parametrelerin uzun yıllar ortalama değerlerindeki önemli değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (WMO, 1992). Küresel ısınma nedeniyle bölgesel olarak yağış rejiminde pozitif bir eğilim görülse de küresel yağış anormalliklerinin bir sonucu olarak yakın gelecekte sıcaklık ve yağış aşırılıklarına tanık olma olasılığı daha da yükselecektir. Doğal olarak bölgelerin coğrafi yapısına da bağlı olarak yoğun yağış veya kuraklık gibi aşırı iklimsel olaylarda farklılıklar görülecektir (Rajbhandari vd., 2015).

Küresel ısınma nedeniyle oluşacak iklimsel değişimler tarımsal üretimi etkileyerek dünyanın gıda güvenliği için ciddi bir tehdit olacaktır (Zaveri vd., 2020). Ayrıca iklim

değişikliği karşısında artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak için yapılacak çalışmaların tarımsal üretim üzerindeki baskıyı daha da artacağı öngörülmektedir (WPR, 2020). Nitekim gelecekte artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanması için 2050 yılında dünya tarımsal üretiminde yaklaşık %60'lık bir artış sağlaması gerektiği düşünülmektedir. Bu orana ulaşabilmek için gelişmekte olan ülkelerde %77, gelişmiş ülkelerde ise %24 artış yapılması gerekmektedir (Alexandratos ve Bruinsma, 2012). Dolayısıyla gelecekte iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine büyük etkileri olacaktır. Su kaynaklarının ve toprak verimliliğinin azalması, tarım alanlarındaki bitki koruma sorunlarının artması, iklim değişikliği nedeniyle meydana gelen önemli etkilerdendir (Baul ve McDonald, 2015). Ayrıca kültür bitkileri tuzluluk, kuraklık, ısı stresi, soğuk vb. çeşitli abiyotik (çevresel) stres faktörleri ile yüzleşmek zorunda kalabilecektir (Önen ve Özcan, 2010; Malhi vd., 2021a).

Küresel iklim değişimleri farklı ekosistemlerde tarımsal üretimde önemli sorunlara neden olan yabancı ot dinamiklerini de etkileyebilmektedir. Nitekim yabancı otlar kültür bitkilerinden daha büyük bir genetik çeşitliliğe sahip olduklarından, çevresel faktörlerdeki (sıcaklık, CO₂, su vb) herhangi bir değişime bu bitkiler daha fazla gelişim göstererek ve daha fazla üreyerek tepki gösterebilirler (Önen ve Özcan, 2010). Dolayısıyla iklim değişikliğine bağlı çevresel değişimlerin yabancı ot biyolojisi üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak önemli etkilerinin olması beklenmektedir. Ayrıca genel olarak bu etkilerin yabancı otlar açısından olumlu olacağı düşünülmektedir. Özellikle CO₂ ve sıcaklıktaki herhangi bir artış genelde yabancı otlar özelde ise istilacı yabancı ot türlerinin daha da sorunlu hale gelmesine neden olacaktır (Önen, 2015).

İklim faktörlerinde (sıcaklık, rüzgar hızı, toprak nemi ve atmosferik nem) herhangi bir değişiklik herbisitlerin etkinliğini de etkileyebileceğinden yabancı otların kimyasal mücadelesini de olumsuz etkileyecektir. Benzer şekilde yabancı otlarla mücadelede kullanılan doğal ve yapay biyolojik ajanların da iklim değişikliğinden (CO₂ ve iklim) etkilenebileceği öngörülmektedir. Çünkü iklim değişikliğinin biyolojik kontrol ajanlarının gelişimi, morfolojik yapıları ve üreme potansiyellerini etkileme gücü bulunduğundan, iklim değişikliğine bağlı olarak yabancı ot biyokontrol ajanların etkinliğinde de farklılıklar ortaya çıkabilecektir (Malarkodi vd., 2017). Bu nedenle

iklim değişikliğinin yabancı otlar ve yabancı ot m¼cadelesi ¼zerinde ¼nemli etkileri bulunmaktadır. Konuya ilişkin çalışmalar bu nedenle b¼y¼k ¼neme haizdir.

İklim değişikliğinin yabancı ot t¼rlerine etkilerinde muhtemelen ekosistemlere bağlı olarak farklılık olabileceği g¼r¼lmektedir. ¼rneęin tropikal ve subtropikal k¼kenli yabancı otların iklim değişikliği nedeni ile potansiyel dağılım alanlarının ılıman b¼lgelere doğru genişlemesi olası bir durumdur (¼nen ve ¼zcan, 2010). Zira evresel stresi artıran herhangi bir fakt¼r nasıl ki k¼lt¼r bitkilerini hastalık ve zararlılara karşı savunmasız duruma getiriyorsa, k¼lt¼r bitkilerinin aksine çok daha fazla genetik çeşitliliğe sahip olan çevresel değişimlere dayanıklı ve farklı habitatlara kolayca adaptasyon sağlayan yabancı otlar için ortamı daha da uygun hale getirmektedir (Singh vd., 2011). Dolayısıyla k¼resel iklim değişikliği nedeniyle meydana gelecek olası doğal afetler; sel, kuraklık ve yangınlar (y¼ksek sıcaklıktan) artacak ve oluşacak yeni ve farklı habitatlarda yabancı otlar için yeni fırsatlar ortaya çıkarabilecektir.

İklim değişikliği ekosistemdeki t¼m canlılar ¼zerinde etkili olsa da son d¼nemlerde tarımsal ¼retimde oluşturduğu baskı giderek artmaktadır. ¼zellikle sıcaklık ve nemdeki değişiklikler bitkilerde çiçeklenme, meyve oluşturma ve dormansi fakt¼rlerini etkileyeceğinden y¼ksek rakıma sahip çeşitli ekosistemlerde dahil bitkilerin iek kompozisyonunda bazı değişikliklere yol aması beklenmektedir (Donald vd., 2009; Howden vd., 2007; Hulme, 2009; ¼nen ve ¼zcan, 2010). Dolayısıyla değişen iklim koşulları k¼lt¼r bitkileri yanında, tarım alanlarında ¼nemli sorunlara neden olan bitki koruma etmenlerin yayılması, pop¼lasyon dinamikleri, yaşam d¼ng¼leri, istila baskısı ve genel zarar d¼zeyleri vb. ¼zerinde de ¼nemli bir etkiye sahip olmaktadır (Farooq vd., 2015; Malhi vd., 2021b; ¼nen, 2015; şmatas vd., 2008).

¼zellikle yabancı otlar, iklim değişikliğinden etkilenebilen ve etkilenecek olan tarımsal zararlıların en başında yer almaktadır. Bitkilerin b¼y¼mesini ve gelişmesini farklı şekillerde etkileyen sıcaklık ve CO₂ miktarı, iklim değişikliği ile birlikte k¼lt¼r bitkisi ve yabancı ot rekabetini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyecektir (Singh vd., 2011). Ayrıca atmosferik CO₂, sıcaklık ve yağış miktarındaki değişmeler yabancı ot t¼rlerinin dağılımını ve tarımsal alanlardaki yaygınlıklarını da etkileyebilir (Mahajan

vd., 2012; Önen ve Özcan, 2010). Dolayısıyla iklim değişikliği nedeni ile artması beklenen doğal afetlerin (kasırga, fırtına ve sel felaketleri) yabancı ot tohumlarının daha geniş alanlara yayılması öngörülen bir durumdur. Çünkü yabancı otların tohum ve sporları genellikle rüzgâr, su ve kuşlar gibi faktörler ile yeni ekosistemlere taşınmakta veya yayılmaktadır (Günçan, 2016; Önen, 2015; Önen, 2021e,f,g; Özer vd., 2001). Bu nedenle iklim değişikliği yabancı ot flora bileşimi ve dağılımı üzerindeki etkisinin yanı sıra yabancı ot yönetimini de etkileyebilmektedir (Varanasi vd., 2016). Küresel iklim değişikliği bazı kültür bitkilerini olumlu yönde etkilese de üretim alanlarında önemli verim kayıplarına neden olan bazı yabancı ot türlerini de etkileyebilecektir (Önen ve Özcan, 2010). Özellikle C₃ yabancı otları, artan yaprak alanı ve biyokütlenin yanı sıra CO₂ konsantrasyonundaki artış ile daha güçlü bir şekilde gelişmesine neden olacaktır. Ancak C₃ yabancı otları, C₄ kültür bitkilerinde daha büyük bir problem haline gelirken, C₃ kültür bitkilerindeki C₄ yabancı otları daha az rekabetçi hale gelecektir (Korres vd., 2016). Buna bağlı olarak iklim değişikliği, kültür bitkisi-yabancı ot rekabet dinamiklerini de etkileyecektir. Nitekim kültür bitkilerine nazaran daha fazla besine ihtiyaç duyan yabancı otların (yer, su ve besinler maddesi için) kültür bitkileri ile daha fazla rekabete girecekleri belirtilmektedir (Malhi vd., 2020; Önen ve Özcan, 2010). Örneğin iklim değişikliğinin yabancı otlar üzerindeki olumlu etkilerinin bir sonucu olarak buğday üretim alanlarında önemli verim kayıplarının olacağı tahmin edilmektedir (Bajwa vd., 2020).

2.1.2 CO₂ artışının yabancı ot üzerindeki etkisi

İklim değişimi nedeni ile meydana gelecek ekstrem hava olaylarından kültür bitkileri ile beraber hastalık, zararlı ve yabancı otlar da etkilenecektir. Ancak sadece yabancı otlar CO₂ artışına direk olarak tepki verecektir (Önen ve Özcan, 2010). Dolayısıyla karbondioksit (CO₂) artışına bağlı olarak kültür bitkilerinde verim artışı olacağı beklenebilir. Ancak CO₂'in yabancı otların gelişimini de olumlu etkileyebileceği ve iklim değişikliği kapsamında oluşacak diğer ekolojik değişiklikler (özellikle sıcaklık, yağışın miktarı ve düzeni) bir bütün olarak ele alındığında bunun tersi bir durum söz konusu olabilir (Önen ve Özcan, 2010). Diğer taraftan karbondioksit (CO₂) artışının yabancı otların biyolojik özellikleri üzerinde de önemli etkileri olacaktır (Malarkodi vd., 2017).

CO₂ artışıyla paralel bir şekilde yabancı otlardan kardeşlenme, dallanma, yaprak yüzey alanı, bitki boyu, çiçek sayısı ve çiçeklenme zamanı vb. fizyolojik ve morfolojik özelliklerinde ortaya çıkan değişiklikler yanında hem C₃ hem de C₄ yabancı otlarda daha fazla su kullanımının olabileceğini belirtmiştir (Önen ve Özcan, 2010). Ayrıca CO₂ artışıyla yabancı otlarda fotosentez ürünlerdeki artışa bağlı olarak vejetatif gelişiminin yanı sıra, kök ve gövde gelişiminde de artış sağlayacaktır. Bununla beraber solunum, fotosentez ürün birleşimi ve yoğunluğunda, bunların taşınması ve depolanmalarında da farklılıklar oluşacağı ve buna bağlı olarak yapraklarda kalınlaşmalar olabileceği belirtilmektedir (Patterson, 1995b; Önen ve Özcan, 2010). Ancak aksine karbondioksit seviyesinin iki katına çıkmasına rağmen artan gece ve gündüz sıcaklık farkları yabancı otlarda yaprak alanını ve biyokütleyi azaltabilir (Coleman ve Bazzaz, 1992). Diğer taraftan tarımsal alanlarda yaygın bir yabancı ot olan imam pamuğu (*Abutilon theophrasti*) gibi türler bundan hiç etkilenmeyebilir (Tremmel ve Patterson, 1993).

Benzer şekilde CO₂ ve sıcaklık artışının *Echinochloa crus-galli* ve *Eleusine indica* gibi C₄ yabancı otların gelişimi üzerine etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Potvin ve Strain, 1985). Ancak *Anoda cristata* bitkisi gece ve gündüz sıcaklıkları 17/26'dan 23/32 °C'ye çıktığında biyokütlesi 700 ppm kadar arttırmıştır (Patterson vd., 1988). Bununla birlikte CO₂'nin stoma açıklığı üzerindeki dolaylı etkisi nedeniyle (su sınırlayıcı olsa bile) bitkinin fotosentez ve büyümesini yine de etkilemektedir (Chaudhury vd., 1990). Dolayısıyla CO₂ artışına bağlı olarak bazı C₄ yabancı otlarda artan fotosentez ve büyüme teşvik edildiğinden ve buna bağlı olarak su kullanım etkinliğindeki artış görüldüğünden bu yabancı otların nispeten kuru ortamlarda yetiştirme olanağına sahip olacakları belirtilmiştir (Malarkodi vd., 2017).

Genel olarak CO₂ artışına yabancı otlar kültür bitkilerine göre daha iyi tepki vermektedir. Bu durum yabancı otların genetik çeşitlilik ve fizyolojik esnekliğe sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Treharne, 1989). Nitekim ABD'de toplam 46 kültür bitkisi bulunurken, 410'dan fazla C₃ ve C₄ yabancı ot türü bulunmaktadır (Bridges, 1992). Dolayısıyla tarımsal üretimde bir C₄ yabancı ot türü değişime yanıt vermezse, bir C₃ yabancı ot türünün yanıt vermesi muhtemeldir (Ziska, 2010). Örneğin soya bitkisinin CO₂ artışına olumlu tepki göstererek C₃ ve C₄ bitkileri ile olan rekabetinde

farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Soya bitkisi *Chenopodium album* (C₃) ile rekabetin şiddeti en yüksek seviyede olurken, *Amaranthus retroflexus* (C₄ bitkisi) ile olan rekabetin şiddeti ise daha düşük seviyelerde olduğu belirtilmiştir (Ziska ve George, 2004). Dolayısıyla artan CO₂ miktarının yabancı ot tür ve popülasyon artışını nasıl etkileyeceği henüz belirsizliğini korumaktadır.

Yabancı otlar atmosferdeki karbondioksit seviyesinin artışından daha fazla yararlanmak için biyolojik ve morfolojik olarak çeşitli farklılıklar meydana getirmektedir. Bunlar; (i) yabancı otların fotosentetik aktivitesinde artışlar (Ziska vd., 2011), (ii) daha fazla kuru madde oluşumu, (iii) yaprak yüzey alanının artırması (Ziska, 2003) ve (iv) tohumların karbon ve azot birikiminde artış olarak görülmektedir (Smith vd., 2000). Ayrıca CO₂ artışıyla beraber yabancı otlarda artan dallanma ve yaprak alanının yanı sıra insan sağlığı açısından risk oluşturan *pelinimsi zargan* (*Ambrosia artemissifolia*) gibi istilacı yabancı otların daha fazla polen üretimini teşvik etmektedir (Önen vd., 2015; Ziska ve Caulfield, 2000).

Benzer şekilde Köygöçüren'in (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) artan CO₂ miktarıyla oluşturduğu biyomas ve yaprak alanı artış olduğu rapor edilmiştir (Ziska, 2003). Diğer bazı yabancı ot türlerinin de CO₂ artışına benzer reaksiyonlar gösterdiği belirtilmiştir (Ziska vd., 2005).

Song vd. (2009) Çin'de artan CO₂ bağlı olarak *Mikania mikrantha*, *Wedelia trilobata* ve *Ipomoea cairica*'nın gelişiminin olumlu etkilendiği belirtilmiştir. Diğer yandan özellikle vejetatif (kök, rizom, stolon vb) olarak çoğalan yabancı otların atmosferik CO₂ artışlarına daha iyi tepki gösterdiği belirtilmektedir (Ziska ve George, 2004). Örneğin her 10 ppm'lik CO₂ artışında istilacı bir tür olan püsküllü çayır otunun (*Bromus tectorum*) biyomasında 2.1 gramlık bir artış saptanmıştır. Ayrıca bitkinin kök ağırlığı ve kök/sürgün oranında da önemli artışlar meydana getirdiği belirtilmiştir (Jabran vd., 2015). Ancak doğal olarak türe bağlı olarak yabancı otların CO₂ artışına farklı düzeylere de tepki verebilmektedirler.

Ülkemizde kontrollü şartlarda yürütülen birçok çalışmada benzer sonuçların bulunduğu rapor edilmiştir. Karaman vd. (2018) kontrollü koşullarda yürüttükleri

çalışmalarda 26 °C ve 32 °C’de CO₂ miktarı artıkça horozibiği (*Amaranthus retroflexus*) klorofil miktarı artarken *Solanum nigrum*, *Echinochloa colonum* ve *Amaranthus palmeri*’nin ise klorofil miktarının azaldığını saptanmışlardır. *Portulaca oleraceae*’ de ise 26 °C sıcaklık altında CO₂ miktarı artıkça klorofil miktarı azalmış, ancak sıcaklık 32 °C’a çıktığında CO₂ miktarı artıkça klorofil miktarının da arttığı tespit edilmiştir.

Benzer şekilde 400 ve 800 ppm olmak üzere iki farklı CO₂ seviyesinde yürütölen çalışmalarda CO₂ artış miktarına bağlı olarak *Avena barbata* ve *Bromus tectorum*’un gelişiminde (klorofil miktarı, bitki boyu, yaş ve kuru ağırlık) artış gözlemlenirken, *Capsella bursa-pastoris* yabancı otunda ise aksine azalmalar meydana geldiği belirtilmiştir (Jabran vd., 2013). Diğer yandan farklı yabancı ot türleriyle benzer koşullarda yürütölen çalışmalarda yabancı otların benzer reaksiyonlar gösterdiği ancak bazı parametrelerdeki artış ve azalışların istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (Bozdoğan vd., 2019; Jabran vd., 2014, 2015; Tursun vd., 2018).

Sonuç olarak CO₂ seviyesindeki artış yabancı otların hızlı gelişmesine ve yüksek oranda biyomas oluşturmasını teşvik ederek tarımsal alanlarda yabancı ot sorunun daha da artmasına neden olabilmektedir.

2.1.3 Sıcaklık artışının yabancı otlar üzerindeki etkisi

Bitki gelişimi açısından sıcaklık ve CO₂ miktarı arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. Ancak CO₂ miktarındaki artışla beraber uygun sıcaklık koşulları gelişirse bitki gelişiminde artışlar meydana getirmektedir. Diğer taraftan CO₂ artışının uygun olmayan düşük veya yüksek sıcaklıklardaki etkisinin azaldığı rapor edilmiştir (Patterson, 1995b). Dolayısıyla sıcaklık karbondioksit artışından sonra bitki gelişimini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Bu nedenle yabancı ot gelişimi üzerinde önemli seviyelerde etkili olan sıcaklık, birkaç derecelik değişim tohum ımilenmesinin yanı sıra bitki gelişimini ve rekabet seviyesini etkilemektedir (Jabran vd., 2015; Önen ve Özcan, 2010; Pandey vd., 2003; Tungate vd., 2007; Ziska ve Reunion, 2007). Nitekim sıcaklık belli bir ekosistem veya alandaki yabancı ot türlerinin vejetasyon süresini, popölasyon yoğunlukları ve dağılımını belirleyen önemli bir ekolojik parametredir.

Ekosistemde bulunan yabancı ot türleri sıcaklık değişiminden önemli seviyede etkilenmektedirler. Dolayısıyla sıcaklık değişimleri bazı türlerin doğal habitatlarından uzaklaşarak yeni alanlara doğru yayılmasına neden olabildiği gibi bölge florasında daha önce var olamayan yeni yabancı ot türlerinin gelip yerleşmesine de olanak tanıyabilmektedir (Amare, 2016). Ayrıca artan sıcaklıklar özellikle kozmopolit karaktere sahip yabancı otların daha yüksek enlem ve rakımlara doğru yayılması anlamına da gelmektedir (Önen, 2015). Nitekim mısır ekim alanlarında önemli bir kök parazit olan *Striga* sp.'nin dağılımı şu anda ABD'nin Kuzey ve Güney Carolina kıyı ovalarıyla sınırlı iken 3 °C'lik bir sıcaklık artışının parazit bitkinin bölgede daha fazla yayılmasına olanak sağlayabileceği ve mısır alanlarında önemli verim kayıplarına yol açabileceği tahmin edilmektedir (Amare, 2016). Artan sıcaklıkların yabancı ot tohumlarının çimlenme oranını artırırken, çimlenme süresini azalttığı ve fide gelişimini olumlu yönde etkilediği de belirtilmiştir (Önen, 2006a; Özer vd., 2001).

Sıcaklığın çimlenme ve bitki gelişimi üzerindeki rolü kapsamının ortaya konulması amacıyla yürütülen bir çalışmada gece ve gündüz hava sıcaklığının 26/22 °C'den 34/30 °C'ye çıkarıldığında *Senna obtusifolia*'nin ağırlığının %150-200, *Amaranthus palmeri*'nin ağırlığında ise %150-160 arasında bir artış olduğu saptanmıştır. Ayrıca her iki türün bitki boyu ve yaprak alanında da artışlar meydana getirdiği bildirilmiştir (Wright vd., 1999).

Pandey vd. (2003) tarafından Hindistan'da tarım alanlarında yaygın bir tür olan *Parthenium hysterophorus*'un farklı sıcaklık, nem ve ışık koşullarının yanı sıra artan CO₂ miktarına bağlı olarak üreme kapasitesi, gelişimi ve fotosentetik gaz değişimi araştırılmıştır. Çalışmada yabancı otun kış sezonundaki gelişim performansının yaz sezonunun gerisinde kaldığı belirlenmiştir. Nitekim biyomas, fotosentez miktarı, yaprak alanı, çiçek ve tohum miktarının kış sezonunda daha düşük seviyelerde kaldığı dolayısıyla yabancı ot gelişiminin soğuk koşullarca kısıtlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca artan CO₂ miktarının yabancı otun yapraklarındaki fotosentez reaksiyonunu ve su kullanım kapasitesini artırdığı da saptanmıştır.

Sıcaklık artışı yabancı otlarda gelişimi etkilemektedir. Doğal olarak bu durum yabancı ot kültür bitkisi rekabetini de etkilemektedir. Nitekim ABD’de soya ekim alanlarında sorun oluşturan *Senna obtusifolia* ve *Sida spinosa* yabancı otların farklı sıcaklık koşullarında soya bitkisi ile olan rekabetleri incelenmiş ve çalışma sonucunda sıcaklık artıkça yabancı ot türlerinin gelişiminin arttığı bulunmuştur. Optimum sıcaklık koşullarında da yabancı otların gelişme oranının soya bitkisinin gelişiminden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla yabancı otların çoğunlukla 32 °C ve üstündeki sıcaklıklar da soya bitkisine göre daha iyi geliştiği ve buna bağlı olarak yabancı ot rekabetinin daha şiddetli olduğu belirtilmiştir (Tungate vd., 2007).

Yapılan çalışmaların sonuçları bir bütün olarak ele alındığında; atmosferik sıcaklık artışının, kültür bitkilerinde yabancı ot sorununu çok daha fazla tetikleyebileceği görülmektedir. Nitekim Patterson vd., (1979)’da tarafından yürütülen çalışmada ortalama sıcaklığın 3 °C artması ile *Rottboellia cochinchinensis* yabancı otunun biyokütlesi ve yaprak alanının sırasıyla %88 ve %68 oranında artışı belirtilmiştir. Ayrıca küresel ısınmayla beraber sıcaklığın artması yabancı otların yayılmasını da tetiklemektedir. Artan sıcaklıkların *Imperata cylindrica* ve *Striga asiatica* gibi yabancı otların daha kuzey bölgelere yayılmasına neden olduğu belirtilmiştir (Patterson, 1995a). Benzer şekilde Avustralya’da ortalama sıcaklık artışı nedeni ile tropik dikenli akasyanın (*Acacia nilotica*) güneye yayılması beklenmektedir (Kriticos vd., 2003). Bunce ve Ziska (2000) tarafından yürütülen çalışmada ise kontrol edilmeyen yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıplarının ABD’nin Güney bölgelerinden Kuzey bölgelerine göre daha yüksek oranda olduğu, bu durumun Kuzey bölgelerinde düşük kış sıcaklıkları çok yıllık istilacı yabancı otların gelişimini engellendiğine bağlanmaktadır. Hyvonen vd., (2010)’a göre iklim değişikliğiyle beraber artan sıcaklığa bağlı olarak Avrupa’nın kuzey bölgelerinde yeni yabancı ot türlerinin popülasyon oluşum riskinin arttıracağını öngörmektedir. Ayrıca oluşacak bir ısınma eğiliminin, daha yüksek sıcaklıklara adaptasyon sağlayan yabancı otların, yayılma şansının daha da artması beklenmektedir.

2.2 Ekolojik Faktörlerin Yabancı Ot Dağılımına Etkisi

2.2.1 Toprak sıcaklığının artmasının yabancı otlara etkisi

Toprak sıcaklığının, tohum çimlenmesini teşvik etmede önemli bir rolü bulunmaktadır (Schonbeck ve Egley, 1980). Nitekim artan toprak sıcaklığına bağlı tarım alanlarında istilacı konumunda olan *Trianthema portulacastrum*'un tohum çimlenmesinde kitlesel artışların olduğu ve tarım alanlarının bitkinin istilasına daha açık hale geldiği belirtilmiştir (Kathiresan, 2006). Dolayısıyla toprak sıcaklığı esas olarak yabancı otların tohum çimlenmesi üzerine etki eden temel indikatörler arasında yer almaktadır (Önen, 2006a).

Bu çerçevede genel olarak sıcaklık özelde ise toprak sıcaklığındaki artışın; yabancı otların (istilacı türler dahil) gelişimini etkileyerek çimlenme, çiçeklenme ve tohum sayısını artırmasına neden olmakta, bunun yanı sıra yabancı otların yaşam sürelerinin normalden daha kısa sürede tamamlamasına olanak tanıdığı tahmin edilmektedir (Önen vd., 2015). Dolayısıyla topraktaki sıcaklık artışı yabancı otların vejetatif dönemi daha hızlı tamamlanarak rekabette üstünlük sağlamasına ve kaynakları daha fazla kullanarak popülasyonlarını artırmalarına olanak sağlamaktadır. Ayrıca sıcaklık artışı yabancı otların generatif döneme geçişlerini hızlandırmakta ve yüksek fotosentez sonucunda daha çok asimilasyon yapılmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Artan sıcaklıklar toprak ısını artırdığından yabancı ot tohumlarının daha hızlı çimlenmesi ve alanda daha fazla popülasyon oluşturmalarına da neden olacaktır. Sonuç olarak yabancı otlar daha güçlü gelişmekte ve daha fazla yayılabilmektedirler (Önen ve Özcan, 2010; Önen, 2015).

2.2.2 Yağış ve buharlaşmadaki değişimin yabancı otlara etkisi

Bir bölgenin yağış ve buharlaşma deseni yabancı ot tohumlarının dormansi ve çimlenme süreçlerini etkilemektedir. Ayrıca aşırı kuraklık nedeniyle tohumların canlılıkları etkilenebilmektedir. Yağışın artması veya azalması daha büyük popülasyonlarda tarımsal üretimde verimliliği etkileyen kültür bitkisi-yabancı ot rekabetini de etkilemektedir (Patterson, 1995b). Çevresel stresi artıran (yağış ve buharlaşma dahil olmak üzere) herhangi bir faktör, kültür bitkilerinin gelişimini olumsuz etkilediği gibi bitkiyi patojen ve zararlıların saldırısına karşı da savunmasız hale getirmekte ve özellikle yabancı otlarla rekabetinin azalmasına neden olmaktadır.

Dolayısıyla kuraklık kültür bitkileri için dezavantajlara yol açarken bazı yabancı otların daha iyi gelişmesini ve kültür bitkileri ile daha iyi rekabet etmesine olanak sağlayabilmektedir. Ancak yabancı otların kuraklığa tepkisi (özellikle çimlenme yönüyle) dikkate alındığında türler arasında önemli farklılıkların olabildiği görülmektedir (Ozaslan vd., 2017; Önen vd., 2018a; Farooq vd., 2019; Onen vd., 2020; Farooq vd., 2021). Ayrıca kuraklık artışı allelopatik etkili yabancı otlarda bazı allelokimyasalların üretilmesini de teşvik etmektedir. Bu da kültür bitkilerinin gelişiminin geri kalmasına neden olurken yabancı otların rekabet gücünü arttırmaktadır (Patterson, 1995b; Önen ve Özer, 1999; Önen vd., 2002; Önen ve Özer, 2002; Önen, 2003; Önen, 2006b; Önen, 2007; Önen, 2013). Dolayısıyla yabancı otlar özellikle ekstrem (sıcak, kurak, yüksek ışık vb) koşullara kolayca adaptasyon geliştirmekte ve kültür bitkilerine nazaran olumsuz çevre koşullarına karşı daha iyi uyum sağlayabilmektedirler (Özer vd., 2001; Önen, 2015). Ancak yabancı otların toprak nem içeriğine tepkilerinde farklılık olabilmektedir. Nitekim toprak nem düzeyi ile ilişkili olarak C₃ ve C₄ yabancı otları arasındaki rekabet incelendiğinde su seviyesi yüksek topraklarda C₃ yabancı ot baskın olurken, su seviyesi düşük veya kurak topraklarda C₄ yabancı otlar daha dominant hale gelmektedir (Matsunaka, 1983). Bu çerçevede çeltik tarlaları gibi su altında kalan alanlarda *Echinochloa crus-galli*, *Eleusine indica* ve *Digitaria ciliaris* gibi C₄ yabancı otların yaprak alanının ve toplam kuru ağırlığının önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir (Patterson, 1986).

Benzer bir araştırma Hindistan'ın Kaveri nehri bölgesinde yürütülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre son 20 yıllık meteoroloji verilerine göre ortalama yıllık yağış miktarının 233 mm arttığı ve yıllık buharlaşmanın 453 mm düştüğü saptanmıştır. Bu nedenle çeltik tarlalarında yabancı ot popülasyonlarında değişikliklerin olduğu ve *Leptochloa chinensis* ile *Marsilea quadrifolia* gibi türlerin dominant konumuna geçtiği belirlenmiştir. Ayrıca bu iki yabancı ot türünün yağış ve buharlaşma deseninin değişmesiyle beraber *Echinochloa* sp. türünü baskıladıkları belirtilmiştir (Kathiresan, 2006).

Mera bitkisi olan *Bromus tectorum* ve *Centaurea solstitialis*'nin tohumlarının çimlenmesi büyük ölçüde mevcut toprak nemine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle toprak nemi fazla olan uzun ve ağır kış şartlarına sahip bölgelerde bu iki türün

daha fazla tohum üretmesi beklenmektedir. İşin ilginç yanı ise her iki tür kurak koşullara da dayanıklı olup güçlü kök sistemleri diğer bitkilerle rekabette onlara büyük avantaj sağlamaktadır (Patterson, 1995b). Dolayısıyla kar yağışındaki artış veya azalışların karışık yem bitkileri bulunan çayır-mera ekosisteminde, yem bitkileri dışında kalan ve istilacı bitki konumunda bulunan çimensi yabancı otların istilalarını arttıracığı ve buna bağlı olarak alanın yem kalitesinin ve kullanılabilirliğinin olumsuz etkileneceği tahmin edilmektedir (Blumenthal vd., 2008).

2.2.3 Topografyanın yabancı ot türlerinin dağılımına etkisi

Topografya; “arazi düzeni” olarak ifade edilen ve bitki florasını etkileyen çevresel (abiyotik) bir faktördür. Diğer bir ifadeyle arazinin yüksekliği, eğimi, araziye ait (düz, inişli-çıkışlı, tepelik vb) fiziksel özelliklerin bir arada bulunmasına topografya denir. Bu nedenle topografik özellikler (eğim dikliği, güneş radyasyonu, rüzgar hızı ve toprak yapısı) farklılığı yabancı otların biyolojisi, morfolojisi, büyümesi ve dağılımını etkilemektedir (Anonim, 2021a).

Bir ekosistem veya bölgedeki yabancı ot florasının iklim ve toprak özellikleri yanında topografya ile yakın ilişkisi olduğu bilinen bir gerçektir. Genel olarak yer şekilleri dağlık olan bir alandaki bitki çeşitliliği fazla olurken, yer şekilleri düz olan (ova gibi) alanlarda ise genellikle bitki çeşitliliğinde tek düzeylilik hâkimdir. Bu iki alandaki bitki çeşitliliğinde farkı yaratan esas faktör, topografyanın etkisiyle yetiştirme koşullarında ortaya çıkan değişimler oluşturmaktadır. Ancak iklim ve toprak özelliklerinin yabancı otlar üzerindeki etkileri daha belirgin (doğrudan) olurken, topografik özellikler ise yabancı ot popülasyon veya dağılımına etkisi daha dolaylı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bir bölgedeki topografik özelliklerdeki farklılaşmalar o alanda etkili olan sıcaklık ve yağış koşullarında da değişimlere neden olur. Bu değişimleri oluşturan ana faktörlerin ise yükselti ve bakıdan kaynaklı olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2021b). Nitekim dağlık alanlarındaki yükseklik (rakım) arttıkça sıcaklık azalır, buna karşılık yağış miktarı artmaktadır. Dağ ekosisteminde yükselti ve bakıdan kaynaklı yağış ve sıcaklık koşullarındaki değişimler beraberinde farklı bitki kuşaklarının oluşmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte rakım arttıkça sıcaklık değerlerinin azalması nedeniyle vejetasyon süresi de buna bağlı olarak değişmektedir.

Dolayısıyla topografyanın değişmesiyle beraber iklimsel faktörlerde meydana gelen değişimler bitki florasında değişimlere neden olmaktadır.

Bitki toplulukları ve çevresel faktörler arasındaki ilişkiler, belli bir habitat veya bölgedeki bitki türlerinin kompozisyonunu ve yapısını anlamaya katkıda bulunan en temel faktörlerdendir (Burke, 2001; John vd., 2007; Lennon vd., 2011). Ancak bölgesel veya küresel ölçekteki değişikliklere birçok türün tepkisi genel olarak iklim faktörleri ile ilişkilidir (Jarema vd., 2009). İklim etkisi nedeniyle; topografik değişkenlikler bitki türlerinin dağılımını belirlemede kritik bir rol oynarlar (Cui vd., 2009; Itoh vd., 2003). Ancak genel olarak topografya yanında, drenaj, toprak tipi ve mikro iklim gibi çevresel parametrelerin bir arada yabancı otların popülasyon ve dağılımında etkide bulundukları belirtilmektedir (Clay ve Jonson, 2002). Nitekim topografyanın bitki örtüsü üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, sıcaklık ve yağışın topografyaya bağlı olarak değiştiği ve bu değişim sonucunda bitki florasında farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir (Ünaldı ve Gömüştü, 2007). Dolayısıyla kısa mesafelerde bile değişen yer şekillerinin bitki tür ve popülasyonlarında değişikliklere neden olmaktadır. Ayrıca topografyaya bağlı olarak ekolojik parametrelerdeki (sıcaklık, yağış, rüzgar, ışık vb) değişimler bitkileri vejetasyon süresini de etkilemektedir. Topografyadaki değişimler beraberinde toprak özellikleri ve toprak nemini de etkilediği için bu durum bitkilerin dağılımlarını etkilemektedir.

2.2.4 Toprak özelliklerinin yabancı ot dağılımına etkisi

Ekosistemdeki bitki çeşitliği ve vejetasyon karakteristikleri iklim ve rakım yanında toprak ve buna bağlı olarak tarımsal uygulamalara göre değişkenlik göstermektedir. Bölgesel iklim koşulları yabancı otların hayatta kalması ve rekabet gücü üzerine etki ederken, biyolojik ve kimyasal yabancı kontrol yöntemleri ile birlikte toprak işleme, gübreleme, sulama/drenaj gibi kültürel uygulamalarda yabancı ot popülasyonları üzerinde önemli bir etki oluşturmaktadır (Chancellor, 1985; Milberg vd., 2000; Önen ve Özer, 2001; Özer vd., 1999). Ancak toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (toprak suyu, havalanma, sıcaklık, pH ve verimlilik durumu) bir bölgedeki yabancı otların çeşitliliğini, yoğunluğunu ve dağılımını etkileyen en önemli faktörlerdir (Udoh vd., 2007). Dolayısıyla belli bir alandaki yabancı ot tür ve yoğunlukları genelde

ekolojik faktörler özelde ise toprak özelliklerine bağlı olarak belirlenir (Özer vd., 1999; Önen ve Özer, 2001; Önen ve Özer, 2002; Önen vd., 2018).

Bu açıdan değerlendirildiğinde toprak bir filtre vazifesi görerek bazı yabancı otları tür havuzundan uzaklaştırırken yeni gelen bazı türler için de uygun koşullar oluşturmaktadır. Daha açık bir ifade ile sadece bölge ekolojik koşullarına (iklim ve toprak) ve uygulanan amenajman yöntemlerine adapte olabilen yabancı ot türleri varlıklarını sürdürebilirler (Booth vd., 2003; Sırrı, 2014). Dolayısıyla yabancı ot dağılımı üzerine başta iklim ve toprak özellikleri olmak üzere ekolojik faktörler ve tarımsal uygulamaların büyük bir etkisi bulunmaktadır (Özer vd., 1999). Bu nedenle bir bölgedeki yabancı ot popülasyonlarının tarlada uygulanan tarımsal uygulamalar, toprak özellikleri ve bölgesel iklim özellikleri ile sıkı sıkıya ilişkili olduğu söylenebilir (Anderson ve Milberg, 1998; Dale vd., 1992; Otto vd., 2007; Özer vd., 2001; Sırrı, 2014; Yirefu ve Tama, 2007).

Yabancı otların değişkenliğinin yıllar içinde kısmen sabit kaldığı belirtilse de birçok çalışmada çeşitli yabancı ot türlerinin düzensiz dağılımı ile mekansal toprak heterojenliği arasındaki ilişkilerin olduğu gözlemlenmiştir (Gerhards ve Christensen, 2003; Kulkarni vd., 2017; Malmstrom vd., 2017). Zira toprak organik karbonu (SOC), toprak dokusu ve toprağın besin durumu esas olarak yabancı ot oluşumunu etkilemektedir (Gaston vd., 2001; Korres vd., 2017; Nordmeyer ve Häusler, 2004).

Çeşitli toprak özelliklerinin birbiriyle yakından ilişkili olduğu durumlarda ise; toprak organik maddesi ve su tutma kapasitesi toprak koşulları için bir gösterge olabilmektedir. Bu nedenle, toprak özellikleri yabancı otların büyümesini, yoğunluğunu ve dağılımını karmaşık bir şekilde etkilemektedir (Camcı Çetin vd., 2007; Özgöz vd., 2012; Ozaslan vd., 2016a; Ozaslan vd., 2016b; Önen vd., 2017; Farooq vd., 2017). Dolayısıyla toprak ile yabancı otlar yorumlanırken bu karmaşık ilişkinin göz önünde bulundurulması gerekliliği belirtilmektedir (Andreasen vd., 1991; Özer vd., 2001; Sırrı, 2014; Önen vd., 2018).

Tarımsal ekosistemde yabancı ot değişkenliği ve dağılımında ekofizyolojik faktörler (sıcaklık, su, toprak düzenleyici faktörler) yanında çevresel faktörler (doğa veya insan etkisini) ve canlılar tarafından tüketilen enerji ve su kaynaklarının da etkili olduğu

belirtmiştir (Günel vd., 2015). Dolayısıyla yabancı ot türlerinde oluşabilen tüm etkileşimleri değişik ölçeklerde görülecek farklılıklar mesafeye bağlı olarak belirli bir desenin oluşmasına neden olmaktadır (Önen ve Özer, 2001; Pearson vd., 2004). Dolayısıyla toprak homojen bir yapı göstermediğinden yabancı ot topluluklarında da mesafeye bağlı olarak bir değişkenliğin ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir (Önen ve Özer, 2001; Günel vd., 2015). Nitekim yapılan çalışmalarda farklı toprak özelliklerinin (kil, silt, kum, AWC, SOC, pH ve MgCaCl₂) yabancı ot türlerinin mekânsal değişkenliği üzerinde %30,7 oranında etkili olduğu, toprak dokusu, kullanılabilir su kapasitesi ve toprak organik karbon içeriği gibi parametrelerin ise yabancı ot değişkenliğini %28,2'i oranında etkilediği belirtilmiştir (Pötzold vd., 2020). Toprak özelliklerinin yabancı ot tür ve yoğunlukları üzerindeki etkilerinde farklılıklar olabildiği görülmektedir (Önen ve Özer 2001; Önen vd., 2018). Örneğin bazı yabancı ot türlerinin toprak rezervindeki yoğunluğu üzerinde toprak pH'sının rolü olduğu rapor edilmiştir (de Vries, 1934; Ferdinandsen, 1918; Trautmann, 1954).

Düşük pH'lı ve kireçli olarak kabul edilen topraklarda birçok önemli yabancı ot türünün yerleşmesi ve çoğalmasını sınırlandırdığı, ayrıca topraktaki yabancı ot popülasyon yoğunluğu üzerinde besin elementlerinin seviyesinin önemli olduğu belirlenmiştir (Erviö vd., 1994). Bununla birlikte yabancı otların popülasyon yoğunluğu üzerinde, toprağın gözeneklilik durumu, havalandırma, su tutma kapasitesi, humus içeriği gibi toprağın fiziksel özelliklerinin kimyasal özelliklerinden daha belirleyici bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Ellenberg, 1950; Rehder, 1959).

Genel olarak toprak özelliklerinin yabancı ot popülasyon ve dağılımında sınırlayıcı bir faktör olduğu yürütülen farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Erniö vd. (1994) tarafından yürütülen bir çalışmada; *Chenopodium album*, *Lamium* spp. ve *Fallopia convolvulus* gibi yabancı otların kaba bünyeli ve organik topraklardan çok, killi topraklarda daha fazla bulunduğu; *Elymus repens*, *Erysimum cheiran*, *Lapsana communis*, *Myosotis arvensis* ve *Poa annua* türlerinin ise killi topraktan çok kaba bünyeli topraklarda daha iyi büyüdüğü saptanmıştır. Benzer şekilde *Polygonum lapathifolium* ve *Rumex* spp. organik maddesi fazla olan topraklar mineral açısından zengin olan topraklarda olduğundan daha fazla bulunduğu ve *Lamium* spp. ise organik maddenin düşük olduğu topraklarda bulunduğu tespit etmiştir. Aynı çalışmada *Rumex*

spp., *Poa annua* ve *Polygonum lapathifolium* yabancı ot türleri düşük pH seviyesinde daha yüksek yoğunluklara sahip olurken, *Lamium* ve *Myosotis* spp. gibi türlerin ise yüksek pH seviyelerinde geliştiği belirtilmiştir. Diğer taraftan *Poa annua* ve *Spergula arvensis*, ekstrakte edilebilir kalsiyum konsantrasyonunun 1000 mg'ın altında olan topraklarda en yaygın olduğu rapor edilmiştir. Çalışmada dikkat çekici bir diğer durum ise *Chenopodium album* ve *Galium* spp. türlerinin mineral ve organik madde bakımından zengin olan özellikle sebzelik alanlarda daha fazla yoğunluk oluşturduğudur.

Farklı bazı araştırmalarda ise; topraktaki kil içeriği ile *Elymus repens*, *Myosotis arvensis* ve *Spergula arvensis*'in yoğunluğu arasında negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Andreasen ve Streibig, 1990; Andreasen vd., 1991). Nitekim bir başka araştırma da *Spergula arvensis*'in özellikle hafif bünyeli topraklarda daha yaygın olduğu saptanmıştır (Granström, 1962; Rehder, 1959).

Orel (1996) tarafından Çukurova bölgesinde buğday ve mısır ekin alanlarında yabancı ot dağılımının ekolojik faktörler ile ilişkilendirilmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada; buğday ekin alanlarında *Alopecurus myosuroides* bölgedeki normal toprak özelliklerine (orta ve ağır bünyeli, tuzsuz) sahip taban suyu 31-60 cm arasında olan ve kireçli tarlalarda görüldüğü belirtilmektedir. Aynı çalışmada *Lolium perenne* az ve orta organik madde içeren, *Lolium temulentum* taban suyu 0-60 cm olan tarlalarda belirlenmiştir. *Anagallis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvensis*, *Matricaria chamomilla*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Stellaria media*, *Vaccarina pyramidata* ve *Vicia narbonensis* ise orta-ağır bünyeli ve tuzsuz tarlalarda saptanmıştır. Ayrıca *Phalaris brachystachys* orta-ağır bünyeli, *Vicia sativa* ise tuzsuz tarlaların göstergesi yabancı otları olarak sıralanmıştır. Aynı çalışmada mısır ekim alanlarında ise *Amaranthus viridis* ve *Paspalum paspalodes* kireçli ve tuzsuz alanların; *Solanum nigrum* taban suyu 0-60 cm olan tarlaların; *Amaranthus albus*'un tuzsuz; *Physalis alkekengi*'nin ise kireçli toprakların indikatör yabancı otları olarak saptanmıştır.

Gündüz (2005) tarafından turuncgil bahçelerinde yürütülen bir çalışmada; *Sonchus oleraceus* ve *Silybum marianum* türlerini kireçli bahçelerin göstergesi yabancı otları

olarak belirtmiştir. Doğan (2011) tarafından mera alanlarında yürütülen bir çalışmada ise; yabancı ot türleri ve toprak özellikleri dikkate alınarak yapılan Konikal Uyum Analizi (CCA) sonuçlarında pH, EC, organik madde ($P<0,01$) yanı sıra %kireç içerikleri ($P<0,05$) açısından mera topraklarının bitki dağılımına önemli oranda etkileri olduğu saptanmıştır. Toprak tekstürü, K ve P içeriklerinin ise bitki dağılımını etkilemediği saptanmıştır.

Ülkemizde farklı bölgelerde yapılan bazı çalışmalarda da; toprak özellikleri (tekstür, organik madde, pH, EC, P, Ca, Na, K ve agregat stabilitesi) kendi içerisinde bölgesel düzeyde kısmi varyasyon gösterse de bu varyasyonun yabancı ot dağılımında etkili olacak seviyede olmayabildiği de ortaya konulmuştur. Dolayısıyla toprak özelliklerinde görülen varyasyonun kısmen düşük kalması ve/veya bitkilerin gelişimini önleyecek seviyelere ulaşamaması nedeniyle toprak özelliklerinin yabancı ot dağılımı üzerindeki etkisini sınırlı seviyede kalmasına neden olmuştur (Akdeniz, 2011; Altıncı ve Cangi, 2018; Eşitmez, 2014; Özdemir, 2014; Özcan, 2012; Sırrı, 2014).

Yapılan çalışmaların sonuçları bir bütün olarak ele alındığında yabancı otların biyoidikatör olarak bir agroekosistemdeki toprak özellikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla kullanılabilecekleri görülmektedir (Özer vd., 2001). Bu teknik yaklaşım, yabancı ot türlerinin toprak özelliklerine (toprak pH, toprak yapısı vb) veya toprak yönetimine (su varlığı, besin eksikliği veya fazlalığı, sıkıştırma gibi) bağlı olarak toprak koşullarının göstergesi olarak nasıl kullanılabileceği hususunda da bizlere aydınlatıcı bilgi vermektedir (Almanac, 2021a; Almanac, 2021b; Carlesi ve Bärberi, 2017; Homestead, 2021; Loarie vd., 2008; Özer vd., 2001; Özer ve Önen, 2001).

Toprak özellikleri yanında, toprak derinliği de yabancı otların dağılımını etkileyen başka bir faktördür (Boeken ve Shachak, 1994). Zira diğer faktörler eşit olsa bile, daha derin topraklar, sık topraktan daha uzun süre nemli kalmakta ve bitkilerin neme ve besinlere ulaşım daha kolay olduğu için bitki çeşitliliği ve popülasyonu buna bağlı olarak değişmektedir (Bryant vd., 2013). Ayrıca topraktaki mikro iklimi veya toprak kalitesi de (besin bulunabilirliği) yabancı otların dağılımlarında farklılığa neden olmaktadır (Chen vd., 1997; Potts vd., 2002; Yavitt vd., 2009). Bütün bu unsurlar bir

araya geldiğinde ise yabancı otların tarlada homojen bir dağılım göstermediği ve tarlanın farklı lokasyonlarında heterojen olarak dağıldığı görülmektedir (Önen ve Özer, 2001).

2.3 Yabancı Ot Dağılımının Ekolojik Faktörlerle İlişkilendirilmesi/Modellemesi

Yirmi birinci yüzyılda etkisini daha da hissettiren “Küresel iklim değişikliği’nin” tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkisi giderek artmaktadır (Önen ve Özcan, 2010). Bu amaçla üretimde sürdürülebilirliğin artarak devam etmesi, kültürel işlemlerin (çeşit seçimi, gübreleme, sulama vb) yanı sıra ürünün bitki koruma etmenlerinden (hastalık, zararlı ve yabancı otlar) korunmasına bağlıdır. Özellikle yabancı ot mücadelesi yapmadan istenilen düzeyde verim alınması mümkün değildir (Özer vd., 2001). Bu nedenle yabancı otların meydana getirdiği verim kaybını engellemek için mutlaka etkili bir yabancı ot kontrol yöntemi uygulamak gerekir. Ancak alınacak tedbirler için ekonomik maliyetin yanında kültür bitkisinin ve yabancı ot türünün, biyolojisi, ekolojik istekleri ve çoğalma şekli gibi faktörler de dikkate alınmalıdır (Özer vd., 2001). Dolayısıyla etkili ve sürdürülebilir bir yabancı ot mücadelesi için öncelikle sorun olan yabancı ot türleri ve özelliklerinin yanı sıra bölgenin ekolojik özellikleri (toprak ve iklim) dikkate alınarak bölgeye özel çözüm yöntemleri geliştirilmelidir (Önen ve Özer, 2001). Yabancı otların başarılı bir şekilde kontrol edilmesi için bunların potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesi de oldukça önemlidir. Bunun için de lokal sürveylerden elde edilen verilerin geniş alanlara adaptasyonunu amaçlayan potansiyel dağılım haritalarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır (Önen, 2015).

Küresel ve bölgesel ölçeklerde yabancı ot türlerinin dağılımları iklim ve toprak faktörlerinin etkisi altındadır (Guisan ve Zimmermann, 2000; Pearson ve Dawson, 2003; Guisan ve Thuiller, 2005; Thuiller vd., 2005; Önen, 2015; Farooq, 2018). Yabancı otların biyoklimatik dağılımlarının modellemesi iklim koşulları arasındaki coğrafi ilişkiye dayalı olarak türlerin potansiyel dağılımlarını tahmin etmeye yönelik bir yaklaşımdır (Farooq, 2018). Ancak arazi kullanımı, toprak ve tür etkileşimleri yerel düzeyde yabancı ot dağılımında önemlidir (Bradley ve Mustard, 2006). Zira iklim değişikliğinin tür dağılımının büyük ölçekli aralıklara da değişimlere neden olması beklenmektedir (Hijmans ve Graham, 2006; Berg vd., 2010; Chen vd., 2011; Graae vd., 2018; Pecl vd., 2017). Özellikle yerel türlerin gelecekte değişen iklim koşulları

altında yaşam alanlarının daralması, biyolojik çeşitlilik ve ekolojik iklim değişikliği nedeniyle büyük risklerle karşı karşıya kalacağı belirtilmiştir (Harris vd., 2006; Millar vd., 2007; Onen ve Farooq, 2015).

Bu nedenle, ekolojik niş modelleme yaklaşımı, mevcut ve gelecekteki iklim koşulları altında bitki türlerinin dağılım potansiyelini değerlendirmek için uygun bir araçtır (Guisan ve Thuiller, 2005; Mau-Crimmins vd., 2006; Thuiller vd., 2008; de Meyer vd., 2008). Bu türlerin oluşumu ile bölgelerdeki çevresel parametreler arasındaki korelasyonu belirleyerek tür-çevre ilişkisini ölçerek yapılmaktadır (Guisan ve Thuiller, 2005). Özellikle Yabancı istilacı türlerin dağılımlarının haritalanması, ekolojik niş modellemenin popüler bir uygulamasıdır (Peterson vd., 2003a; Peterson vd., 2003b; Steiner vd., 2008; Zenni vd., 2009; Suárez-Mota vd., 2016). Bu, istilacı türlerin dağılabileceği uygun alanların tahmin edilmesi ve bunların kontrolüne yönelik önlemlerin alınmasına olanak sağlayacağı belirtilmiştir (Mau-Crimmins vd., 2006; Mgidi vd., 2007; Thuiller vd., 2005; Zenni vd., 2009; Trethowana vd., 2011).

Thiney vd., (2019) Güney Asya'nın Bhutan ülkesinde yürütülen bir çalışmada ekolojik niş model tekniği kullanılarak küresel düzeyde zararlı olan bazı yabancı ot türlerinin (*Aegrotina adenophora*, *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata*, *Lantana camara*, *Mikania micrantha* ve *Parthenium hysterophorus*) iklim değişikliği senaryosu altında potansiyel dağılım alanları belirlenmiştir. Modellemede oldukça yüksek doğrulukta sonuçlar elde edilmiş, *Parthenium hysterophorus* türü ülkenin kuzeyine doğru bir kayma ve dağılımda düşüşler yaşansa da diğer türlerin çoğu istila alanlarında potansiyel bir artış olacağını göstermiştir.

Benzer şekilde Türkiye'de deneysel ve ekolojik niş modelleme yaklaşımı kullanılarak 5 farklı istilacı yabancı ot türü olan Pelinimsi Zargan (*Ambrosia artemisiifolia*), İtdolanbacı (*Sicyos angulatus*), Dikenli sarmaşık çobandeğneği (*Polygonum perfoliatum* L.) Çukurova fener otu (*Physalis angulata*) ve Fener otu (*Physalis philadelphica*) gelecekteki dağılım alanları belirlenmiştir. Çalışmada mekanik modelleme (CLIMEX) ve korelatif modelleme (Ensemble) teknikleri kullanılarak iki farklı iklim değişikliği senaryosu ile ilişkilendirilerek tahmin edilmiştir. Deneysel yaklaşımda Pelinimsi Zargan ve her iki Fener otu türlerinin değişen çevre koşullarına

adaptasyon sağlayarak ülke geneline yayılma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir. Ancak Dikenli sarmaşık çobandeğneği ve İtdolanbacı türlerin ise diğer türlere nazaran daha sınırlı düzeyde bir genişleme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir (Farooq, 2018).

Kekeç ve Kadioğlu (2020) ise *Xanthium strumarium*'un iklim değişikliği senaryolarına bağlı olarak Türkiye'deki mevcut ve gelecekteki (2030, 2050, 2070 ve 2100) dağılım alanlarının MaxEnt modeli kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışmada istilacı türün gelecekte ülkemizde artışın söz konusu olduğu, ancak küresel ısınmayla benzerlik gösterecek alanlarda daha fazla istilaya neden olacağı belirtilmiştir.

2.4 Yabancı Otlarla Biyolojik Mücadele

Yabancı ot mücadelesi; çok eski bir geçmişe sahip olsa da tarımsal üretime başlanmasıyla beraber tarım alanlarında uygulanmaya başlanmıştır (Özer, 1993; Özer vd., 2001; Önen, 2015). Ancak çağın teknolojisi ve ülkelerin gelişmişlik düzeyleri yabancı ot mücadelesinde her zaman farklılıklara neden olmuştur. Çoğunlukla az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ilkel yöntemler kullanılırken gelişmiş ülkeler farklı teknikler kullanmışlardır. Dolayısıyla yabancı ot mücadelesinin büyü ve tılsımla başlayan yolculuğu tarım, sanayi ve teknolojik gelişmelerle beraber modern yöntemlere kadar gelmiş durumdadır (Önen, 2021c). Bunlardan biri de biyolojik mücadeledir.

Biyolojik mücadele, kültür bitkilerine zarar vermeden, üzerinde beslendiği konukçu yabancı otların çoğalma ve yayılmasını önlemek veya popülasyonlarını mücadele eşiğinin altında tutan, doğal düşman olarak kullanılan canlılardan (böcek, patojen vb) yararlanılan bir mücadele yöntemidir (Atay vd., 2015; Uygun vd., 2010; Uygur ve Uygur, 2010).

Yabancı otları biyolojik mücadele yoluyla tamamen ortada kaldırmak mümkün olmayabilir. Ancak yabancı otların bulunduğu bölgelerde yoğunluğunu dengede tutan doğal düşmanları bulunmaktadır. Dolayısıyla yabancı otlarla mücadelede sorun olan türün orijini olan bölgedeki doğal düşmanlarıyla kontrol edilebileceği belirtilmiştir (Güncan, 2001).

Biyolojik mücadelenin ilk uygulama tarihi tam bilinmemekle beraber geçmişİ çok eskiye dayanmaktadır. Literatürde rastlanan bazı çalışmaları; M.Ö. 3000 yılından itibaren Hindistan ve Japonya’da çeltik tarlalarında yabancı ot kontrolü yönüyle otçul sazanların üretiminin yapılmasıyla başladığı belirtilmiştir (Bell, 2015). Ancak modern anlamda yabancı otların biyolojik kontrolüne ilişkin çalışmaların yirminci yüzyıldan itibaren başladığı görölmektedir.

Yabancı otların biyolojik kontrolüne yönelik ilk girişimler, Hindistan’da (1836) başlasa da bir program dahilinde yapılan biyolojik mücadele, Hawaii’de (1902) ve Avustralya’da (1914) sorun olan *Lantana camara* L.’ya karşı potansiyel biyolojik kontrol ajanlarının (böceklerin) araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki süreçlerde ise yabancı otların biyolojik kontrolünde önemli bazı çalışmaları imza atılmıştır. O zamandan beri, biyolojik mücadele kapsamında 200 yabancı ot türü hedeflenmiş ve 500’den fazla biyolojik kontrol ajanıyla kontrol altına almaya çalışılmıştır (Day ve Witt, 2019).

Küresel düzeyde kasıtlı olarak 90’dan fazla ölkede yabancı otlarla biyolojik mücadele kapsamında en az bir biyolojik mücadele ajanının doğaya bırakıldığı belirtilmiştir (Winston vd., 2014). Hedeflenen yabancı otlardan yaklaşık %66’sı ilgili biyolojik kontrol ajanlarıyla tamamen veya kısmen kontrol edildiğı raporlanmıştır (Schwarzländer vd., 2018). Ancak yabancı otlarla biyolojik mücadele araştırmalarının büyük çoğunluğu gelişmiş beş ölkeye sınırlı kaldığı belirtilmiştir (Hoffmann, 1995). Avustralya (56 yabancı ot türüne karşı 202 biyolojik ajan), Kanada (30 yabancı ot türüne karşı 85 biyolojik ajan), Yeni Zelanda (23 yabancı ot türüne karşı 53 biyolojik ajan), Güney Afrika (51 yabancı ot türüne karşı 103 biyolojik ajan) ve Amerika Bileşik Devletleri ise 199 biyolojik ajan ile 74 yabancı ot türüne karşı biyolojik mücadele uygulamaları yapıldığı belirtilmiştir (Schwarzländer vd., 2018). Diğer ölkelerde yapılan biyolojik mücadele çalışmaları minimum düzeyde kalmış ve 1-3 arasında bir doğal düşman salınımı yapıldığı belirtilmiştir (Winston vd., 2014). Hatta çoğu ölkede biyolojik mücadele çalışmaları sadece tespit çalışmaları sınırlı kalmaktadır. Dolayısıyla yabancı otlarla mücadelede kullanılan biyolojik mücadele ajanlarının salıverilmesi, uygulayıcı beş ölkeden birinde test edilmiş, uygun ve etkili olarak kabul

edilen ve konukçuya özelleşmiş testler yapılan çalışmalar dikkate alınarak yürütülmektedir.

Asya kıtasında 15 ülkede ise 19 yabancı ot türüne karşı 42 biyolojik kontrol ajanı uygulamış ve 11 yabancı ot türünün (%58) bazı ülkelerde veya bölgelerde belli bir kontrol seviyesi altında tutabilmiştir. Hindistan'daki araştırmalarda ise 10 yabancı ot türüne karşı 20 biyolojik kontrol ajanı kullanılmış ve sadece 5 yabancı ot türü kontrol altına alınabilmiştir. Ancak salıverilen ilgili ajanların tüm Asya ülkelerinde *Alternanthera philoxeroides*, *Ambrosia artemisiifolia* ve *Salvinia molesta* yabancı ot türlerini başarıyla kontrol altına alındığı belirtilmiştir (Barratt vd., 2018; Day ve Witt, 2019; Winston vd., 2014; Witt vd., 2018).

Pasifik bölgesinde Avustralya, Yeni Zelanda ve Hawaii hariç 17 ülkede kasıtlı olarak 24 yabancı ot türüne karşı 64 biyolojik kontrol ajanı salınımı yapılmış ve sonuçta 14 yabancı ot türü (yani %61) başarılı bir şekilde kontrol altına alındığı belirtilmiştir (Julien vd., 2007; Day ve Winston, 2016). Bölgede biyolojik kontrol ajanları olarak kullanılan bazı böcek/patojen türleri ve kontrol altına alınan yabancı otlar; *Cecidochares connexa*/*Chromolaena odorata*, *Cyrtobagous salviniae*/*Salvinia molesta*, *Neochetina bruchi* - *Neochetina eichhorniae*/*Eichhornia crassipes*, *Heteropsylla spinulosa*/*Mimosa diplotricha*, *Neohydronomus affinis*/*Pistia stratiotes* ve *Puccinia spegazzinii*/*Mikania micrantha* olarak belirtilmiştir.

Afrika kıtasında ise Güney Afrika hariç, 29 ülkede planlı olarak 17 yabancı ot türünün biyolojik kontrolü için 38 ajan salınımı yapılmış ve 12 yabancı ot türü (yani %71) başarılı bir şekilde kontrol altına alındığını belirtilmiştir (Winston vd., 2014). Ancak Afrika'daki biyolojik mücadele çalışmalarının çoğunluğu ana zararlı konumundaki üç akuatik (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* ve *Salvinia molesta*) türe karşı yürütülmüş ve ilgili ajanların yerleştiği çoğu ülkede kontrol veya kısmi kontrol sağlandığı belirtilmiştir (Coetzee vd., 2009; Julien vd., 2009; Mbatia vd., 2005; Neuenschwander vd., 2009; Winston vd., 2014).

2.4.1 Böceklerin kullanımı

Yabancı otlara karşı kullanılan biyolojik kontrol ajanlarının çoğunluğunu böcekler oluşturmaktadır. Bunun ilk başarılı örnekleri Holloway tarafından 1964 yılında süs bitkisi olarak kullanılan *Opuntia* spp.'nin mücadelesinde bir galeri güvesinin Avustralya'ya getirilmesiyle başlamıştır. Diğer bir çalışmada ise *Opuntia stricta* (Haw.) bitkisine karşı biyolojik ajan olarak getirilen *Cactoblastis cactorum* Berg (Lepidoptera: Pyralidae) böceği kullanılmış ve başarı ile kontrol altına alınmıştır (Mcfayden, 2011). Kuzey Hindistan'da yürütülen çalışmada ise *Opuntia vulgaris* Mill.'in türünün kontrolü için 1795 yılında Brezilya'dan *Dactylopius ceylonicus* (Green) (Hemiptera: Dactylopiidae) böceği getirilerek salımı gerçekleştirilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Goeden, 1988; Strobel, 1991). Benzer bir çalışmada 1902 yılında Hawai'de sorun olan *Lantana camara*'a karşı Meksika'dan getirilen böceklerin salınmasıyla mücadele gerçekleştirilmiştir (Perkins ve Swezey, 1924).

2.4.2 Mikrobiyal etmenlerin kullanımı

Yabancı otlarla mikrobiyal biyolojik mücadele, bitki patojeni olan mikroorganizmalar kullanılarak konukçu yabancı ot popülasyonunun ekonomik zarar seviyenin altına düşürülmesi veya popülasyon yoğunluğunun kontrol altında tutulması şeklinde uygulanmaktadır (Akça vd., 2006; Sayılı vd., 2006; Özaslan, 2011).

Yabancı otlarla mikrobiyal biyolojik mücadelede; funguslar, bakteriler ve virüsler kullanılmaktadır. Ancak funguslar yabancı otlarla biyolojik mücadelede; tür sayısı bakımından fazla olması, suni besi ortamında kolay gelişmesi, konukçuya özelleşmesi ve ticari üretim için uygun olması gibi özellikler sayesinde en önemli grubu oluşturmaktadır. Bu mikroorganizmalardan elde edilen biyolojik preparatlar “biyoherbisit” olarak isimlendirilmektedirler. Biyoherbisitler hedeflenen yabancı ota yüksek derecede spesifik olmaları, diğer türlere etki etmemeleri ve çevrede kalıntı bırakmaması nedeni ile tarımsal alanlarda özellikle organik ve ekolojik tarım gibi çevre dostu sistemlerde ticari preparat olarak yabancı ot mücadelesinde tercih edilen biyolojik ajanlardır (Boyetchko ve Peng, 2004; Atay vd., 2015).

Yabancı otlarla ilk mikrobiyal çalışma 1940'lı yıllarda Hawai bölgesine özgü olan *Fusarium oxysporum* Schlecht. fungus etmenin *Opuntia ficusindica* (L.) bitkisine karşı

biyolojik kullanımına ilişkin araştırmalardır. 1950’li yıllarda ise Rusya’da Küsküt türlerinin (*Cuscuta* spp.) mücadelesinde *Alternaria cuscutacidae* Rudak türü biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılmıştır. Daha sonra 1963 yılında ise Çin’de parazitik yabancı otlardan *Cuscuta* spp.’ye karşı *Colletotrichum gloeosporioides* sp. *cuscutae*’nin sporları kitlesel olarak üretilmiş ve ‘LuBao’ ticari isim altında piyasaya mikoherbisit olarak sunulmuştur. Bu preparat günümüzde hala kullanılan bir biyoherbisittir. Ancak son yıllarda başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere Çin, Kanada, Güney Afrika, Japonya ve Hollanda gibi ülkelerde pratikte kullanılan çok sayıda preparat hazırlanmış ve kullanıma sunulmuştur (ICUB, 2021).

2.4.3 Ülkemizde yabancı otların biyolojik mücadelesine ilişkin çalışmalar

Ülkemizde yabancı otlarla biyolojik mücadele çalışmaları genellikle bitkiler üzerinde bulunan doğal düşmanların tespiti şeklinde yürütülmüştür. Ancak biyolojik mücadelenin insan ve çevre sağlığı açısından öneminin artması ve yeni çevre dostu tarım sistemlerinin hayata geçmesi ile beraber ülkemizde de biyolojik mücadele uygulamaları ile ilgili laboratuvar ve tarla koşullarında etkinlik çalışmaları başlamıştır. Ülkemizde ilk etkinlik çalışmaları; Lodos (1971) tarafından demir diken (*Tribulus terrestris* L.) üzerinde tespit edilen *Microthrips* spp. (Coleoptera: Curculionidae)’nin etkinlik denemeleriyle başlamıştır. Daha sonra ise Giray ve Nemli (1983) tarafından, *Orobancha* spp.’ne karşı *Phytomyza orobanchia* Kalt. (Diptera: Agromyzidae)’nin etkinlik çalışmaları yapılmıştır.

İlerleyen süreçte ise; Önder ve Karsavuran (1986) çiriş otuna karşı *Capsodes infuscatus* Brulle (Heteroptera: Miridae)’nin etkinliğini ele almıştır. Daha sonra Sözeri (1994) Kekre bitkisine karşı *Subanguina picridis* (Kirjanova) (Nematoda: Tylenchidae) türünü test ederken, Uygur vd. (1999) ise köpek dişi ayrığına (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) karşı *Drechslera cynodontis* (Marignoni) Subramanian & Jain fungusunun etkinlik çalışmalarını yapmıştır.

Sert ve Sümbül (2003) yabancı otlar üzerinde fungal etmenlerinin araştırılması amacını güden bir çalışmada çok sayıda mildiyo etmeni tespit etmiştir. Çalışma kapsamında *Crucianella latifolia* üzerinde (*Peronospora crucianellae* Maire), *Trifolium* sp. üzerinde (*Peronospora trifoli-arvensis* Syd.) ve *Sinapis arvensis* üzerinde

(*Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.) belirlenmiş ve bu yabancı otların mildiyö etmenleri için yeni konukçu kayıtları olarak belgelenmiştir.

Kırbağ (2004). *Geranium tuberosum* L. subsp. *tuberosum* üzerinde (*Plasmopara pusilla* (de Bary) Schröter) ve (*Hormotheca robertiani* (Fr.) Höhn.), *Papaver rhoeas* L. üzerinde (*Melampsora magnusiana* Wagn. ex. Kleb.), *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) üzerinde (*Peronospora ranunculi* Gaüm), *Medicago lupina* L. üzerinde (*Sporonema phacidioides* Desm.), *Trachomitum venetum* L. üzerinde (*Melampsora apocyni* Tranzchel), *Rubia tinctorium* L. ve *Asperula glomerata* (Bieb.) Griseb. üzerinde (*Sporonema punctiforme* (Fuckel) Hoehnel.), ve *Euphorbia macroclada* Boiss. üzerinde bulunan (*Septoria euphorbia* Kalchbr) fungus türlerinin ilk kayıtları olarak tespit edilmiştir.

Özaslan (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ise; buğday ve pamuk alanlarında yabancı otlar üzerinde bulunan mikrofungusların tespiti ve etkinlik çalışmaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda toplam 72 farklı yabancı ot türü üzerinde toplam 82 farklı fungal mikroorganizma saptanmıştır. Aynı çalışmada tespit edilen 15 fungal türünün Türkiye için ilk kayıt olduğu ve 13 yabancı ot türünün de 13 farklı fungal patojenler için yeni konukçu olduğu saptanmıştır.

Trabzon ili mera alanlarında yapılan bir çalışmada 16 yabancı ot türü üzerinde 14 adet mikrofungus türü tespit edilmiştir. Bölgede en sık rastlanan fungal etmenlerin; *Alternaria alternata* (Fr.), *Trachyspora intrusa* (Grev.), *Uromyces geranii* (DC.) Fries. ve *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) Simmons türleri olduğu belirtilmiştir (Asav vd., 2014).

Yukarıda sıralanan bu çalışmalar dışında literatürde kayıtlı olan ve genellikle böcek ve mikrobiyal biyolojik etmenlerinin tespiti ve/veya etkinlik çalışmalarını kapsayan çok sayıda çalışmalarında olduğu görülmektedir (Özaslan, 2011; Özaslan vd., 2013; Özaslan, 2016; Özaslan vd., 2017). Ancak yapılan bio-etkinlik çalışmalarında arzulanan seviyede sonuçlar alınamamıştır. Dolayısıyla ülkemizde şu ana kadar biyolojik mücadele yönüyle pratiğe aktarılabilen önemli bir çalışmaya rastlanmamıştır (Sırrı vd., 2020a).

2.5 Topraktaki Yabancı Ot Tohum Bankasının Belirlenmesi

Yabancı otlar, kültür bitkileri ile besin maddeleri, yer ve ışık için sürekli rekabet içerisinde olması sebebiyle tarımsal üretimde sürekli bir sorun olmakta, verim ve kalitede önemli kayıplara neden olmaktadır (Özer vd., 2001; Önen, 2020). Yabancı otların küresel düzeyde tarımsal üretimde oluşturdukları kayıpların %34'e ulaşabildiği belirtilmektedir (Oerke, 2006; Llewellyn vd., 2016). Hatta yabancı otlar nedeniyle bazı kültür bitkilerinde hiç ürün alınamayabilmektedir (Önen ve Özer, 1995). Tarımsal üretimde yabancı otlardan kaynaklanan üretim kayıplarının önlenmesi için son derece kapsamlı araştırmalar yapılmakta ve çeşitli yönetim modelleri uygulanmaktadır. Ancak yabancı otlar son derece gelişmiş bir üreme ve yayılma stratejileri ile üreme kapasitesine sahiptirler. Bu nedenle sorunun baştan çözümü için mücadele stratejilerinin oluşturulması sürecinde öncelikle başta üreme olmak üzere yabancı otların biyolojik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir (Önen, 2021e,f,g).

Yabancı otların idaresi amacıyla yapılacak çalışmalarda bir bütün olarak biyoloji özelliklerini ele alan ve eşzamanlı olarak birden fazla aşamayı/özelliğin takibini içermelidir. Bu çerçeveden; yabancı otların tohum oluşturmasının önlenmesi, tohum bankasındaki tohum rezervinin azaltılması, çok yıllık üreme organlarının işlevinin azaltılması, özellikle rekabetçi yabancı otların popülasyonunun düşürülmesi, yeni yabancı ot istilalarının durdurulması ve herbisit direnci ile mücadele edilmesi vb bütün hususlar ele alınmaktadır (Özer vd., 2001; Önen ve Kara, 2008a; Partel vd., 2019; Somerville vd., 2019; Somerville vd., 2020; Jannat vd., 2019; Önen, 2021c).

Yabancı otların biyolojik özelliklerinden yola çıkılarak yabancı ot idare stratejilerinin oluşturulmasında topraktaki yabancı ot tohum rezervi öncelikli konular arasında yer almaktadır. Zira uygulanan ekim nöbeti, sulama ve gübreleme, üretim deseni ve yabancı otların mücadelesi vb hususlara bağlı olarak tarlada görülen yabancı otlar büyük oranda değişmektedir (Özer vd., 2001; Önen ve Kara, 2008b). Dolayısıyla bir yandan topraktaki tohum rezervi üretim desenine göre şekillenirken diğer yandan tohum rezervine bağlı olarak tarladaki yabancı ot tür ve popülasyonlarında farklılık görülmektedir (Önen vd., 2012). Dolayısıyla genel olarak tarım alanlarında yabancı ot istilasının başlıca kaynağı topraktaki tohum rezervi olup tohum rezervi dikkate

alınmadan yapılan uygulamalar yabancı ot sorununun daha da derinleşmesine neden olmaktadır (Altieri, 1988).

Yabancı ot tohum bankası; toprak yüzeyinde bulunan ve toprak profili boyunca dağılmış canlı yabancı ot tohum rezervi olarak bilinmektedir (Menalled ve Schonbeck, 2022). Tohum bankası, yabancı otlar tarafından dökülen yeni tohumlardan ve toprakta birkaç yıl varlığını sürdüren eski tohumlardan oluşur. Toprakta gömülü yabancı ot tohumlarının büyük bir kısmı birkaç yıl içinde ölse de bazı türlere ait tohumlar uzun bir dönem canlı olarak yaşayabilmektedir. Yabancı otlar belirli bir vejetasyon döneminde üretmiş olduğu canlı tohumların yalnızca %1-9' unun çimlenerek fide olarak geliştiği tahmin edilmekte, geri kalanı kısım ise canlı (dormant) olarak kalmakta ve sonraki yıllarda gömüldükleri derinliğe bağlı olarak çimlenmektedirler (Swanton ve Shrestha, 2006). Ayrıca topraktaki yabancı ot tohum bankası sadece yabancı ot tohumları değil üretimde çok ciddi sorunlar oluşturan çok yıllık yabancı otların üreme organları olan yumru kökler, soğanlar, stolon, rizom ve diğer bitkisel üreme yapıları da içerir. Dolayısıyla tohum bankası önceki dönemlerde uygulanan tarımsal uygulamalar ve yabancı ot mücadele stratejilerinin başarılı veya başarısızlıklarının fiziksel bir geçmişi olduğu için içeriğine ilişkin yabancı ot tür ve yoğunlukları hakkında da bilgiler taşımaktadır (Önen vd., 2012; Önen, 2021i; Menalled ve Schonbeck, 2022). Yukarıdaki açıklamalar ışığında tohum rezervinin takibi ve azaltılmasına yönelik teknikler entegre yabancı ot kontrolü açısından son derece önemi olup tarım alanlarında ortaya çıkması muhtemel/potansiyel yabancı otların baştan önlenmesine katkı sağlayan bir yöntemdir. Bununla birlikte “topraktaki yabancı ot tohum rezervinin/popülasyonunun takibi ve azaltılması” tarımsal alanlarda yabancı ot yönetim stratejileri için de önemli bir yer tutmasına rağmen çoğu zaman göz ardı edilmektedir (Menalled ve Schonbeck, 2022).

Tarımsal üretimde yabancı ot sorununu azaltmak için tohum bankasına yeni tohum girişlerini önlemek ya da ortadan kaldırmak gelecekte yabancı ot yönetimini kolaylaştırmak için uygulanacak en iyi yöntemlerden biridir. Çünkü tarımsal ekosistemlerde yabancı ot popülasyonunun tohum bankalarıyla ilişkili olduğunu, yani tohum bankası büyüklüğü ve tür kompozisyon bilgisinin gelecekteki istilayı tahmin etmek için kullanılabileceği görülmektedir (Soltani vd., 2013). Aynı zamanda tohum

bankasında ortaya çıkan fide yoğunluklarının tahmini; yabancı ot rekabetinin, üretimde meydana getirdiği verim kaybının, herbisit ihtiyacının, finansal getirilerin ve büyüme mevsiminin sonunda tohum üretim miktarının da tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır (Forcella, 1992).

Topraktaki yabancı ot tohum miktarı, kültür bitki türü, uygulanan tarımsal faaliyetlerinin (toprak işleme, ekim nöbeti vb) yanı sıra bölgenin iklim ve toprak özelliklerine bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir (Menalled ve Schonbeck, 2022; Önen vd., 2018; Önen, 2021i). Bu nedenle yabancı otların çeşitli kültürel faktörlere bağlı olarak, tarla içerisindeki dağılımı genellikle mekânsal olarak kümelenmiş veya düzensizdir (Önen vd., 2012). Bu durum tohum bankalarının mekânsal olarak heterojen olmasına da neden olmaktadır (Rew ve Cussans, 1997).

Swarbrick ve Mercado (1987) yılında farklı ülkelerde yapmış olduğu çalışmalarda topraktaki yabancı ot rezervinin Amerika’da 1949 yılında hektar başına 9-43 milyon tohum olurken 35 yıl sonra yapılan başka bir çalışmada ise hektar başına 1 milyar 303 milyon tohum çıktığını, Filipin’de hektar başına 804 milyon, Britanya’da hektar başına 15-237 milyon, Almanya’da hektar başına 3-3.5 milyon yabancı ot tohumunun bulunduğunu belirtmiştir. Bu durum göstermektedir ki topraktaki yabancı ot tohum bankası farklı bölgelerdeki yabancı ot florası ve ekolojik parametrelerin yanı sıra farklı tarımsal uygulamalar topraktaki yabancı ot rezervinin artması veya azalmasında etkili olmaktadır. Tarımsal üretim alanlarında toprak işleme vb. uygulamalar yapıldığından dolayı topraktaki yabancı ot sayısı yaklaşık 10.000-30.000 tohum/m² seviyesinde bulunurken buna karşılık herhangi bir uygulamanın yapılmadığı bir alanda topraktaki yabancı ot sayısının ise 300.000 tohum/m² ve üstüne çıkabilmektedir (Koch ve Kurle, 1978). Ayrıca başka araştırmalardan da farklı ekolojik şartlarda toprağın işlenebilir katmanlarındaki gömülü yabancı ot tohumlarının m²’deki miktarının 2000 ile 70000 arasında değişebildiği belirtmiştir (Symonides, 1986; Johnson ve Anderson, 1986).

Jannat vd., (2019) tarafından farklı toprak işleme yöntemlerinin yabancı ot tohumlarının toprak profilindeki dağılımına ilişkin yapmış olduğu çalışmada 17 familyaya ait 33 yabancı ot türünün toprağın farklı derinliklerindeki dağılımları belirlenmiştir. Tohumlar toprağın 0-5 cm (30 tür), 5-10 cm (29 tür) ve 10-15 cm ise 19

tür şeklinde bir dağılım oluşturduğunun ve çalışma alanındaki en yaygın 21 yabancı ot türü 0-5 cm ve 5-10 cm derinliklerinde dağılım göstermiştir. Ancak *Gnaphalium luteoalbum* ve *Nicotina plumbaginifolia* L. 5-10 cm derinlikte bulunurken *Alternanthera sessilis* L., *Altrnaria philoxeroides* L., *Cyanotis axillaris* Roem., *Brassica kaber* L., *Marsilea crenata* Presl., *Pistia stratiotes* L., *Rotala ramosior* L., *Solanum nigrum* ve *Eleocharis atropurpurea* (Retz.) 0-5 cm derinlikte bulunmuş ve *Desmodium triflorum* türünün ise sadece 10-15 cm derinlikte olduğunu tespit etmiştir. Dolayısıyla toprak işleme sistemleri tohum bankasındaki yabancı ot tohumlarının dikey dağılımı üzerinde büyük bir etkiye sahip olabileceğini bildirmiştir (Chauhan vd., 2006). Genellikle, toprak işleme ekipmanı toprağı alt üst yaptığında gömülü tohumları toprak yüzeyine veya yakınına getirdiğinden yabancı ot fide oluşumu artar, yüzey tohumlar toprağın daha derinine gömüldüğünde ise yabancı ot fide oluşumu azalır (Buhler vd., 1997). Dolayısıyla yabancı ot tür kompozisyonu ve yoğunluğu tarım uygulamalarından etkilendiği için tarladan tarlaya değiştiği gibi aynı tarla içerisindeki alanlar arasında bile farklılık göstermektedir (Önen vd., 2018). Dolayısıyla tohum bankasındaki canlı tohumların kalıcılığı, üretim uygulamaları ve çevresel koşullar gibi çeşitli faktörlerin etkileşimine bağlıdır (Neve vd., 2011; Korres vd., 2018).

Tohumların çimlenme düzeyleri, tohum dormansisi, tohum boyutu, fizyolojik yaş, mikrobiyal çürüme, çevresel koşullar, gömme derinliği, gömme süresi ve toprak işleme faktörleri vb hususlardan etkilenmektedir (Baker, 1989; Liebman vd., 2001). Topraktaki tohumların uzun ömürlü olması, gelecek nesillerin başarısı için en belirleyici faktördür (Telewski ve Zeevaart, 2002; Conn vd., 2006). Örneğin, *Ipomoea* spp. tohum bankasında en az 39 yıl kalabilmektedir (Toole, 1946). Ancak tohum dönüşünün olmadığı durumlarda *Xanthium strumarium*, *Sisymbrium orientale*, *Sida spinosa*, *Euphorbia* spp., *Amaranthus tuberculatus* ve *Amaranthus retroflexus* gibi bazı yabancı ot türlerinin 3 ila 4 yıl içerisinde tarlada nerede ise tükenmeye yaklaştığı rapor edilmiştir (Egley, 1990; Bararpour ve Oliver, 1998). Dolayısıyla genel olarak nispeten kısa süreli dormansiye sahip olan türler toprakta canlılıklarını kısa sürede kaybederler. Bu durum *A. palmeri* veya *A. tuberculatus* gibi küçük boyutlu tohumlara sahip yabancı otlar için sık görülen bir durumdur (Burnside vd., 1996; Conn vd., 2006; Sosnoskie vd., 2013).

Genel olarak literatürde yabancı ot tohumların topraktaki kalıcılıklarının 1 ile 40 yıl arasında değiştiği belirtilmektedir (Telewski ve Zeevaart, 2002; Steckel vd., 2007; Vencill vd., 2012; Jha vd., 2014; Korres vd., 2018). Diğer taraftan tohum rezervi ile ilgili yapılan başka bazı çalışmalarda ise toprağa çok az tohum girişi olduğu veya hiç tohum girişi olmadığında tohum bankasının kapasitesi 4 yıl içinde en az %90 oranında azalabileceği belirtilmiştir (Roberts, 1968; Schweizer ve Zimdahl, 1984). Burnside vd., (1986) ise yabancı ot tohumunun toprağa geri dönüşü engellendiğinde tohum bankasının 5 yıllık bir çalışma süresi boyunca %95 oranında azaldığını ifade etmiştir. Ülkemizde tohum bankası ve yabancı otlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için birçok bölgede farklı kültür bitkilerinde çalışmalar yapılmıştır. Önen (1995) Tokat (Kazova) genelinde yapmış olduğu çalışmada 0-20 cm toprak derinliğine sahip 1 m² alanda toplam 27 yabancı ot türüne ait toplam 3.859 adet canlı tohum tespit etmiş, ancak bunlar ölü tohumlarda eklendiğinde m² toplam tohum sayısı 23.322 adet olarak tespit edilmiştir. Tohumların toprak derinliğine bağlı olarak değiştiği ve en fazla tohumun 5-10 cm derinlikte saptanırken, derinlik arttıkça tohum sayılarında düşüşler olduğunu belirtmiştir.

Üremiş ve Uygur (2002a) Çukurova bölgesinde yürütülen bir çalışmada toprak bünyesi ve derinliğine bağlı olarak bazı yabancı otların dikey olarak dağılımları belirlenmiştir. Çalışmada hafif bünyeli topraklarda ve 0-5, 5-10 cm derinliklerde *Xanthium strumarium* (%11,6), 0-30 cm derinlikte *Avena sterilis* (%2,48); Orta bünyeli topraklarda ve her üç derinlikte *X. strumarium* (%3,24, %2,33 ve %3,43); ağır bünyeli topraklarda ise 0-10 ve 0-30 cm derinliklerde *X. strumarium* (%2,32 ve %3,48), 0-5 cm derinlikte *Vicia sativa* (%3,83) yabancı otların en yüksek bitki oluşturdıklarını tespit etmişlerdir.

Balıkesir hububat tarlalarında yapılan bir çalışmada ise toprağın 0-25 cm derinliğinde m²'de ortalama olarak 25.500 adet canlı yabancı ot tohumun olduğunu ve *Sinapis arvensis*, *Galium tricornutum* ve *Amaranthus retroflexus* tohumlarının en fazla yoğunlukta olduğu belirtilmiştir (Topuz ve Nemli, 2001). Erzurum'da yürütülen çalışmada ise 1 m²'lik alanda (0-20 cm toprak derinliğinde) Aşkale ilçesinde 45 yabancı ot türüne ait toplam 10.891,65 adet tohum bulunurken, bunların 389,24 âdeti çimlenmemiş ve en yüksek tohum miktarı *Polygonum aviculare* olarak tespit

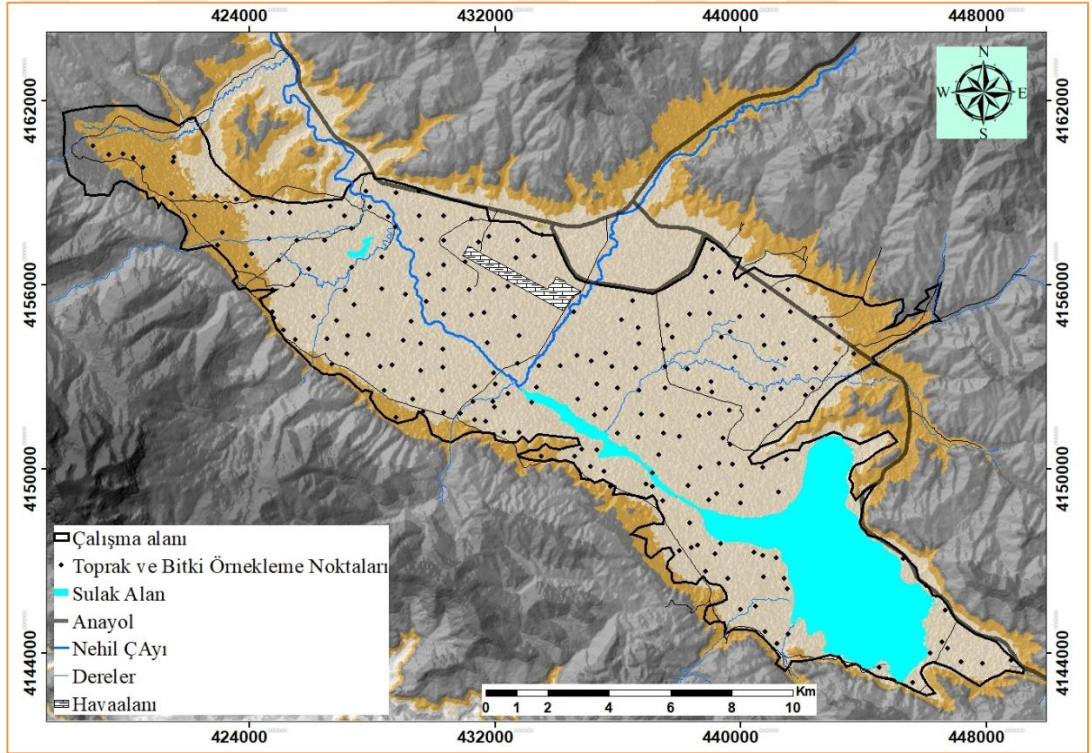
edilmiştir. Horasan ilçesinde ise 49 yabancı ot türüne ait toplam 13.330,19 adet tohum tespit edilmiş ve bunları 466,01 âdeti çimlenmemiş ve en fazla tohum miktarı *Crambe orientalis* türüne ait olduğunu belirlenmiştir (Çoruh ve Zengin, 2001). Ayrıca ülkemize de tohum bankasının yabancı ot florası ile ilişkileri kapsamında çok farklı araştırma yapılmıştır (Kadioğlu vd., 2004; Taştan vd., 1997; Üremiş, 1999; Üremiş ve Uygur, 2002b; Uludağ vd., 2004; Uygur ve Mennan, 1995). Ülkemizde yapılan bütün bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde iklim ve toprak koşulları, uygulanan tarımsal üretim sistemi, yabancı ot kontrol stratejileri vb hususlara bağlı olarak topraktaki yabancı ot tür ve bunların tohum sayılarında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür.



3. MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

Çalışmanın ana materyallerini yabancı ot türleri, toprak örnekleri, doğal düşmanlar (fungal ve zararlı etmenler), tohum bankasında (toprak rezervi) bulunan yabancı ot tohumları oluşturmuştur. Ayrıca, 1/4m²'lik çerçeve, yükseklik ve koordinatları belirlemek için GPS, harita (Şekil 3.1), yabancı ot örneklerinin alınması için herbaryum çantaları, el büyüteci (6x veya 10x), kurutma kâğıdı, polietilen torba, kese kâğıtları, budama makası, atrap, kürek ve çapa; toprak örneklerinin alınması için toprak alma aparatı, polietilen torba ve tohum ayıklama elekleri ile diğer araç ve gereçler kullanılmıştır.



Şekil 3.1 Yabancı ot sürvey ve toprak örnekleme için yapıldığı örnekleme noktalarının deseni

3.1.1 Çalışma alanının Tanımı

Çalışma alanı, 37°25'49" - 37°36'32" K enlemleri ile 44°04'21" - 44°22'56" D boylamları arasında yer almakta olup yaklaşık 19.5 bin ha'dan oluşan ve dağlarla çevrili olan bir çöküntü ovasıdır (Şekil 3.1). 1950'li yıllarda büyük çoğunluğu sulak alan olan ova da, iklimsel değişimler ve antropojenik baskılardan dolayı sulak alan

önemli miktarda azalmış ve hali hazırda 2755 ha'a kadar düşmüştür. Alanın denizden yüksekliği 1950 m'dir.

3.1.1.1 Çalışma alanının Jeolojisi

Çalışma alanı dağlarla çevrili bir çöküntü ovası niteliğindedir. Alanın batısında Cilo dağı, kuzeyde Mor dağı doğusunda İran sınır dağları ve güneyinde ise Cilo dağlarının uzantısı olan Sipiriz sıra dağları bulunmaktadır. Alanda Kuzeybatı-Kuzeydoğu hattı boyunca Bitlis Metamorfikleri (Ultra bazik kayaç, serpantinit), Sekse Formasyonu (konglomera, kumtaşı, kil taşı ve kireçtaşı) ve Kırkgeçit Formasyonu (kumtaşı, marn ve şeyl türü kayaçlar) özellikli jeolojik materyaller yer almaktadır. Çalışma alanının Güneybatı-Güneydoğu hattı boyunca ise Urşe Formasyonu (kireç taşı, kumtaşı ve şeyl), Kandilli Kireçtaşı ve Yüksekova Karmaşığı (volkano-sedimenter kayaçlar ve kireçtaşı) özellikli materyaller bulunmaktadır (Sançar, 2018).

3.1.1.2 Çalışma alanının iklimi

Yüksekova ilçesi karasal iklim özelliği hakimdir. Dolayısıyla yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve karlı olmaktadır. Karasal iklimin en belirgin özellikleri gece-gündüz ile mevsimler arasındaki sıcaklık farklarında ve yağışın azlığında kendini göstermektedir. Meteorolojini bölgeye ait uzun yıllar (1989-2020) iklim verileri; ortalama yağış miktarının 762 mm, ortalama aylık sıcaklık -9.3 °C (Ocak) ve 21 °C (Temmuz) arasında olup yıllık ortalama buharlaşma miktarı 850 mm'dir.

3.1.1.3 Çalışma alanının toprak özellikleri

Çalışma alanında görülen farklı jeolojik materyaller yanı sıra ovada birçok dere yatağının bulunması farklı toprakların oluşmasına neden olmuştur. TÜBİTAK projesi kapsamında çalışma alanında 17290,54 ha'lık bir alanda yapılan toprak etüd haritalama çalışmaları sonucunda Mollisol (7901,65 ha), İnceptisol (4315,8 ha), Entisol (1527,69 ha), Alfisol (952,96 ha) ve Histosol (106 ha) toprakların varlığı tespit edilmiştir.

3.1.1.4 Çalışma alanının kullanımı

Bölgede arazi kullanım kabiliyet sınıflarına göre I, II, III, IV, VI, VII ve VII sınıflara ait araziler bulunmaktadır. Ancak çalışma alanı olan Gever ovası genel olarak I, II ve

III sınıf tarım arazileri yanı sıra çayır-mera ve bataklık alanlarından oluşmaktadır. Çalışma alanının kullanım alanlarına göre dağılımı ise 13.860 hektar genişliğinde tarım arazisi, 2885 hektar otlak ve mera ile 2755 hektar sulak alanı kapsamaktadır. Tarımsal alanlarda genellikle buğday, nohut, silajlık mısır, aspir, yonca, fiğ gibi tarla bitkileri, ceviz, elma, kaysı, armut ve erik gibi bahçe bitkileri ile karpuz, biber, hıyar, domates ve soğan gibi sebze bitkileri yetiştirilmektedir.

3.2 Metot

3.2.1 Yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi

Yabancı ot türleri, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi için çalışma alanını temsil edecek şekilde ve rastgele örnekleme metodu ile belirlenmiş toplam 232 farklı lokasyonda yabancı ot türleri ve m²'deki yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları belirlemek amacıyla sürvey yapılmıştır. Her bir örnekleme noktasında 5×5 m²'lik bir alan tanımlanmıştır. Dolayısıyla her bir örnekleme noktasında bu alan içerisine gelecek şekilde nisan-mayıs ve temmuz-ağustos aylarında olmak üzere yılda iki kez toplamda ise 4 kez sürvey yapılmıştır. Sürvey esnasında her bir örnekleme noktasında 10 adet 0,5×0,5 m²'lik çerçeve rastgele atılmıştır. Çerçevelerde rastlanan yabancı ot türleri, yabancı otların % kaplama alanları, metre karedeki yoğunlukları ve çerçeve içerisine girmeyen yabancı otlar kayıt altına alınmıştır. Bitki tür teşhisi için hem erken dönem hem de çiçeklenme döneminde herbaryum örnekleme yapılmıştır. Ayrıca tespit edilen yabancı otlar resimlenmiş ve her bitki materyali için bir veri formu oluşturmuştur. Elde edilen veriler ışığında yabancı ot türlerinin yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları da hesaplanmıştır (Uygur vd., 1993; Özer vd., 1999). Her bir örnekleme noktasının diğer bazı ekolojik/tarımsal özelliklerine ilişkin (sulama, gübreleme, yöney, kültür bitkisinin türü vb.) veriler de toplanmıştır.

Yabancı ot türleri, bunların sayıları ile her bir örnekleme noktasındaki % kaplama oranları belirlenmiş, popülasyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan her bir türün Rastlama Sıklığı ve Kaplama Alanı hesaplanmıştır. Bunun için gerekli olan formüller aşağıda sıralanmıştır (Uygur, 1991).

Yoğunluk (bitki/m²)= Y/m (Y: çerçeveye giren bir türe ait toplam birey sayısı, m: toplam örnekleme sayısı)

Rastlama Sıklığı (RS)=100 × n/m (n: yapılan örneklemenin kaçında o tür ile karşılaşıldı, m: toplam örnekleme sayısı).

Sürveylerde tespit edilen yabancı ot örnekleri morfolojik özelliklerini kaybetmeyecek şekilde preslenerek laboratuvara getirilmiş, tekniğine uygun olarak kurutulmuş ve herbaryumları yapılmıştır (Özer vd., 1998). Yabancı ot örnekleri teşhisi yapıldıktan sonra Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Herboloji Laboratuvarının Herbaryumu'nda muhafaza altına alınmıştır. Yabancı ot türlerinin teşhisinde Flora of Turkey Davis (1965–1988), Özer vd., (1999), Serin (2008) ve diğer literatür kaynaklardan yararlanılmıştır. Teşhisler Siirt Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Doç. Dr. Mehmet FİDAN tarafından onaylanmıştır.

Ayrıca bölgede tespit edilen yabancı ot türleri farklı veri tabanlarında taratılarak; biyocoğrafik bölge, orijin, istila durumları, tehdit altındaki türler ve faydalanma durumları araştırılmıştır (Anonim, 2021c; Anonim, 2021d; CABI, 2021; GISD, 2021; EPPO, 2021; Güner vd., 2013; Önen, 2015; Özer vd., 1999; Randall 2017; Uludağ vd., 2017; Uluğ vd., 1993).



Şekil 3.2 Vejetasyon dönemlerinde toplanan yabancı ot türleri, teşhis ve herbaryum yapma

3.2.2 Toprak Örneklerinin Alınması ve Toprak Analizi

Ekolojik faktörlerin bitki tür ve popülasyonuna etkisini belirlemek amacı ile çalışma alanının toprak özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla çalışma alanında önceden belirlenmiş olan 800 X 800 m genişliğindeki gridlerin köşe noktalarına en yakın yerden 0-20 cm derinlikten toplam 232 (Şekil 1) noktadan bozulmuş ve bozulmamış (4 ayrı noktadan kompoze örnek) toprak örnekleri alınmıştır. Laboratuvara getirilen toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutularak, içerisindeki bitki atığı ve kaba materyaller temizlendikten sonra fiziksel ve kimyasal analizler öncesi 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Toprakların fiziksel (toprak tekstürü (kum, kil ve silt içerikleri), hacim ağırlığı, yarayışlı su içeriği, solma noktası, gözeneklilik ve agregat stabilitesi), ve kimyasal (pH, elektriksel iletkenlik, organik madde, yarayışlı fosfor ve potasyum, toplam karbon ve toplam azot içerikleri) toprak özellikleri belirlenmiştir. Toprak örneklerinin analizi Siirt Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılmıştır. Laboratuvar bünyesinde projede öngörülen analizlerin yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan sarf malzeme ve hizmet alımı TUBİTAK destekli 119O947 numaralı projeden karşılanmıştır.

3.2.2.1 Tekstür

Bouyoucos Hidrometresi” yöntemine göre yapılmıştır (Gee ve Boudier, 1986). Çalışma alanı topraklarının organik madde içerikleri yüksek olduğundan öncelikle %30'luk hidrojen peroksit ile organik maddesi uzaklaştırılmış daha sonra etüvde kurutulan örneklerin kuru ağırlıkları alınarak 500 ml'lik beherlere aktarılmıştır. Her bir örneği 50 ml %5'lik kalgon (Sodyum Hegza Metafosfat) çözeltisi ve 100 ml saf su eklenerek karıştırılıp bir gece bekletilmiştir. Bir gece bekletilen örnekler mikser kabına boşaltılıp yüksek devirli mikserde 5 dakika karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi bittikten sonra örnek tekstür silindirine boşaltılmış ve hidrometre yardımıyla çözeltinin hacmi saf su ile 1130 ml'ye getirilmiştir. Silindirlere boşaltılan örnekler süspanse hale gelmesi için mekanik el karıştırıcısıyla 20 kere karıştırılmış ve karıştırma işlemi bittikten sonraki zaman not edilmiştir. İlk başlangıç zamanından 20 s sonra hidrometre (ASTM No: 151 H- 62) daldırılmış ve 40. s'de ilk okuma ve 2. saatte ikinci okuma alınmıştır.

3.2.2.2 Toprak reaksiyon (pH)

Toprakların pH değerleri analizi toprak örneklerinden 20 gram alınıp 40 ml saf su ile (1:2 oranında) sulandırılmış süspansiyonda cam baget yardımıyla ara sıra karıştırılarak 30 dakika bekledikten sonra cam elektrotlu Neel pH'metresi ile belirlenmiştir (Jansen, 1993).

3.2.2.3 Elektriksel iletkenlik (EC)

Toprak örneklerinin EC analizi 1:2 oranında sulandırılmış süspansiyonda pH ölçümü yapıldıktan sonra aynı süspansiyonda digital EC metre ile ölçüm yapılmıştır.

3.2.2.4 Organik madde

Organik madde analizi modifiye edilmiş Walkey-Black metoduna göre yapılmıştır (Nelson ve Sommers, 1982). Bu analize göre; 0,5 gr toprak örneği 500 ml'lik erlenmayer içerisine dikkatlice konulmuş ve üzerine 1N 10 ml potasyum dikromat ilave edilmiş ve hemen sonra 29 ml sülfürik asit eklenmiştir. 1 dakika yavaş yavaş çalkalanmıştır. Yaklaşık 30 dakika bekledikten sonra karışıma 200 ml saf su eklenmiş ve üzerine 5-6 damla indikatör damlatılmıştır. Bu karışım daha sonra demir sülfat heptahidrat ile titre edilmiş yeşil rengin kırmızı renge dönmesi dikkatle takip edilmiştir. Renk dönüşümü olduktan sonra harcanılan kimyasal miktarı not edilmiş ve hesaplanması yapılmıştır (Kacar, 1994).

3.2.2.5 Kireç

Schelibler kalsimetresi ile karbondioksit çıkış hacmine göre % kireç içeriği belirlenmiştir. 0,5 gram toprak örneği tartılarak %10'luk hidroklorik asit yardımıyla Scheibler kalsimetresinde karbondioksit çıkış hacmine göre kireç içeriği belirlenmiştir (Kacar, 1994).

3.2.2.6 Değişebilir potasyum

Belirlenen 1 N Amonyum Asetat yöntemine göre yapılmıştır (Helmke ve Sparks, 1996). 1 N amonyum asetat (pH = 7.0) ile ekstrakte edilmiştir. Daha sonra fleymfotometre yardımıyla ekstraksiyon çözeltisinin değişebilir K miktarları belirlenip hesaplanmıştır (Kacar, 1994).

3.2.2.7 Yarayışlı fosfor

Olsen metoduna göre yarayışlı fosfor içeriği belirlenmiştir. Bu yönteme göre; 2 mm'lik elekten elenmiş fırın kuru toprak örneğinden 5 gr tartılıp 250 ml'lik erlenmayerlere konulmuştur.  zerine 200 mg aktif kömür ve 100 ml sodyum bikarbonat (pH-8,5) ilave edilerek yarım saat çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Daha sonra örnekler filtre kâğıdı yardımıyla s z lm ş ve bu s z klerden 5 ml alınıp 25 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. P-nitrofenol indikatörü aracılığıyla çözeltinin pH'sını 5'e getirmek için harcanan 5 N sülfirik asit (H_2SO_4) miktarını belirlenip o ölçüde sülfirik asit alınıp ölçü balonuna eklenmiştir. Daha sonra ölçü balonuna 4 ml askorbik asit eklenip saf su ile derecesine tamamlanıp karıştırılmıştır. Bu işlemden sonra 10 dakika bekleyip renkli çözeltinin ışık absorpsiyonu 882 nm dalga boyuna ayarlı spektrofotometrede belirlenmiştir (Olsen vd., 1954).



şekil 3.3 Toprak  rne lerinde pH, organik madde ve tekstür yapılırken ilgili görseller

3.2.3 Vejetasyon Çeşitliliği ile Ekolojik Faktörlerin İlişkilendirilmesi

3.2.3.1 Vejetasyon/Tür çeşitliliği etütleri

Tür çeşitliliği ve toprak kalitesi ile iklim arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla planlanan tüm sürvey noktalarında tür çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla bitki türleri, yoğunlukları, rastlanma sıklıkları ve kaplama alanları gibi verilerin toplanmasında Uygur vd., (1993)'dan yararlanılmıştır. Ayrıca örnekleme noktalarında bazı ekolojik/tarımsal özelliklerine ilişkin (sulama, yöney, kültür bitkisinin türü vb.) veriler de toplanmıştır.

Sürveylerde elde edilen yabancı ot ve kültür bitkilerine ilişkin veriler ile toprak özellikleri arasındaki ilişki çok değişkenli bir istatistik yöntemi olan CANOCO (v.4.5) paket programındaki Kanonik Uyum Analizi (Canonical Correspondence Analysis (CCA)) (Ter Braak ve Smilauer, 2002) yöntemi ile belirlenmiştir. Daha sonra bitki tür yoğunlukları ve ilişkili toprak özellikleri arasında regresyon analizi yapılmış ve her bitki türü ile toprak özelliği arasındaki ilişki ayrı ayrı belirlenmiştir. Böylece bitkilerin dağılımı üzerine etki eden muhtemel gösterge toprak özellikleri belirlenmiştir. Gelecek adına yapılacak yabancı ot ve kültür bitkisi değişimi ve dağılımı verileri de güncel veriler ile elde edilen ilişkiler doğrultusunda yorumlanamış ve iklim değişikliğinin toprak fonksiyonları ve ekosistem servisleri üzerine etkileri anlaşılmaya çalışılmıştır.

3.2.3.2 Tür zenginliğinin hesaplanması

Havza genelinde farklı dönemlerde yapılan sürvey çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre; her bir örnekleme noktasındaki Takson/Bitkilerin sayıları ve bitkilerin genel popülasyon yoğunlukları belirlenmiştir. Ayrıca tür zenginliği (richness), eşitliği (oransal/nispi bolluk), baskınlığı (dominance) ve çeşitliliğinin (diversity) ortaya konulması için farklı indekslerden yararlanılmıştır.

Çalışmada kullanılan indeksler sırasıyla;

1. Dominace (Hakimiyet/Baskınlık) indeksi
2. Evenness (Eşitlik) indeksi,
3. Simpson 1-D indeksi,
4. Shannon H (Shannon-Wiener) indeksidir.

Çalışmada yararlanılan her bir indeksten (örnekleme noktalarına göre) elde edilen veriler PAST 3.22 analiz programında grafikleştirilmiş ve ArcGIS 10.8 programı kullanılarak alansal olarak dağılım haritaları oluşturulmuştur.

3.2.3.3 Modellerin çalıştırılması

MaxEnt modelleme tekniği bölgesel ve global düzeyde tahminlerde sık sık kullanılmaktadır. Ancak model bir bölge ile sınırlandırıldığında, bitkinin gerçek nişi tahmin edilememektedir. Dolayısıyla çalışmada Petitpierre (2012) tarafından geliştirilen Hierarchical modelleme tekniği kullanılmıştır. Model kalibrasyonun da dünya verileri kalibre edildikten sonra model sadece Türkiye'ye veya çalışılan bölgeye yansıtılmıştır. Böylece bitkinin gerçek nişi modellenmiş olup hatalar ortadan kaldırılmıştır.

3.2.3.4 Modellemede kullanılan uzun yıllar iklim verileri ve gelecekteki iklim verilerin toplanması

Dünya düzeyinde 1 km'lik giridlerde, mevcut (1979-2019 ortalama) ve gelecek (2030, 2050, 2080 ve 2100) yıllardaki iklim verilerinin toplanmasında, <http://chelsa-climate.org> (Karger vd., 2017) ve http://worldclim.org/cmip5_30s (Hijmans vd., 2005) adresleri kullanılmıştır. Modellemede, bitkinin dağılımını belirleyen 19 farklı biyoiklim değişkeni kullanılmıştır. Ayrıca çalışmadan elde edilen toprak kalitesi indeksleri de belirleyici faktör olarak modele konulmuştur. Bitkinin var olan yerleri ve var olmayan yerlerine ait veriler “extract” fonksiyonu kullanılarak çekilmiştir. Bu veriler arasında Pearson Korelasyon katsayına bakılacak ve korelasyon değeri 0,7'den az olan belirleyiciler mevcut ve gelecek yönüyle tahminlerde kullanılmıştır.

Tablo 3.1 MaxEnt modelinde kullanılan biyoiklim değişkenleri, kod ve açıklamaları (Hijmans vd., 2005)

Kodu	Biyoiklim Faktörü
BİYO1	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)
BİYO2	Ortalama Güneşli Aralığı
BİYO3	İzotermal Sıcaklık (°C)
BİYO4	Sıcaklık (°C)
BİYO5	En Sıcak Ayın Maksimum Sıcaklığı (°C)
BİYO6	En Soğuk Ayın Minimum Sıcaklığı (°C)
BİYO7	Yıllık Sıcaklık Aralığı (°C)
BİYO8	En Yağışlı 3 Ayın Ortalama Sıcaklığı (°C)

Tablo 3.1 (Devam)

BİYO9	En Kurak 3 Ayın Ortalama Sıcaklığı (°C)
BİYO10	En Sıcak 3 Ayın Ortalama Sıcaklığı (°C)
BİYO11	En Soğuk 3 Ayın Ortalama Sıcaklığı (°C)
BİYO12	Yıllık Yağış Miktarı (mm)
BİYO13	En Yağışlı Ayın Yağış Miktarı (mm)
BİYO14	En Kurak Ayın Yağış Miktarı (mm)
BİYO15	Sezonluk Yağış (mm)
BİYO16	En Yağışlı 3 Ayın Yağış Miktarı (mm)
BİYO17	En Kurak 3 Ayın Yağış Miktarı (mm)
BİYO18	En Sıcak 3 Ayın Yağış Miktarı (mm)
BİYO19	En Soğuk 3 Ayın Yağış Miktarı (mm)

3.2.3.5 İklim değişikliği senaryoları ve küresel dolaşım modelleri

İklim verileri için CSIRO-Mk 3.0 (Gordon vd., 2002) ve MIROC-H (İklim Araştırmaları Merkezi, Japonya)'dan alınacak veriler kullanılmıştır. İki iklim değişikliği senaryosu [RCP 2.6 ve RCP 8.5] çalışmaya dahil edilmiştir (IPCC 2014). Dolayısıyla, çalışmada düşük, orta ve şiddetli iklim değişikliği senaryoları altında hedef türlerin dağılım alanlarındaki değişiklikleri ortaya konulmuştur.

3.2.3.6 Tür dağılım verilerinin toplanması

Türkiye’de ve global ölçekte türlerin mevcut dağılım alanları, farklı veri tabanları (www.gbif.org ve www.tubives.com gibi) ve kapsamlı bir literatür taraması ile derlenmiştir.

3.2.3.7 Model doğrulama ve istatistiksel analiz

Modelin tahmin edeceği alanlar sadece çalışma alanını yansıttığı için; sürvey ve literatür taramasından elde edilen dağılım verileri de dikkate alınarak bitkilerin dağılım modelleri görsel olarak da doğrulanacak ve modelin uygunluğu Swets (1988)’e göre değerlendirilmiştir.

3.2.3.8 İklim değişikliğine bağlı meydana gelecek değişimler ve potansiyel dağılım alanları

Bu amaçla çalışmada hedef türlerin potansiyel dağılım alanları ve iklim değişikliğine bağlı olarak yayılma alanlarına ilişkin haritalar oluşturulmuştur. Bitkilerin yayılış alanlarında meydana gelen değişiklikler ise; bu haritalar üzerinde Raster hesaplama aracı [ESRI (Environmental Systems Resource Institute), 2012] kullanılarak alanların saptanması ve ArcGIS kullanılarak hesaplanması (km²) suretiyle belirlenmiştir.

Böylece yabancı otlar yanında bölgede özellikle kültür bitkilerinin iklim değişikliğinden nasıl etkilenecekleri ortaya konulmuştur.

3.2.4 Yabancı Otlar Üzerinde Tespit Edilen ve Doğal Düşman Olabilecek Zararlılar

3.2.4.1 Yabancı otlar üzerinde bulunan fungal mikroorganizmalar

Örnekleme noktalarında bulunan yabancı otlar üzerinde bulunan böcek ve fungal mikroorganizmaların (biyolojik mücadele yönüyle) tespit edilmesi amacıyla arazi gözlemleri yapılmıştır. Arazi gözlemleri 2020 ve 2021 yıllarında ilkbahar sonu/yaz ayları ile sonbahar olmak üzere iki dönemde yürütülmüştür.

Sürveyler sırasında gözle görülebilir hastalık semptomu gösteren yabancı otlar hastalıklı (fungal) olarak kabul edilmiştir. Laboratuvara getirilen fungal mikroorganizmalar ile bulaşık olan yabancı ot örnekleri mikroskobik incelemelerden geçirilmiştir. İlk etapta hastalıklı örneklerin obligat veya yaprak lekesi şeklinde belirti gösterenler sınıflandırılmış ve kod verilmiştir. Daha sonra enfekteli örneklerden küçük kesitler alınarak veya kazıma yapılarak önce geçici daha sonra daimi preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlar üzerinde mikroskobik incelemeler yapılmış ve fungal mikroorganizmaların teşhisleri gerçekleştirilmiştir.

Tanımlamada hastalığa ait spor ve spor taşıyan yapıların özelliklerinin yanı sıra diğer üreme yapılarındaki özellikler dikkate alınmıştır. Ancak kazma ve kesit alma yöntemi ile yapılan preparatlarda ve mikroskobik incelemeler sonucunda örneklerde teşhis yapabilecek düzeyde hastalık etmenine ait yapı birimleri tespit edilmeyen örnekler için besi ortamı hazırlanmış ve izolasyonları yapılmıştır. Bunun için laboratuvarında muhafaza edilen yabancı otların enfekteli kısımlarından sterilize edilmiş bir bistürü yardımıyla 0.5-1 cm uzunluğunda kesilen parçalar uygun dozda hazırlanmış sodyum hipoklorid (monokotiledon'larda %1 - dikotiledon'larda %3'lük NaOCl) çözeltisinde 1-2 dakika yüzeysel olarak sterilize edildikten sonra 3 farklı sterilize saf sudan (destile) geçirdikten sonra steril kabinde ve sterilize edilmiş kurutma kağıdı arasında kurutulduktan sonra Patates Dekstroz Agar (PDA)-Su Agarı (WA) ile hazırlanan besi ortamı içeren petrilere aktararak ekimi yapılmıştır. Her hastalık örneği için toplam 4 petri ve her petriye 4 enfekteli parça olacak şekilde bir ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan petriler 22-25 °C'de inkübe edilmiştir. Petriler 2. günden itibaren takibe alınmıştır.

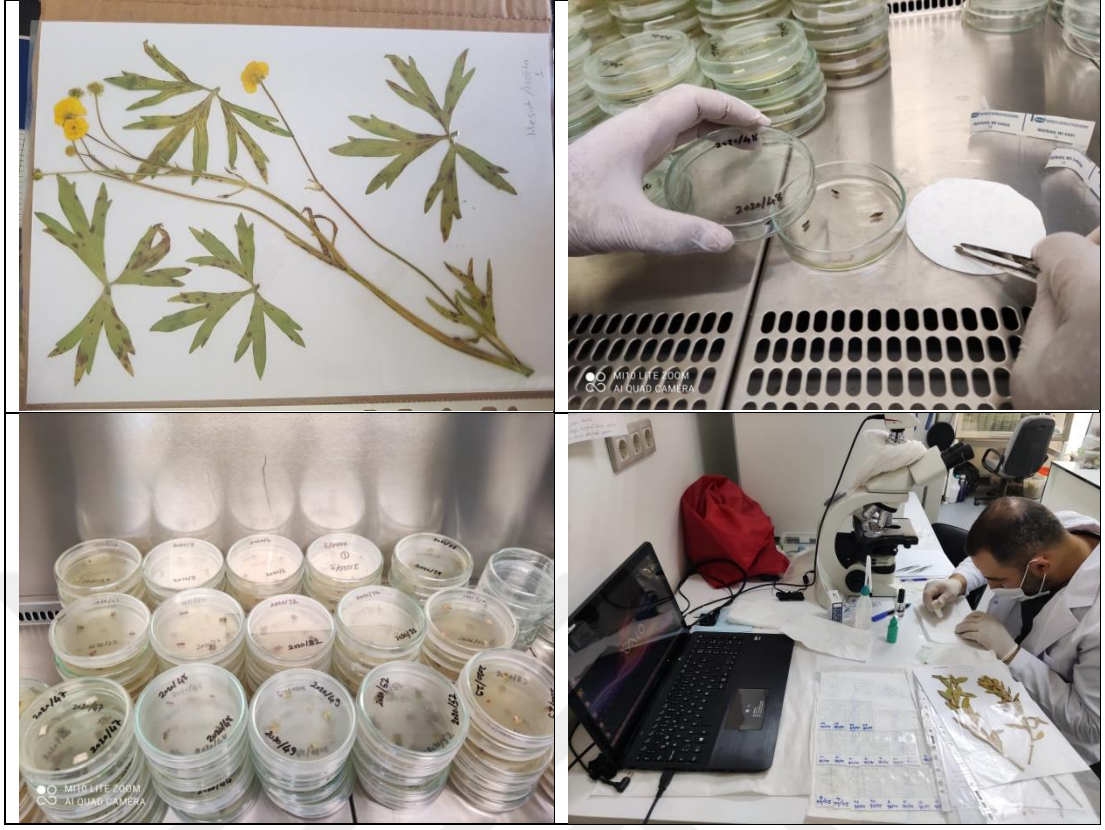
Gelişen koloniler saflaştırmak için yeni besi ortamı bulunan petrilere aktarılmış ve saf kültürler elde edilmiştir. Besi ortamına aktarılan tüm funguslar mikroskopik incelemelerde geçirerek benzer olanlar gruplara ayırmış ve örneklerin cins/tür düzeyinde teşhisleri yapılmıştır. Farklı görülen türler ve teşhisi yapılmayanlar resimleri çekilmiş ve teşhislerin yapılması için konu uzmanlarına gönderilmiştir.

Hastalık (mikrofungus) etmenlerin teşhislerinde Dicle Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü'nün Herboloji laboratuvarındaki koleksiyonlar ve Azbukina (2005), Bakhshi vd., (2015), Braun (1995), Ellis (1963), Ellis and Ellis (1987), Gannibal and Lawrence (2018a, 2018b), Hande vd. (2013), Hughes (1953), Johnston vd., (2014), Kupreviç ve Ulyanişev (1975), Léveillé (1847), Litvinov (1967), Meng (2006), Özaslan (2011), Petrak (1966), Saccardo (1913, 1931, 1886, 1888, 1895), Shivas and Sivanesan (1987), Simmons (1967, 1969, 2007), Şhvartsman vd., (1973, 1975), Ulyanişev (1968, 1978), Wilson and Henderson (1966), Woudenberg vd., (2013) ve Yaçevskiy (1917) yazarlara ait literatürden yararlanılarak yapılmıştır.

Teşhisi yapılan fungal hastalıkların onaylanması ve tür düzeyinde tanısı yapılamayan fungal hastalıkların kesin teşhislerinin yapılması Ahi Evran Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde emekli Öğretim Üyesi sayın Prof. Dr. Elşad HÜSEYİN tarafında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.4 Hastalıklı yabancı ot örneklerinden fungal etmenlerin izolasyonu ve etmenlerin teşhis süreci



Şekil 3.4 (Devam)

3.2.4.2 Yabancı otlar üzerinde beslenen zararlıların tespiti

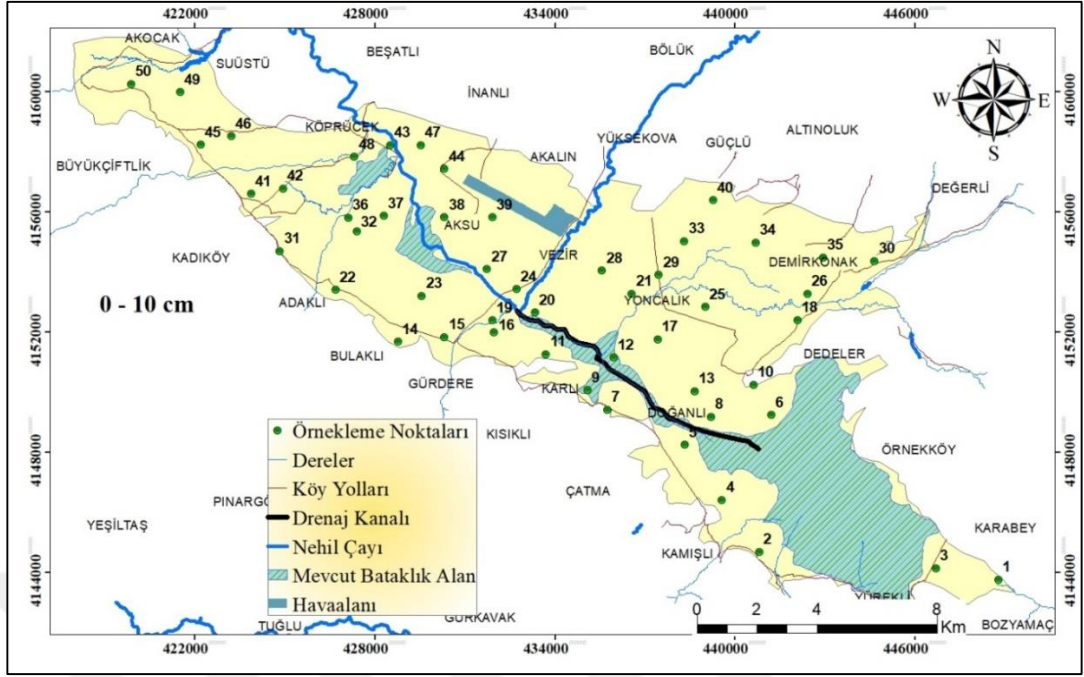
Bölgenin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olması ve sınırlı düzeyde konvansiyonel tarım yapılması, yabancı otların biyolojik mücadelesinde kullanılabilecek potansiyel doğal düşmanların varlığına önemli bir işaret olarak öngörülmüştür. Bu çerçevede çalışma alanında iki yıl boyunca ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde gözlemler gerçekleştirilmiştir. Örneklem noktalarında tarım ve tarım dışı alanlarda bulunan yabancı otlar üzerlerinde beslenen zararlı etmenler (larvalar, ergin vb) yönüyle taramadan geçirilmiştir. Yabancı otlar üzerinde beslenen zararlıların resimleri çekilmiş, gerekirse sayımları yapılmış ve örnekler alınmıştır. Tespit edilen ergin bireyler öldürme şişelerinde öldürmüş ve uygun kaplarda laboratuvara getirilmiştir. Ergin öncesi dönemde bulunan zararlı ise içerisine yeterli miktarda bitki materyali konulan (zararlının beslenmesi için) plastik kaplara konularak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen ergin öncesi zararlı örnekleri uygun koşullarda kültüre alınmıştır. Ayrıca çalışma alanında saptanan yaprak bitleri ve thripsler %70'lik alkole alınmıştır.

Laboratuvarı elde edilen veya araziden toplanan ergin böcekler vücut iriliklerine göre iğnelenmiş (veya yapıştırarak) ve gereken bilgiler etiketlere yazılmıştır. Teşhise uygun materyal haline getirilen böcekler üzerinde Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarı alt yapısı kullanılarak ön incelemeler yapılmıştır. Mevcut böcek koleksiyonu ile literatürden faydalanılarak böceklerin familya, cins ve/veya tür düzeyinde sınıflandırılması/teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Teşhisleri yapılan örnekler (etiketlenme işlemleri tamamlanarak) koleksiyona alınmıştır.

Tür düzeyinde teşhis işlemleri gerçekleştirilemeyen böcek örnekleri ise konu uzmanlarına gönderilmiştir. Çalışma alanında saptanan böcek türlerinin teşhislerinde; Curculionidae familyası Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünde sayın Prof. Dr. Osman SERT, Chrysomelidae familyası Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünde sayın Doç. Dr. Y. Orhan MERGEN, Gazi Üniversitesin Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünde sayın Dr. Neslihan BAL ve Lech BOROWIEC (University of Wrocław, Department of Biodiversity and Evolutionary Taxonomy, Myrmecological Laboratory, Przybyszewskiego 65, 51-148 Wrocław, Poland), Yaprak bitleri Dicle Üniversitesi Bitki Koruma Bölümünde sayın Prof. Dr. Selime ÖLMEZ BAYHAN, diğer familyalara ait türler ise Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde sayın Dr. Öğretim Üyesi Cevdet KAPLAN ve sayın Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Cemal ÇİFTÇİ katkıları alınmıştır.

3.2.5 Topraktaki Yabancı Ot Tohum Rezervinin Belirlenmesi

2020 yılı sonbahar döneminde çalışma alanını temsil edecek şekilde toplam 50 noktada (farklı lokasyonlardan) toprak alma burgusu yardımı ile 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır (Şekil 3.5).

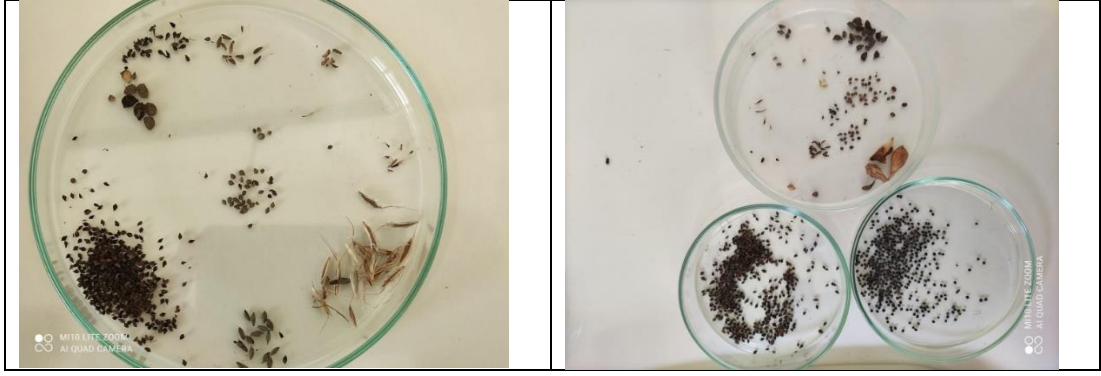


Şekil 3.5 Topraktaki tohum bankasının belirlenmesi için örnek noktaların çalışma alanına dağılımı

Toprak örnekleri laboratuvarında iri taş ve bitki artıklarından ayıklanmış ve plastik küvetlere serilerek kurutulmuştur. Kurutulmuş toprak örnekleri naylon torbalara alınmış ve değerlendirmeye alınana kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir. Toprak örnekleri yıkanmadan önce küvetlere konulmuş ve üzerine yeterli miktarda su ilave edilerek toprağın iyice yumuşaması için ortalama 2 saat bekletilmiştir. Daha sonra toprak örnekleri sürekli akan su altında 2 mm, 1 mm, 0,6 mm ve 0,2 mm'lik eleklerden süzülerek yabancı ot tohumu, taş ve kum tanelerinin elekten alt taraftaki eleğe geçmesini sağlamıştır. Bu şekilde elek üstünde elde edilen örnek kalıntıları kurutma kâğıtlarına serilerek oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan örnek kalıntıları binoküler altında incelenerek tohumların sayımı ve türlere göre ayırımı yapılmıştır.



Şekil 3.6 Yabancı ot tohumların topraktan ayıklanması ve mikroskoptaki teşhisleri



Şekil 3.6 (Devam)

Tohumların canlılıklarının belirlenmesi bir pens yardımı ile hafifçe sıkıştırılarak tohumların dolu boş oldukları belirlenmiştir. Yıkılan toprak örneklerinde bulunan canlı yabancı ot tohumlarının sayıları belirlemek için rastlanma sıklığı (örnekleme yapılan tarlanın % kaçında bulunduğu), bulunma oranı (saptanan tüm türler arasında % olarak bulunması), ortalama yoğunlukları (o türe ait bulunan canlı tohum sayılarının bulunduğu alanların Örnekleme yapılan alana bölmesi ile (adet/m³) bulunmuştur (Önen, 1995; Uygur ve Mennan, 1995; Çoruh ve Zengin, 2001; Kaya vd., 2010). Toprağın 0-20 cm derinliğinde (200.000 cm³) bulunan canlı yabancı ot tohumlarının 1 m²'lik alandaki miktarının hesaplanmasında düzeltme katsayısından yararlanılmıştır (Kaya vd., 2010).

$$\text{Düzeltilme katsayısı} = \frac{200.000 \times dv}{\text{Örneğin ağırlığı (gr)}}$$

(200.000 cm³: toprak hacmi, dv: toprağın hava kurusu ağırlığı= 1.33 g/ cm³)

Toprak örneklerinde tespit edilen tohumlar binoküler altında incelenmiş morfolojik özelliklerine göre gruplandırılarak, resimleri çekilmiş ve plastik kaplarda muhafaza altına alınmıştır. Gruplandırma işleminden sonra yabancı ot tohumları teşhis için Dicle Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarına ait tohum koleksiyonu, Siirt Üniversitesi Tarla Bitkileri bölümüne ait tohum koleksiyonu, “Tohum Kataloğu (Anonim, 2012a)” kitabının yanı sıra internet tohum siteleri CSB (2021), SSIIG (2021), FNWDUS (2021) ve farklı kaynaklardan Hanf (1983), Özer vd., (1999) yararlanarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Yüksekova Havza Genelinde Yapılan Arazi Çalışmaları Sonucu Tespit Edilen Yabancı Otlar

Yüksekova Havzasında 2020-2021 yıllarında nisan-mayıs ve eylül-ekim vejetasyon dönemlerinde yürütülen sürvey çalışmalarında 1 takson tohumuz, 10 takson monokotiledon ve 41 takson dikotiledon olmak üzere 52 familyaya ait toplam 232 cins ve 404 takson yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bölgede tespit edilen yabancı otların ait olduğu familya ve tür sayıları (Tablo 4.2) verilmiştir.

Tablo 4.2 Yüksekova havzasında tespit edilen yabancı otlara ait familya ve tür sayıları

Familya	Takson sayısı	Familya	Takson sayısı	Familya	Takson sayısı
Acanthaceae	1	Euphorbiaceae	4	Plantaginaceae	10
Alismataceae	1	Fabaceae	31	Poaceae	52
Amaranthaceae	4	Gentianaceae	1	Polygalaceae	1
Amaryllidaceae	2	Geraniaceae	2	Polygonaceae	6
Apiaceae	21	Hypericaceae	3	Portulacaceae	1
Asparagaceae	6	Iridaceae	4	Primulaceae	2
Asteraceae	69	Ixioliriaceae	1	Ranunculaceae	11
Boraginaceae	15	Juncaceae	3	Rosaceae	10
Brassicaceae	29	Juncaginaceae	2	Rubiaceae	3
Butomaceae	1	Lamiaceae	25	Santalaceae	2
Campanulaceae	1	Liliaceae	1	Scrophulariaceae	2
Caprifoliaceae	7	Linaceae	1	Solanaecae	2
Caryophyllaceae	15	Lythraceae	4	Thymelaeaceae	1
Colchicaceae	2	Malvaceae	6	Typhaceae	1
Convolvulaceae	6	Onagraceae	2	Urticaceae	1
Crassulaceae	1	Orchidaceae	6	Verbenaceae	1
Cyperaceae	9	Orobanchaceae	7	Top. Fam. Say.	52
Equisetaceae	2	Papaveraceae	4	Top. Tür Say.	404

Yüksekova havzasında örneklenme yapılan alanlarda tespit edilen yabancı otların dahil oldukları ve en fazla takson ile temsil edilen familyalar sırasıyla Asteraceae (69 tür), Poaceae (52 tür), Fabaceae (31 tür), Brassicaceae (29 tür), Lamiaceae (25 tür) Apiaceae (21 tür), Caryophyllaceae (15 tür), Ranunculaceae (11 tür), Plantaginaceae (10 tür) ve Rosaceae (10 tür) olarak belirlenmiştir. Bu familyalara ait yabancı ot taksonları bölgede tespit edilen toplam yabancı ot taksonlarının %50'sinden fazlasını temsil etmektedir. Bu familyalar tarım ekosisteminde yüksek oranda adaptasyon sağlamaları, üreme biyolojilerinin yüksek olması gibi nedenlerden dolayı kozmopolit

bir yayılışa sahiptir. Bu nedenle hem çalışma alanımızda hem de Türkiye genelinde en fazla takson içeren familyaların başında gelmektedirler (Güner vd., 2012; Özer vd., 2001; Uluğ vd., 1993).

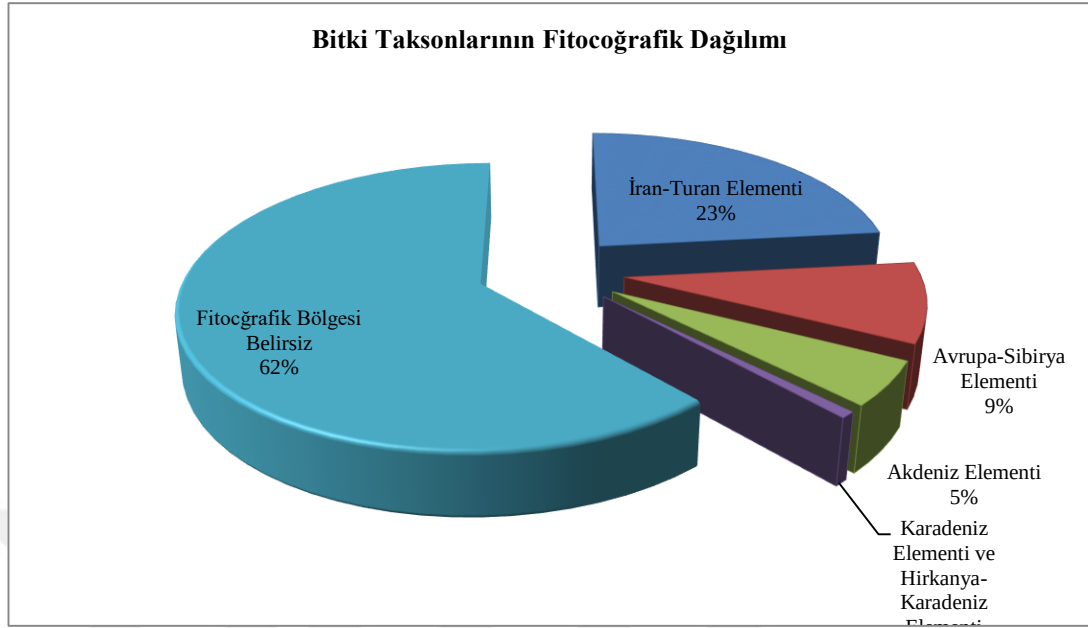
Bölgede farklı dönemlerde yapılan sürvey çalışmalarında saptanan 232 cins ve 404 yabancı ot taksonu bilimsel olarak teşhis edilmiş ve bu taksonların bilimsel isimlerinin yanında Türkçe isimleri de verilmiştir. Ayrıca tespit edilen taksonların yaygın ve yerel isimleri, yöre halkı tarafından kullanılma (etnobotanik) durumu, endemizm, tehlike kategorisi, orijini, fitocoğrafik bölgeleri, istilacı olma durumu, yabancı ot olma durumu, yaşam süresi, yoğunluk (m^2), rastlanma sıklığı ve ortalama yoğunluk ve rastlanma sıklıkları ortaya konulmuştur (Tablo 4.3). Çalışma alanında ortalama rastlanma sıklığı %20'nin üzerinde olan türler; sirken (*Chenopodium album*), pıtrak (*Turgenia latifolia*), tükrük otu (*Ornithogalum* spp.), kısa dikenli gelin düğmesi (*Centaurea iberica*), peygamber çiçeği (*Centaurea pterocaula*), yabancı hindiba (*Cichorium intybus*), dikenli yabancı marul (*Lactuca serriola*) aslandışı (*Taraxacum bessarabicum*), yabancı tere (*Lepidium draba*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*), şirker (*Euphorbia cheiradenia*), itkuyruğu (*Phleum pratense*), yumrulu saklım otu (*Poa bulbosa*), labada (*Rumex crispus*), mustafaçiçeği (*Ranunculus arvensis*) cilodüğünçiçeği (*Ranunculus diversifolius*), yabancı hardal (*Sinapis arvensis*), sinaayakotu (*Carex distans*), bataklık sandalye sazı (*Eleocharis quinqueflora*), tarla atkuyruğu (*Equisetum arvense*), yumrulu mürdümük (*Lathyrus tuberosus*), boynuzlu lüferotu (*Lotus corniculatus*), yonca (*Medicago sativa*), aküçgül (*Trifolium repens*), safran (*Gladiolus kotschyanus*), uzun yapraklı nane (*Mentha longifolia*), tarla sinir otu (*Plantago lagopus*), yulafı brom (*Bromus danthoniae*), sazçimi (*Calamagrostis pseudophragmites*), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*), kamış (*Phragmites australis*), çayır saklım otu (*Poa pratensis*) ve yoğurt otu (*Galium verum*) gibi yabancı otlar oluşturmaktadır (EK 1).

Çalışmada m^2 'deki ortalama yoğunluğu (adet/ m^2) en yüksek olan türler ise; anakeçetotu (*Filago anatolica*), çağlaotu (*Chardinia orientalis*), çayırاندızı (*Inula britannica*), kekredikeni (*Rhaponticum repens*), dökükkuduzotu (*Alyssum strigosum*), Yabancı hardal (*Sinapis arvensis*), çizgili sarmaşık (*Convolvulus lineatus*), sina ayakotu (*Carex* spp.), seyrek saz (*Eleocharis* spp.), topsandalyesazı (*Scirpoides holoschoenus*), tarlaatkuyruğu (*Equisetum arvense*), Gurnik (*Medicago minima*)

çayırüçgülü (*Trifolium* spp.), Eklemlı hasırotu (*Juncus articulatus*), Uzun yapraklı nane (*Mentha longifolia*), kançiçeği (*Lythrum* spp.), yabani bamya (*Hibiscus trionum*), tarla yavşanı (*Veronica arvensis*), tülçiçeği (*Aira elegantissima*), ulutavusotu (*Agrostis olympica*), yulafsıbroı (*Bromus danthoniae*), sazçımı (*Calamagrostis pseudophragmites*), dereçımı (*Catabrosa* spp.), galiç (*Elymus transhyrcanus*), yatıkarpa (*Hordeum* spp.), yem kaynaşı (*Phalaris arundinacea*), çobandeğneği (*Polygonum aviculare*), Tarla düğün çiçeği (*Ranunculus* spp.) Çayırsedefi (*Thalictrum flavum*) ve tarla yapışkanotu (*Asperula arvensis*) olarak saptanmıştır (EK 1).

Yarcı ve Altay (2016)'da Kocaeli ve çevresindeki bitki florasına yönelik yapılan bir çalışmada 31 familya ait toplam 174 bitki türü tespit etmiştir. Araştırmacı bu bitkilerin ait oldukları en önemli familyaların Poaceae (26 tür), Asteraceae (23 tür) ve Fabaceae (23 tür) olduğunu rapor etmiştir. Tekirdağ ili Ganos dağı çayırılık alanlardaki yabancı ot florasına yönelik yapılan bir çalışmada ise çayırılık alanlardaki yabancı ot hâkimiyetinin çoğunlukla Ateraceae ve Poaceae familyasına ait türlerden oluştuğu bildirilmiştir (Ekici, 2020). Satıl vd. (2020) tarafından Balıkesir ilinde yürütölen flora çalışmasında istilacı karaktere sahip yerli bitki türleri araştırılmış ve 44 familyaya ait 172 cins ve 271 bitki türü tespit edilmiştir. Bu türlerin en fazla temsil edildikleri familyaların ise Asteraceae (45 tür), Poaceae (38 tür) ve Fabaceae (33 tür) olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ölkemizde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda tespit edilen yabancı otların familyalara ait tür sayısına göre dağılımında en zengin familyalar olarak Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Apiaceae, Lamiaceae vb familyalar olarak belirtilmiştir (Gider, 2013; Özer vd., 2001; Pınar vd., 2021; Sırrı, 2014; Yıldırım ve Ekim, 2003).

Bölgede tespit edilen yabancı otların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımını %62 hiçbir fitocoğrafik bölgeye ait olmayan (kozıopolit), %23 İran-Turan elementi, %9 Avrupa-Sibiryaya elementi, %5 Akdeniz elementi, %1'i Karadeniz ve Hirkanya-Karadeniz elementi oluşturmaktadır (Şekil 4.7). Bölgede belirlenen yabancı otların 267 taksonun orijini belli iken 137 taksonun ise orjini bilinmemektedir. Orijini belli olan türlerden 55'i kozıopolit, 7'si Asya, 3'ü Amerika ve 202 türün ise orijin noktası olarak birden fazla kıtanın (Afrika, Asya, Avrupa ve Amerika) olduğu görölmektedir (Güner vd., 2012; Randall, 2017; TÜBİVES, 2021).



Şekil 4.7 Yüksekova Havzasında tespit edilen yabancı ot türlerinin fitocoğrafik bölgelere göre dağılım grafiği

Endemizm açısından zengin bir flora olan İran-Turan elementi bölgede hakim olduğundan birçok endemik bitki türüne yaşam alanı oluşturmaktadır. Örnekleme alanında bayır pelini (*Achillea nobilis* L. subsp. *kurdica* Hub.-Mor.), Van andız otu (*Inula helenium* L. subsp. *vanensis* Grierson), gızbaldırı (*Scorzonera mirabilis* Lipsch.), tortum kunduz otu (*Alyssum huetii* Boiss.), etek karanfili (*Dianthus masmenaeus* Boiss. var. *glabrescens* Boiss.) ve Van hezarenisi (*Delphinium carduchorum* Chowdhuri & P.H.Davis) olmak üzere toplam altı endemik takson tespit edilmiştir (Güner vd., 2012). Ancak “Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nün Nehil sazlığı ve çevresinde 2015 yılında yapmış olduğu bir çalışmada bölge için endemik olan ve çalışmada tespit ettiğimiz taksonlarında dahil olduğu 17 takson bulunduğu raporlamıştır (Anonim, 2022c). Ayrıca Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TÜBİVES)’ne göre Hakkari iline ait kayıtlı 1021 bitki taksonun %12,34 (126 adet) endemik türlerden oluşmaktadır (Bakis vd., 2011).

Çalışmada tespit edilen bitki taksonları içerisinde IUCN tehlike kategorileri; 1’i “EN” (*Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link subsp. *compressus*), 1’i CD (*Achillea nobilis* L. subsp. *kurdica* Hub.-Mor.), 1’i NT (*Inula helenium* L. subsp. *vanensis* Grierson), 3’ü VU (*Centaurea gigantea* Sch. Bip. ex Boiss., *Centaurea nemecii* Nábělek,

Centaurea persica Boiss.) ve 3'ü LC (*Bunium paucifolium* DC., *Alyssum huetii* Boiss., *Phlomis armeniaca* Willd.) yer almaktadır (Anonim, 2021e; Güner vd., 2012). Bugüne kadar yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye genelinde tehlike altında olana bitki tür sayısının 2221 olduğu belirlenmiştir. Bu türlerin kategorilere göre dağılımı ise 10 takson tükenmiş (Extinct), 83 takson kritik (critically endangered), 392 takson tehlikede (endangered), 584 takson duyarlı (vulnerable (VU), 272 takson korumaya tabi (Least concern (CD), 468 takson düşük riskli (Least concern (LC), 203 takson tehdiye yakın (Near threatened (NT), 207 takson yetersiz verili (data deficient (DD) ve 2 takson değerlendirilmemiş (not evaluated (NE) bitki olarak sınıflandırılmıştır (Anonim, 2022a).

Bölgede tespit edilen taksonların yakın çevrede yapılan etnobotanik çalışmalarının sonuçları ile karşılaştırılması sonucu 73 taksonun (%18) bölge halkı tarafından farklı amaçlar (gıda ve tıbbi-farmakolojik) ile kullanıldığı belirtilmiştir (Kaval, 2011; Oğuz, 2016; Sırrı ve Sırrı, 2020).

Bölgede tespit edilen bitki taksonların hem ülkemiz hem de küresel düzeyde istilacı yabancı ot olma durumları farklı veri tabanlarından faydalanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır (Anonim, 2021c; Anonim, 2021d; Anonim, 2021f; CABİ, 2021; EPPO, 2021; GISD, 2021; Önen, 2015; Özer vd., 1999; Randall, 2017; Uludağ vd., 2017; Uluğ vd., 1993). Tarama sonuçlarına göre 174 yabancı ot taksonunun küresel düzeyde (farklı bölgeler ya da ülkeler için) istilacı yabancı ot kategorisinde değerlendirildiği tespit edilmiştir. Ancak dünyanın farklı bölgelerinde istilacı konumunda bulunan (yerli ve/veya ülkemiz için istilacı konumunda olabilen) yabancı ot tür sayısı 10'dur. Bunlar *Amaranthus retroflexus*, *Bromus tectorum*, *Chenopodium album*, *Cuscuta campestris*, *Hibiscus trionum*, *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis*, *Veronica persica*, *Xanthium spinosum*, *Xanthium strumarium* türleri olup bu yabancı otlar ülkemiz florasında olmayıp başka coğrafik bölgelerden geldiği ve ülkemiz istilacı yabancı ot listesinde yer aldıkları görülmektedir (Uludağ vd., 2017). Geri kalan taksonların ise dünyanın farklı ülkelerinde istilacı yabancı ot olarak değerlendirildiği yukarıdaki veri tabanlarında ulaşılmıştır.

Çalışma alanında saptanan bitki taksonlarının yabancı ot olma durumu ve yaşam formu farklı kitaplar (Günçan ve Karaca, 2018; Önen, 2015; Özer vd., 2001; Özer vd., 1996; Randall, 2017; Tepe, 2014; Uluğ vd., 1993)'ın yanı sıra farklı veri tabanlarında taratılarak araştırılmıştır. Literatür taramalarının sonuçlarına göre 404 bitki türünün %83'ünün (yani 336 takson) farklı coğrafik bölgelerde ve tarım sistemlerinde sorun olabildikleri ve yabancı ot olarak değerlendirilen taksonlar olduğu ortaya konulmuştur. Çalışma alanı olan Yüksekova Havzasına coğrafik konumu, topoğrafik yapısı, iklim ve toprak özelliklerin yanı sıra farklı habitatların (sazlık alanlar, sulak çayır-mera alanları, ova bozkırı ve tarım alanları) bulunması bölgeye zengin bir biyolojik çeşitlilik kazandırmıştır.

Çalışma alanı temel olarak 4 farklı habitat tipine ayrılabilir. Bu alanlar sırasıyla;

(1) Sazlık alanlar: Yıl boyunca su seviyesinin ortalama 25-30 cm arasında bulunan sazlık ve kısmen bataklık alanları oluşturmaktadır. Tarım yapılmayan bu alanlarda genellikle hidrofit bitkiler yoğunluk oluşturmaktadır. Çalışma alanının belli bir kısmını kapsayan bataklık alanlarda *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis pseudophragmites* ve *Typha angustifolia* L gibi yabancı ot türlerinin önemli seviyede yoğunluk oluşturduğu saptanmıştır. Ülkemizde doğal ve yapay sulak alanlarının yanı sıra su kanalları ve çayır kenarlıkları vb alanlarda yapılan çalışmalarda benzer türlerinin popülasyon oluşturduğu belirtilmiştir (Bütünoğlu, 2018; Ekici, 2020; Gülgün vd., 2010; Gürçay vd., 1997; Satar, 2018).

(2) Çayırılık alanlar: Sazlık alanlardan farklı olarak yılın sadece belli dönemlerinde su seviyesinin yüksek olan alanlardır. Bu tür alanlar bitki florası açısından oldukça zengin ve çoğunlukla yarı hidrofit ve geofit bitki taksonları önemli seviyede popülasyon oluşturmaktadır. Çalışma alanının %50'sinden fazlasını oluşturan çayırılık alanlarda genel olarak bitkiler biçilerek hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bu alanlarda çoğunlukla yarı-hidrofit bitkiler (*Ranunculus* spp., *Carex* spp., *Eleocharis* spp., *Equisetum* spp., *Filipendula* spp., *Lythrum* spp., *Lysimachia* sp., *Juncus* spp., *Potentilla* spp., *Thalictrum* sp., *Triglochin* spp., *Sanguisorbia* spp., *Mentha* sp., *Veronica* spp. vb) ve geofit (*Allium* spp., *Bellevalia* sp., *Colchicum* spp., *Dactylorhiza* sp., *Anacamptis* sp., *Muscari* spp., *Ornithogalum* spp., *Gladiolus* spp., *Iris* spp., *Orchis* spp. vb.) gibi bitki türleri yoğun popülasyon oluşturmuş durumdadır. Bölgede daha

önce yapılan bir çalışmada da benzer türlerin popülasyon oluşturduğu belirtilmiştir (Anonim, 2022c). Ayrıca sucul vejetasyon bitkileri olarak *Mentha longifolia*, *Epilobium hirsutum*, *Juncus inflexus*, *Lythrum salicaria*, *Ranunculus repens* vb türlerin dağılım gösterdiği belirtilmiştir (Ertuğrul, 2011).

Kocabaş vd . (2020) sulak alan vejetasyonunu 3 farklı kategoride sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre; nemli ve ıslak (bataklık) bitki topluluklarında; çoğunlukla alüvyonlu veya turbalık zeminlerde yetişen, çoğunluğu rizomlu gövdeli bitkiler olan; *Carex*, *Equisetum*, *Phragmites* ve *Typha* gibi yabancı ot türleri tanımlanırken, Amfibi bitki topluluklarında; bitkilerin vejetasyon döneminin belli bir kısmını su içinde geçiren *Alisma*, *Juncus*, *Equisetum* ve *Polygonum* gibi türleri, Hidrofit bitki topluluklarında ise tüm vejetasyon dönemlerini sucul ortamlarda geçiren *Alisma*, *Fontinalis*, *Sagittaria*, *Potamogeton* ve *Ranunculus* gibi türleri tanımlanmıştır. Aslan (2007) taban suyu seviyesi yüksek alanların vejetasyon bitkileri olarak: *Arctium minus*, *C. pseudophragmites*, *Campanula rapunculoides*, *Carex nigra*, *Dactylorhiza iberica*, *E. hirsutum*, *E. arvense*, *Heracleum sphondylium*, *L. salicaria*, *L. vulgaris*, *M. longifolia*, *P. australis*, *P. trivialis*, *P. vulgaris*, *T. minus*, *U. dioica*, *V. anagallis-aquatica* ve *Verbena officinalis* gibi taksonlar bulunurken, çayırılık vejetasyon bitkileri olarak da *C. pseudophragmites*, *C. distans*, *Eleocharis acicularis*, *Juncus inflexus*, *Orchis coriophora*, *O. palustris*, *P. pratense*, *P. lanceolata*, *P. aviculare*, *P. reptans*, *Taraxacum microcephaloides* ve *Trifolium physodes* gibi taksonların olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla bu çalışmalarda kullanılan bitki sınıflandırma yöntemleri ile bölgede tespit ettiğimiz bitkileri sınıflandırma yöntemine benzerlik göstermektedir.

(3) Mera alanları: Hayvanların otlatılması amacıyla kullanılan alanlar olup tür çeşitliliği açısından oldukça zengin alanlardır. Ancak yıl boyunca yapılan aşırı ve kontrolsüz otlatma, son dönemde ortaya çıkan ekstrem iklim koşulları vb faktörler nedeniyle alanda hayvanlarca tercih edilen bitki türlerinin ve bunların yoğunluklarının önemli seviyede azaldığı saptanmıştır. Yapılan gözlemlerde hayvanlar tarafında daha az tercih edilen bitkilerin ise giderek mera alanlarında baskın hale geldiği belirlenmiştir. Nitekim mera alanlarında hayvanlar tarafından tercih edilmeyen, besin değeri düşük ve/veya dikenli olmaları nedeniyle hayvanların beslenemediği başta *Cirsium* spp., *Cichorium intybus*, *Filago* spp., *Centaurea* spp., *Convolvulus* spp.,

Plantago sp., *Glycyrrhiza glabra*, *Eryngium campestre*, *Taraxacum* spp., *Astragalus* sp. vb yabancı ot türlerinin önemli düzeyde yoğunluk oluşturduğu saptanmıştır. Ancak nispeten besin değeri yüksek ve en azından belli dönemlerde hayvanlar tarafından tüketilen türlerden; *Trifolium* spp., *Medicago* spp. *Poa* sp., *Hordeum* sp., *Anthemis arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Lotus* sp., *Bromus* spp., *Elymus* spp. gibi bitkilerin de alanda hala önemli seviyede yoğunluk oluşturabildiği saptanmıştır. Bu türlerin farklı bölgelerde çayır-mera alanlarındaki yabancı ot türleri açısından benzerlik göstererek dominant türler olduğu ancak bölgelerdeki ekolojik faktörlere bağlı olarak bitki popülasyon yoğunlukları arasında kısmen farklılıklar olabilmektedir (Doğan, 2011; Ekici, 2020; Serin vd., 2005; Serin, 2008).

Hakkâri İli Ördekli köy mezrasında yürütülen bir çalışmada 17 familyaya ait 70 yabancı ot türü tespit edilmiş ve en yaygın görülen türlerin *Poa bulbosa*, *Prangos ferulacea* ve *Tanacetum nitens* olduğu belirtilmiştir (Ertuş ve Pınar, 2019). Doğan (2011) ise yarı kurak iklim kuşağında bulunan Kayseri, Malatya, Niğde ve Yozgat illeri mera alanlarında yürütülen bir çalışmada meralardaki bitki vejetasyonun ekolojik parametrelere bağlı olarak 4 farklı grupta değerlendirmiştir. Birinci grup meralar; tuzlu toprak özelliğini gösteren ve çoğunlukla halofitik bitkilerin bulunduğu meralardır. İkinci grup meralar; kısmen tuzlu toprağa sahip ve çoğunlukla *Artemisia* spp., *Cynodon dactylon*, *Ayssum* spp., *Phragmites* spp., *Achillea* spp., *Hordeum* spp., *Tamariz* spp., *Poa bulbosa* ve *Peganum harmala* gibi yabancı otların türlerinin baskın olduğu alanlar ve üçüncü grup meralar ise toprak özellikleri, EC ve pH oranı düşük, kireç ve organik madde açısından zengin olan taban arazilerdir. Bu tür meralarda su probleminin olmaması bitki vejetasyonu açısından zengin olmasını sağlamıştır. Ancak otlatma baskısı nedeniyle çoğunlukla dikenli bitkilerin oluşturduğu *Centaurea* spp., *C. solstitialis*, *Carduus acarna*, *Onopordium* spp., *Ononis spinosa*, *Noaea mucronata*, *Juncus* spp. ve *Iris* spp. gibi hayvanlar tarafından tüketilemeyen türler yaygındır. Dördüncü grup meralar ise kırıç ve meyilli olan arazilerden oluşmaktadır. Bu gruptaki meralar aşırı ve bilinçsiz otlatma nedeni ile seyrek bitki vejetasyonuna sahiptir ve genellikle bu meralarda hayvanlar tarafından tüketilemeyen *Astragallus* türleri baskın durumdadır. Ayrıca farklı bölgelerde yapılan benzer çalışmalarda ekolojik faktörlere ve otlatma yoğunluğuna bağlı olarak yabancı ot vejetasyonun değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (Asav vd., 2015; Özer, 1989; Özer, 1982; Şengönül vd., 2009; Töngel ve

Ayan, 2005; Yılmaz, 1976). Nitekim bitki biyoçeşitliliği (endemik türler dahil) açısından meralar en zengin habitatlar olmasına ve kendi kendini yenileyebilme özelliklerine sahip olmasına rağmen üzerindeki baskıdan (aşırı ve bilinçsiz otlatma, tarım alanlarına dönüştürmesi, yapılaşma vb.) ve amenajman ilkelerine uyulmamasından dolayı zamanla verimsiz ve çorak alanlara dönüşebilmektedir.

(4) Tarım alanları: Çalışma alanından daha ziyade yem bitkileri (yonca, fiğ ve korunga), buğday ve nohut tarımı yapılan alanlardan oluşmaktadır. Çalışma alanında su seviyesinin yüksek olması nedeniyle drenaj kanalları açılmak suretiyle taban suyu tahliye edilerek kazanılmış alanlardan oluşmaktadır. Alanda tarım yapılmasının bir sonucu olarak sürekli olarak toprak işleme yapılmaktadır. Bölge vejetasyon seviyesinin nispeten kısa olması ve iklim koşullarının bir sonucu olarak gerçekleşen yağışlar nedeniyle özellikle tek yıllıkların tarımını zorunlu hale getirmekte ve/veya çok yıllık yem kültür bitki çeşitliliğini sınırlandırmaktadır. Nitekim sürveylerde buğday tarımı yapılan alanlarda dahi sadece ilkbaharda ekimi yapılabildiği saptanmıştır. Buna rağmen tarlaların büyük bir bölümü yüksek nemden dolayı fungal hastalıkların önemli bir sorun olduğu görülmüştür. Tarımsal üretimin ekonomik olmamasının da bir sonucu olarak bölgede bitki koruma etmenleri ile mücadelenin arzulanan düzeyde olmadığı ve üretiminde önemli verim kayıplarının olduğu görülmüştür. Çalışma alanında fungal hastalıklar yanında zararlılardan (özellikle çekirge istilası) kaynaklanan verim kayıplarının da önemli seviyelere ulaştığı görülmüştür. Çalışma konusu olan yabancı otların ise bölgede bütün kültür bitkilerinde en önemli sorunları oluşturmaktadır.

Tarım alanlarında yapılan yabancı ot sürveylerinde bölgede en sık görülen yabancı otların çoğunlukla kozmopolit türler olduğu saptanmıştır. En sık rastlanan ve önemli düzeyde yoğunluk oluşturan yabancı otların; *Achillea* spp., *Anchusa azurea*, *Bromus danthoniae*, *Brassica napus*, *Centaurea* spp., *Chardinia orientalis*, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Equisetum arvense*, *Euphorbia cheiradenia*, *Galium verum*, *Hibiscus trionum*, *Hordeum bulbosum*, *Lactuca serriola*, *Lepidium draba*, *Lathyrus tuberosus*, *Lolium* spp., *Lotus corniculatus*, *Mentha longifolia*, *Medicago sativa*, *Ornithogalum narbonense*, *Phleum pratense*, *Phragmites australis*, *Plantago* spp., *Poa* spp.,

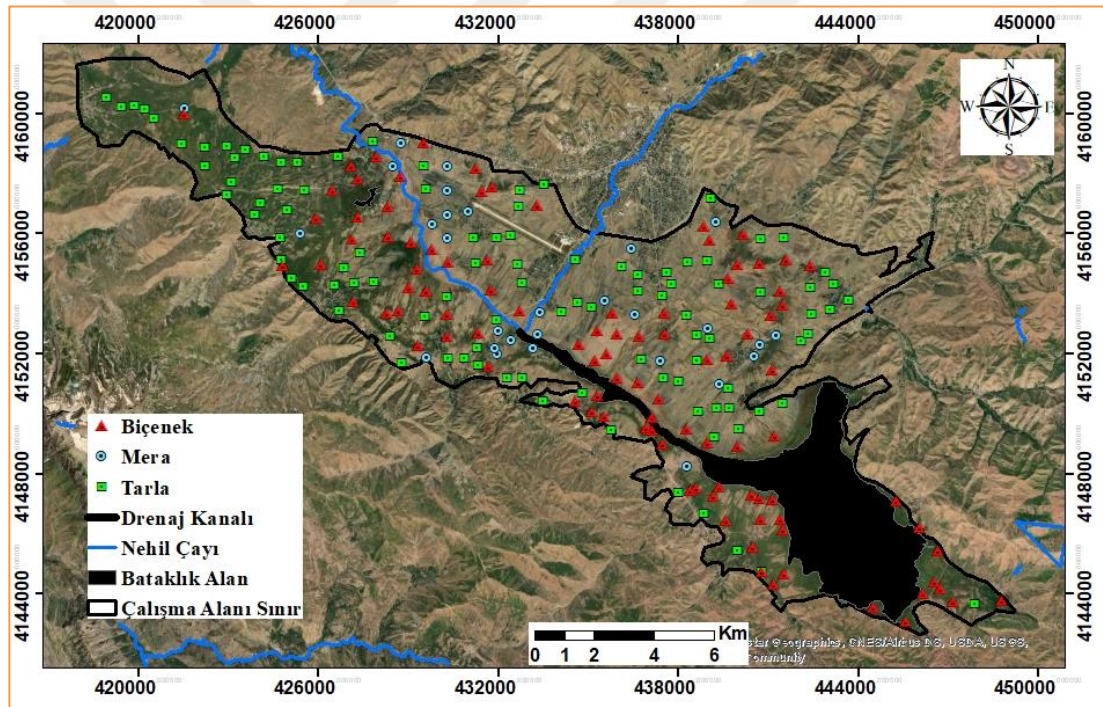
Polygonum aviculare, *Potentilla recta*, *Puccinellia distans*, *Ranunculus arvensis*, *Ranunculus diversifolius*, *Rumex crispus*, *Salvia verticillata*, *Sinapis arvensis*, *Sorghum halepense*, *Stachys annua*, *Taraxacum bessarabicum*, *Tragopogon dubius*, *Trifolium pratense*, *Tripleurospermum decipiens*, *Turgenia latifolia*, *Vicia cracca*, *Xanthium strumarium* gibi türler olduğu görülmüştür (EK 1). Tarım alanlarındaki yabancı ot florasına yönelik literatüre kayıtlı çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak bölgesel farklılıklar (iklim ve toprak özellikleri, arazi kullanımı, bitki deseni) nedeniyle yabancı ot tür, yaygınlık ve yoğunlukları arasında önemli farklılıkların oluşabileceği birçok çalışmada rapor edilmiştir (Ateş ve Üremiş, 2020; Gökalp ve Üremiş, 2015; Önen, 1995; Önen vd., 2012; Önen vd., 2018; Özer vd., 2001; Sırrı, 2014; Sırrı, 2018; Sırrı, 2019; Sırrı, 2020a; Soylu vd., 2017). Türkiye’de kültür bitkisi türüne bakılmaksızın tarlada bulunan yabancı ot tespitine yönelik birçok floristik çalışmalar bulunmaktadır (Bilgiri, 1965; Öngen vd., 1996; Tepe, 1989; Uygur vd., 1996; Zel, 1994).

Farklı bölgelerde yapılan bazı çalışmalarda; Türe ve Köse (2000) yılında Eskişehir ve çevresi tarım alanları flora çalışmasında 32 familya ait 91 yabancı ot türü belirlemiştir. Çalışmada en fazla tür içeren familyalar Asteraceae, Fabaceae ve Apiaceae olarak belirtilmiştir. Kocaeli ili ekili tarım alanında (buğday, arpa, mısır ve yulaf) yapılan bir çalışmada kültür bitkisi türüne göre değişmekle birlikte 31 familyaya ait 174 yabancı ot türü belirlenmiştir. Bunlarda en yaygın familyalar Poaceae (26 tür), Asteraceae (23 tür) ve Fabaceae (23 tür), en sık rastlanan türler ise *Lolium perenne* ve *Papaver rhoeas* olarak belirtilmiştir (Yarcı ve Altay, 2016). Dolayısıyla bölgede tespit edilen bu türlerin ülkemizin farklı bölgelerinde ve farklı kültür bitkilerinde sorun oluşturduğu belirtilmiştir (Önen, 1995; Özaslan vd., 2002; Özaslan, 2011; Tursun, 2002; Tursun vd., 2006).

4.2 Toprak Özelliklerinin Yabancı Ot Popülasyonlarının İlişkilendirilmesi

Yaklaşık 24 bin hektardan oluşan Yüksekova ovasında toplam 17.000 ha’lık alanda çalışmalar yürütülmüştür. Çalışma alanında toplam 232 noktadan 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Ayrıca örnekleme noktalarında arazi kullanım şekilleri not edilmiş ve karşılaşılan yabancı ot türleri kayıt altına alınmıştır.

Yapılan literatür çalışmaları, incelemeler ve gözlemler; bölgenin en verimli topraklarının bu alanda yer aldığını göstermektedir. Çok uzun zaman önce, büyük çoğunluğu sulak alan (bataklık) niteliği taşıyan ova, yağışların azalması, sıcaklıkların artması ve tarım arazisine olan ihtiyacın bir sonucu olarak alanın tarıma açılması gibi nedenlerle ovanın büyük bir kısmı sulak alan niteliğini yitirmiştir. Günümüzde bölgenin önemli bir kısmı çayır/mera ve tarım arazilerine dönüştürülmüştür. Bununla birlikte hala ovada yaklaşık 2.575 ha'lık arazi sulak alan özelliği taşımaktadır (Şekil 20). Dolayısıyla çalışma alanının nitelikleri dikkate alınarak örnekleme yoluna gidilmiştir. Bu çerçevede toplam 232 noktanın; %44,4'ü (103) ekili alanlardan, %43,1'i (100) çayırılık (biçenek) alanlardan ve geriye kalan %12,5'si (29) ise mera alanlarından oluşmuştur.



Şekil 4.8 Çalışma alanında örnekleme yapılan noktalar ve arazi kullanım durumları

İklim ve toprak özellikleri başta olmak üzere ekolojik koşullar, topografya ve arazi kullanımındaki farklılıklar ekosistemdeki bitki çeşitliliği ve popülasyonlarını (yoğunluk ve dağılımlarını) önemli derecede etkilemektedir (Önen ve Özer, 2001; Önen vd., 2018). Özellikle toprakların bazı temel fiziksel (tekstür, hacim ağırlığı, yarıyışlı su içeriği) ve kimyasal (organik madde, pH, tuzluluk, kireç içeriği ve besin element konsantrasyonları) özelliklerine bağlı olarak bitki yoğunluklarının, dağılımlarının ve tür çeşitliliğinin önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır. Spesifik

olarak tarım alanlarında yürütülen bazı çalışmalarda da; toprak tekstürü ile toprağın kimyasal (pH, EC, besin elementleri ve yararlılık düzeyleri vb.) ve hidrolojik özelliklerinin (su tutma kapasitesi, suyun yararlılığı ve suyun hareketliliğine) hem kültür bitkileri hem de yabancı otların tür ve yoğunluklarını olumlu veya olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır (Akdeniz, 2011; Doğan, 2010; Özcan, 2012; Özdemir, 2014; Sırrı, 2014).

Toprak özelliklerinin yabancı ot tür ve dağılımlarına etkilerinin ortaya konulması amacıyla yürütülen çalışmalar sonucunda; toprak tekstürü (Al-Qahtani, 2019; Önen vd., 2018; Pätzols vd., 2020; Shone vd., 2021; Walter vd., 2002), organik madde (Al-Qahtani, 2019; Patzold vd., 2020; Walter vd., 2002), toprak reaksiyonu (pH) (Al-Qahtani, 2019; Önen vd., 2018; Walter vd., 2002), elektriksel iletkenlik (EC) (Al-Qahtani, 2019; Önen vd., 2018; Walter vd., 2002), besin elementi içerikleri (Al-Qahtani, 2019; Önen vd., 2018; Walter vd., 2002) ve kireç içeriğinin (Al-Qahtani, 2019) yabancı ot tür ve dağılımları üzerinde etki eden en önemli fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle bu çalışmada toprak tekstür bileşenleri, organik madde, kireç içeriği, pH, EC, alınabilir K ve alınabilir P' un arazideki değişimlerinin yabancı otların tür ve dağılımlarına olan etkileri incelenmiştir.

Çalışma alanında bitki-toprak ilişkisinin ortaya konulması için alandan alınan toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bazı tanımlayıcı istatistik verileri Tablo 4.3'te verilmiştir. Çalışma alanında killi tekstürden kumlu tın tekstüre kadar değişen topraklar bulunmaktadır. Kil içeriği %7,22 ile %68,65 arasında değişim gösterirken kum içeriği %3,09 ile %70,43 arasında değişim göstermiştir. Veriler arasındaki değişkenliğin bir ifadesi olan % varyasyon katsayısı incelendiğinde alanda toprak tekstür bileşenlerden kil (%VK=156,76) ve kum içeriğinin (%VK=195,30) çok yüksek derecede değişkenlik gösterdiği görülmektedir (Wilding vd., 1994).

Tablo 4.3 Toprak özelliklerine ait analiz sonuçları

Toprak Özellikleri (N=232)	Minimum	Maksimum	Ortalama	V.K (%)	Std. Sapma
Alınabilir P (P_2O_5 kg/da)	0.63	11.91	2.29	51.61	1.18
Alınabilir K (K_2O kg/da)	1.25	119.33	32.02	65.81	21.10
Organik Madde (%)	0.48	53.45	7.81	58.81	7.67
Kireç (%)	0.85	59.57	5.03	51.88	7.20
pH	6.37	8.28	7.43	0.17	0.41
EC (dS/m)	0.11	1.29	0.32	0.02	0.15
Kil (%)	7.22	68.65	40.36	156.76	12.52
Silt (%)	10.79	67.17	30.39	54.63	7.39
Kum (%)	3.09	70.43	29.25	195.30	13.97

*V.K: Varyans katsayısı,

**Std. sapma: Standart sapma

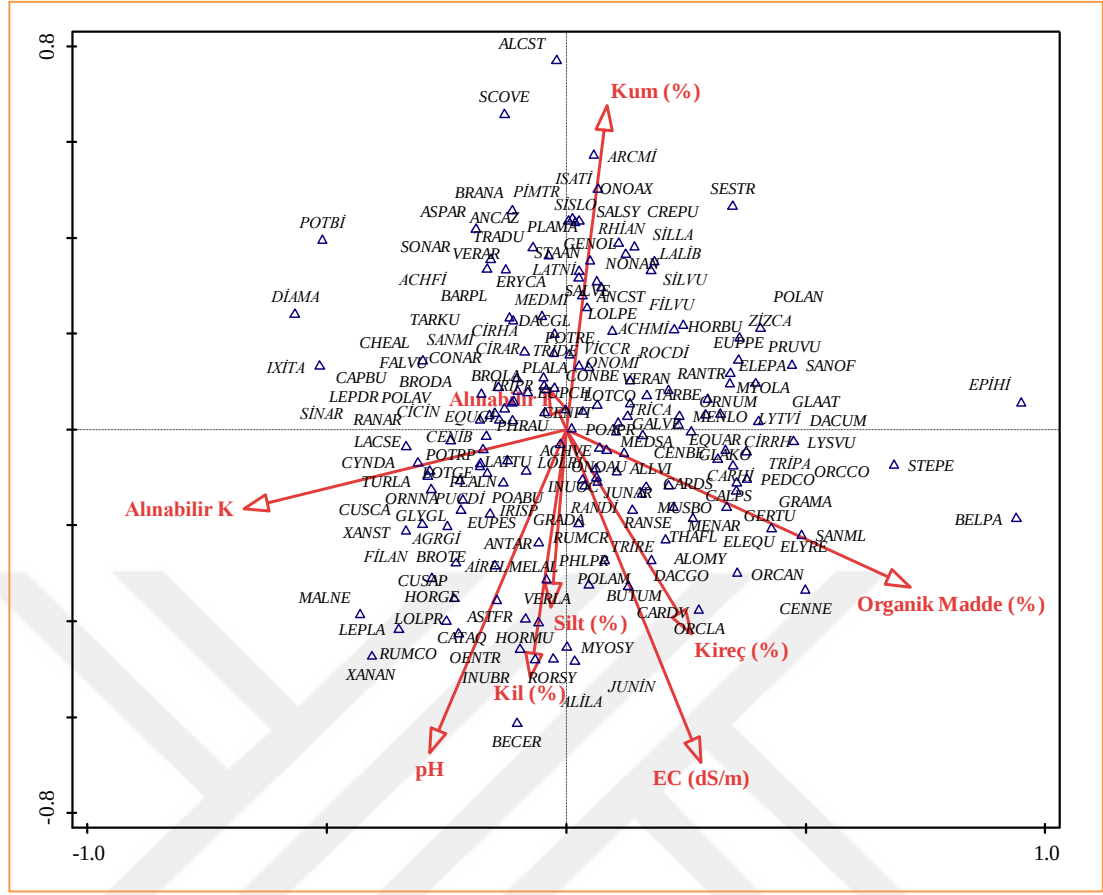
Çalışma alanında tespit edilen yabancı otların topluluk yapısının alansal değişiminin toprak özellikleriyle ilişkilendirilerek belirlenmesi amacıyla yapılan “Konikal Uyum Analizi (CCA)” sonuçları ise aşağıda yer almaktadır (Tablo 4.3 ve Şekil 4.9).

CCA analizi toprak özelliklerine bağlı olarak yabancı ot türlerinin dağılımlarında görülen varyasyonun düzeyi Tablo 4.4’te verilmiştir. Tablo 4.4 incelendiğinde birinci aksisin varyasyonun %27,53’nü, ilk iki aksisin %51,14, ilk üç aksisin %62,68’ini açıkladığı görülmektedir. Dördüncü eksen ilave edildiğinde ise CCA değişimin %72,7’sini açıklayabilmektedir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4 Yabancı ot topluluklarının toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak değişimine ilişkin Konikal Uyum Analiz (CCA) sonuçları

	1	2	3	4
Eigendeğerler	0,09	0,07	0,03	0,03
Yabancı ot türü-Çevre Korelasyonları	1,54	2,87	3,52	4,08
Kümülatif yüzde değişim	0,59	0,57	0,60	0,61
Yabancı ot tür verilerinde Yabancı ot tür-çevre ilişkisinde	27,53	51,14	62,68	72,70

İlk iki aksise göre toprak özellikleri ve yabancı otların genel dağılımları Şekil 4.9’da yer almaktadır.



Şekil 4.9 Yüksekova Havzasında yabancı ot türlerinin toprak özelliklerine göre dağılımı grafiği

(ALİLA= *Alisma lanceolatum*, CHEAL= *Chenopodium album*, ALLVI= *Allium vineale*, ERYCA= *Eryngium campestre*, FALVU= *Falcaria vulgaris*, GRADA= *Grammosciadium daucoide*s, GRAMA= *Grammosciadium macrodon*, OENTR= *Oenanthe silaifolia*, PİMTR= *Pimpinella tragium*, SESTR= *Seseli transcasicum*, TURLA= *Turgenia latifolia*, BELPA= *Bellevalia paradoxa*, MUSBO= *Muscari botryoides*, ORNNA= *Ornithogalum narbonense*, ORNUM= *Ornithogalum umbellatum*, ACHFİ= *Achillea filipendulina*, ACHMİ= *Achillea millefolium*, ACHVE= *Achillea vermicularis*, ANTAR= *Anthemis arvensis*, ARCMİ= *Arctium minus*, CENBE= *Centaurea behen*, CENİB= *Centaurea iberica*, CENPT= *Centaurea pterocaula*, CİCİN= *Cichorium intybus*, CİRAR= *Cirsium arvense*, CİRHA= *Cirsium haussknechtii*, CİRRH= *Cirsium rhizocephalum*, CREPU= *Crepis pulchra*, FİLAN= *Filago anatolica*, INUBR= *Inula britannica*, INUOC= *Inula oculus-christi*, SCOVE= *Scorzonera veratrifolia*, LACSE= *Lactuca serriola*, SONAR= *Sonchus arvensis*, TARBE= *Taraxacum bessarabicum*, TARKU= *Taraxacum kurdiciforme*, TRADU= *Tragopogon dubius*, TRİDE= *Tripleurospermum decipiens*, XANST= *Xanthium strumarium*, XANAN= *Xeranthemum annuum*, ANCAZ= *Anchusa azurea*, ANCST= *Anchusa strigosa*, MYOLA= *Myosotis laxa*, MYOSY= *Myosotis sylvatica*, NONAN= *Nonea anchusoides*, ONOAU= *Onosma aucheriana*, ONOMİ= *Onosma microcarpa*, ROCDİ= *Rochelia disperma*, BARPL= *Barbarea plantaginea*, BRANA= *Brassica napus*, CAPBU= *Capsella bursa-pastoris*, ISATİ= *Isatis tinctoria*, LEPDR= *Lepidium draba*, LEPLA= *Lepidium latifolium*, RORSY= *Rorippa sylvestris*, SİNAR= *Sinapis arvensis*, SİSLO= *Sisymbrium loeselii*, BUTUM= *Butomus umbellatus*, DİAMA= *Dianthus masmenaeus*, SİLLA= *Silene latifolia*, SİLVU= *Silene vulgaris*, STEPE= *Stellaria persica*, CONAR= *Convolvulus arvensis*, CONBE= *Convolvulus betonicifolius*, CUSAP= *Cuscuta approximata*, CUSCA= *Cuscuta campestris*, CARDS= *Carex distans*, CARDV= *Carex divisa*, CARHİ= *Carex hirta*, ELEPA= *Eleocharis palustris*, ELEQU= *Eleocharis quinqueflora*, EQUAR= *Equisetum arvense*, EQUĞİ= *Equisetum giganteum*, EUPCH= *Euphorbia cheiradenia*, EUPES= *Euphorbia esula*, ASTFR= *Astragalus fraxinifolius*, GLYGL= *Glycyrrhiza glabra*, LATNİ= *Lathyrus nissolia*, LATTU= *Lathyrus tuberosus*, LOTCO= *Lotus corniculatus*, LOTGE= *Lotus gebelia*, MEDMİ= *Medicago minima*, MEDSA= *Medicago sativa*, MELAL= *Melilotus albus*, ONOAX= *Onobrychis oxyodonta*, TRİCA= *Trifolium campestre*, TRİPR=

Trifolium pratense, TRİRE= *Trifolium repens*, VİCCR= *Vicia cracca*, GENOL= *Gentiana olivieri*, GERTU= *Geranium tuberosum*, GLAAT= *Gladiolus atrovioleaceus*, GLAKO= *Gladiolus kotschyianus*, IRİSP= *Iris spuria*, IXİTA= *Ixiolirion tataricum*, JUNAR= *Juncus articulatus*, JUNİN= *Juncus inflexus*, TRİPA= *Triglochin palustris*, LALİB= *Lallemantia iberica*, MENAR= *Mentha arvensis*, MENLO= *Mentha longifolia*, PRUVU= *Prunella vulgaris*, SALSİ= *Salvia syriaca*, SALVE= *Salvia verticillata*, STAA= *Stachys annua*, ZİZCA= *Ziziphora capitata*, LYTVİ= *Lythrum virgatum*, ALCST= *Alcea striata*, MALNE= *Malva neglecta*, EPIHİ= *Epilobium hirsutum*, DACUM= *Dactylorhiza umbrosa*, ORCAN= *Orchis anatolica*, ORCCO= *Orchis coriophora*, ORCLA= *Orchis laxiflora*, EUPPE= *Euphrasia pectinata*, PEDCO= *Pedicularis comosa*, RHİAN= *Rhinanthus angustifolius*, PLALA= *Plantago lagopus*, PLALN= *Plantago lanceolata*, PLAMA= *Plantago major*, VERAN= *Veronica anagallis-aquatica*, VERAR= *Veronica arvensis*, AGRGİ= *Agrostis gigantea*, AİREL= *Aira elegantissima*, ALOMY= *Alopecurus myosuroides*, BECER= *Beckmannia eruciformis*, BRODA= *Bromus danthoniae*, BROLA= *Bromus lanceolatus*, BROTE= *Bromus tectorum*, CALPS= *Calamagrostis pseudophragmites*, CATAQ= *Catabrosa aquatica*, CYNDA= *Cynodon dactylon*, DACGL= *Dactylis glomerata*, DACGO= *Dactylis glomerata*, ELYRE= *Elymus repens*, HORBU= *Hordeum bulbosum*, HORGE= *Hordeum geniculatum*, HORMU= *Hordeum murinum*, PHLPR= *Phleum pratense*, PHRAU= *Phragmites australis*, POABU= *Poa bulbosa*, POAPR= *Poa pratensis*, PUCDİ= *Puccinellia distans*, POLAN= *Polygala anatolica*, POLAM= *Polygonum amphibium*, POLAV= *Polygonum aviculare*, RUMCO= *Rumex conglomeratus*, RUMCR= *Rumex crispus*, LYSVU= *Lysimachia vulgaris*, RANAR= *Ranunculus arvensis*, RANDİ= *Ranunculus diversifolius*, RANSE= *Ranunculus sericeus*, RANTR= *Ranunculus trichophyllus*, THAFL= *Thalictrum flavum*, FİLVU= *Filipendula vulgaris*, POTBİ= *Potentilla bifurca*, POTRE= *Potentilla recta*, POTRP= *Potentilla reptans*, SANML= *Sanguisorba minor L. subsp. lasiocarpa*, SANMİ= *Sanguisorba minor*, SANOF= *Sanguisorba officinalis*, ASPAR= *Asperula arvensis*, AİREL= *Aira elegantissima*, XANAN= *Xeranthemum annuum*, GALVE= *Galium verum*, VERLA= *Verbascum lasianthum*).

Çalışmada ele alınan toprak özellikleri ve her bir özelliğe bağlı olarak yabancı ot türlerinin dağılımlarına ilişkin bilgiler ise aşağıda yer verilmiştir.

Toprak tekstür bileşenleri; toprak tekstürüne ait yersel değişim haritaları Şekil 4.10'de verilmiştir. Kil içeriğinin en yüksek olduğu alanlar bölgenin orta kısımlarını teşkil etmektedir. Alanda birçok dere yatağının olması toprak tekstür bileşenlerinin de çok değişken bir desen sergilemesine neden olmuştur. Tekstürdeki bu değişimin bitki tür ve popülasyonu üzerine önemli etkileri olmuştur. Nitekim Şekil 4.9'de Konikal Uyum Analiz (CCA) sonuçları incelenecek olursa kil içeriği yüksek alanlarda; *Beckmannia eruciformis*, *Alisma lanceolatum*, *Inula britannica*, *Juncus inflexus*, *Oenanthe silaifolia*, *Hordeum murinum*, *Myosotis sylvatica*, *Rorippa sylvestris*, *Xeranthemum annuum*, *Rumex conglomeratus*, *Catabrosa aquatica*, *Malva neglecta*, *Cuscuta approximata*, *Melilotus albus*, *Verbascum lasianthum*, *Aira elegantissima*, *Rumex crispus*, *Lepidium latifolium*, *Ranunculus diversifolius* ve *Ranunculus sericeus* gibi bitki türlerinin dağılım gösterdiği görülmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da bu türlerden bazılarının killi toprakların göstergesi (indikatör) olduğu, bazılarının ise özellikle killi toprakları tercih ettiği ortaya konulmuştur. Nitekim Özer vd., (2001) *Ranunculus* spp., *Rumex obtusifolius* ve *Lepidium campestre*'nin kil içeriği yüksek

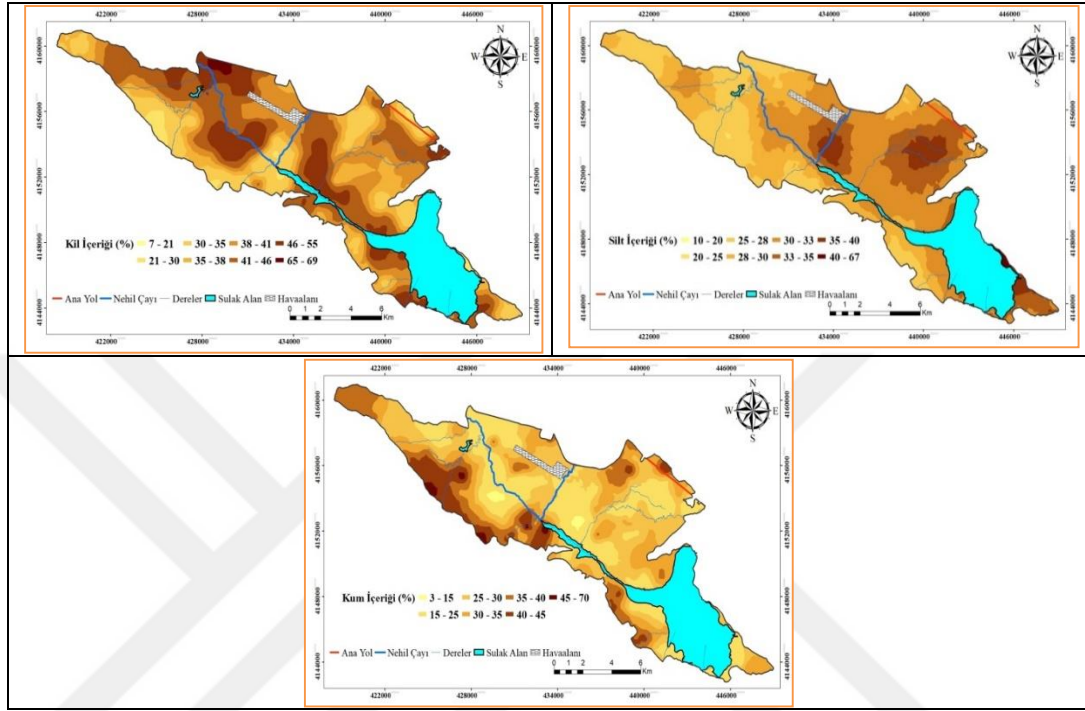
toprakların indikatörü olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Carlesi ve Bårberi (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, *Ranunculus* spp., *Bellis perennis*, *Plantago major*, *Rumex obtusifolius*, *Taraxacum officinale* ve *Allium vineale* türlerin kil toprakların göstergesi olduğunu rapor etmiştir. Akdeniz (2011) ise kil içeriği yüksek alanlarda *A. myosuroides* ve *Fumaria officinalis* türlerinin belirgin bir şekilde yüksek yoğunluk oluşturdıklarını belirtmiştir. Ayrıca Patzold vd., (2020), yaklaşık 10 yıllık bir deneme alanında bazı toprak özelliklerinin yabancı otların dağılımı üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışma sonucunda, toprak tekstür bileşenlerinin yabancı ot dağılımı üzerinde en etkili olan toprak özelliklerinden biri olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacılar kil içeriğinin yüksek olduğu alanlarda *P. aviculare* ve *Viola arvensis* türlerinin daha fazla yayılım gösterdiğini belirtilmişlerdir. Ancak Walter vd., (2002) ise yaptıkları 3 yıllık çalışmada yabancı ot türlerinin yoğunlukları ile toprak özellikleri arasındaki uzamsal ilişkinin belirlenmesi çalışmasında en tutarlı ilişkinin, *V. arvensis* ile kil arasında olduğunu, *V. arvensis* yoğunluğunun arttığı arazilerde kil içeriğinin azaldığını bildirmiştir. Dolayısıyla çalışma sonucunda arazide kil içeriğinin bitkilerin dağılımı üzerine etkisi olduğuna yönelik yargımız daha önce yapılan çalışmalar tarafından da desteklenmektedir.

Çalışma alanında Şekil 4.9'daki analiz sonuçlarına göre kum içeriği yüksek bulunan noktalarda *Alcea striata*, *Scorzonera veratrifolia*, *Pimpinella tragium*, *Sisymbrium loeselii*, *Arctium minus*, *Onobrychis oxyodonta*, *Seseli transcaucasicum*, *Isatis tinctoria*, *Salvia syriaca*, *Crepis pulchra* ve *Brassica napus* gibi bitki türleri yaygın olarak dağılım göstermiştir. Özer vd., (2001)'de *Sisymbrium altissimum* türünün kumlu toprakların göstergesi yabancı otlarından biri olduğunu belirtmiştir. Sırrı (2014)'te arazi kullanımına bağlı olarak yabancı ot türlerinin toprak özelliklerine göre dağılımı çalışmasında kum içeriğinin yüksek olduğu alanlarda *Stellaria media* ve *Sonchus oleraceus* gibi türlerin yoğun olarak bulunduğunu belirtilmiştir. Carlesi ve Bårberi (2017) bitki-toprak ilişkisinin farklı uzman görüşlerini değerlendirerek oluşturan skalaya (en az iki kişi) göre *Convolvulus arvensis*, *Lactuca tatarica*, *Centaurea* spp. ve *Urtica dioica* gibi yabancı ot türlerinin kumlu toprakların göstergesi türleri olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla özellikle yüksek kum içeriğinin yabancı ot dağılımlarını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir.

Toprak tekstürü, toprakta devam eden birçok fiziksel, kimyasal ve hidrolojik işlev üzerine önemli düzeyde etki yapabilen en önemli bileşeni olup bu bileşen (bünye) toprak özellikleri içerisinde en zor değişen özelliklerin başında yer alır. Ayrıca arazide toprak tekstüründeki bir değişim toprağın besin elementlerini depolama ve yarıyışlılığına, su tutma kapasitesine, suyun yarıyışlılığına/hareketine ve potansiyel olarak toprak verimliliğine önemli düzeyde etki ettiğinden (Budak vd., 2018) kültür bitkileri ile beraber yabancı otların tür ve popülasyonlarını da etkilemektedir (Önen ve Özer, 2001). Bu çerçevede alanda gerek kum ve gerek kil içeriğindeki değişim toprak bünyesini önemli ölçüde etkilediğinden; bu durum toprağın biyolojik ve kimyasal özellikleri ile toprağın fonksiyonları üzerinde etkide bulunmaktadır. Bunun bir sonucu olarak alanda toprak özellikleri ve alanda bulunan özelliklerle göstergesi (indikatör) nitelikte olan bitkiler ve yoğunluklarında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Bitki-toprak dağılım grafiğine göre toprak özellikleri bakımından genel olarak seçici bir dağılım göstermeyen bazı bitkilerin ise kum içeriğiyle nispeten pozitif bir ilişki göstermelerine rağmen kil, pH, EC gibi toprak özellikleriyle ise negatif bir korelasyon oluşturdıkları görülmüştür. Genel olarak çok farklı ekosistemlerde yayılım gösteren (kozmpolit) ve belirli iklim/toprak özellikleri için seçici olmayan dolayısıyla da indikatör özellik taşımayan *Chenopodium album*, *Potentilla bifurca*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Lepidium draba*, *Ranunculus arvensis*, *Dianthus masmenaeus*, *Ixiolirion tataricum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cichorium intybus*, *Polygonum aviculare*, *Bromus danthoniae*, *Falcaria vulgaris*, *Convolvulus arvensis* vb. türlerin ise alan boyunca farklı bölgelerde yoğunluk oluşturdıkları saptanmıştır (Şekil 4.9). Akdeniz (2011) tarafından yapılan çalışmada da *A. retroflexus*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Erodium* sp., *Lamium amplexicaule*, *Matricaria chamomilla*, *Malva neglecta*, *Trifolium repens*, *S. oleraceus*, *Senecio vernalis* ve *Veronica hederifolia* gibi kozmpolit karakter taşıyan bazı türlerin toprak özellikleri açısından seçici özellik taşımadıkları ancak killi toprakların dışında kalan hafif bünyeli topraklarda dağılım gösterdiğini belirtmiştir. Diğer bazı araştırmalarda da çalışma alanında (özellikle hafif bünyeli topraklarda) yaygın olarak görülen *C. album* bitkisinin termofil tür olduğu ve kuraklık stresine nispeten dirençli olduğunu bu nedenle bilhassa kumlu topraklarda geniş bir yayılıma sahip bulunduğunu bildirmektedir (Andreasen vd., 1991; Bruckner-Pertl vd., 2001). Benzer şekilde *P. aviculare* popülasyon yoğunluğunun da kum içeriği pozitif bir ilişkiye sahip

olduğu belirtilmişler (Andreasen vd., 1991; Mehrtens, 2005; Walter vd., 2002). Dolayısıyla literatür bilgileri ile çalışmada elde edilen sonuçlarla genel olarak uyumludur.



Şekil 4.10 Tekstür bileşenlerinin (kil, kum ve silt içeriği) mesafeye bağlı değişkenlikleri

Toprak tekstürü tarımsal uygulamalar ile değişmeyen tek toprak özelliği olmakla beraber arazideki birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik toprak özelliğini de etkilemektedir. Bu nedenle de diğer toprak özelliklerine nazaran yabancı ot tür ve dağılımlarına olan etkisi daha fazla araştırılmıştır (Al-Qahtani, 2019; Gerhards vd., 2022; Khanghah vd., 2022; Önen vd., 2018; Pätzols vd., 2020; Shone vd., 2021; Walter vd., 2002). Bu nedenle tez çalışmasında toprak özelliklerinin yabancı ot tür ve dağılımlarına olan etkisinin daha iyi anlaşılması adına korelasyon analizleri yapılmıştır (Tablo 4.5).

Korelasyon analizine göre kil içeriği ile alınabilir K ve EC arasında $P < 0,01$ düzeyinde önemli pozitif ilişki tespit edilmiştir. Tersine kum içeriğiyle kil, silt, OM ve alınabilir K arasında $P < 0,01$ düzeyinde önemli bir negatif ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca kum içeriğiyle pH arasında da istatistiksel olarak önemli düzeyde negatif bir ilişki ($P < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan kireç ile pH, OM, EC ve silt içeriği arasında,

ayrıca pH ile EC ve silt arasında pozitif ($P<0,01$) ilişki olduğu görülmüştür (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 Toprak özellikleri arasındaki korelasyon analiz verileri

	Alınabilir P	Alınabilir K	OM	Kireç	pH	EC	Kil	Silt
Alınabilir K	0,454**							
OM	0,025	-0,181**						
Kireç	0,014	-0,118	0,473**					
pH	0,004	0,121	-0,009	0,385**				
EC	0,169**	0,230**	0,392**	0,245**	0,325**			
Kil	0,125	0,362**	0,091	-0,081	0,073	0,551**		
Silt	-0,036	-0,013	0,181**	0,362**	0,178**	-0,018	-0,087	
Kum	-0,093	-0,317**	-0,177**	-0,119	-0,160*	-0,484**	-0,850**	-0,450**

** $P<0,01$ seviyesinde önemli; * $P<0,05$ seviyesinde önemli

Toprak pH'sı; bitki besin elementlerinin yararlanılabilirliği başta olmak üzere toprak içerisindeki mikroorganizmaların yaşam koşulları gibi birçok sürece ve özelliğe dolaylı ve direk etki yapan toprakların en önemli kimyasal özelliklerinden biridir. Ayrıca tarım alanında yetiştirilecek kültür bitkilerinin ve uygulanacak gübre çeşidinin seçimi için önem taşımaktadır. Toprakta mevcut veya uygulanan besin elementlerinin yararlanılabilirliğinin artırılabilmesi amacıyla alınacak önlemlerin doğru bir şekilde belirlenmesi için de toprak pH'sının bilinmesi gerekir. Kültür bitkilerinde olduğu gibi arazide yabancı ot tür ve dağılımlarında da toprak pH'sı etkili olmaktadır (Goovaerts, 1998). Havza genelinde toprakların pH içerikleri 6,37-8,28 arasında değişirken, ortalama pH içeriği 7,43 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Varyasyon katsayısı verilerine göre pH düşük bir değişkenlik ($\%VK=0,17$) olduğu görülmektedir. Ancak çalışma alanında toprakları hafif asidik ve orta şiddette bazik karakterler arasında değişmesi pH'nın alanda bitki tür ve yoğunluklarına etki etmesine yol açmıştır. Nitekim sonuçlar alandaki pH içeriğindeki değişimin; *Inula britannica*, *Melilotus albus*, *Catabrosa aquatica*, *Oenanthe silaifolia* ve *Aira elegantissima* gibi yabancı ot türlerinin dağılımlarına etki ettiğini göstermektedir (Şekil 4.9). Ancak CCA analiz grafiği incelendiğinde pH içeriği ile bilhassa kil ve EC'nin aynı doğrultuda değiştiği görülmektedir. Dolayısıyla alanda pH düzeyinin radikal düzeyde değişmemesine rağmen bitkilerin dağılımını etkilemesi muhtemelen diğer toprak özelliklerinin de (başta kil ve EC olmak üzere) etkisiyle ortaya çıkmıştır (Şekil 4.9). Bu durum toprak özelliklerinin bazen direk etki yerine dolaylı etkisine işaret etmektedir.

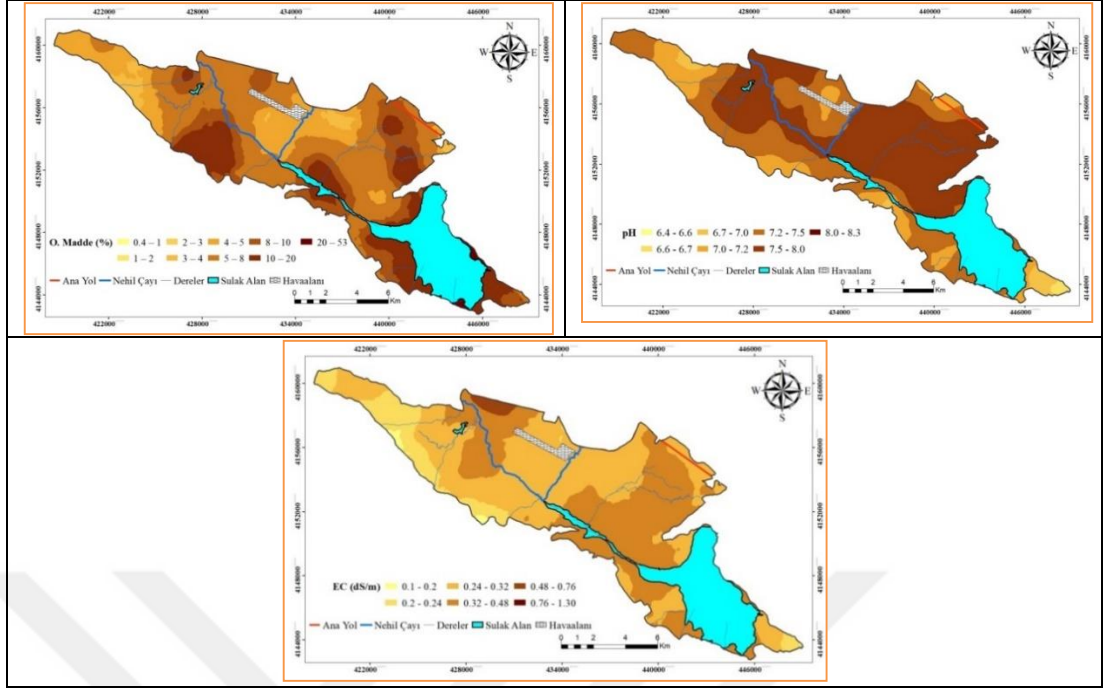
Toprakların pH içeriklerinin alandaki yersel değişimlerini gösteren harita Şekil 4.11’de verilmiştir. Çalışma alanının kuzey ve kuzey-doğu alanlarında pH içerikleri en yüksek değerleri almıştır. Bu alanlarda çalışma alanı sınırına yakın yerlerde drenajın yeterli olması nedeni ile tarımsal üretim yapılırken iç kısımlarda yetersiz drenaj nedeni ile daha çok araziler biçenek olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle de bu alanlarda daha çok biçenek arazilerde gözlemlenen yabancı ot türlerinin dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Elektriksel iletkenlik (EC); toprak tuzluluğunun belirlenmesi ve sınıflamasında kullanılan en önemli parametredir. Tuzlu topraklar genellikle drenaj sistemi kurulmamış ve yağışın buharlaşmadan daha düşük olduğu alanlarda meydana gelmektedir. Bu gibi alanların etrafındaki yüksek arazilerden sızan sular, arazinin daha düşük rakımlı yerlerinde toplanmakta ve taban suyu seviyesini yükseltmektedir. Böyle koşullar altında tuzlu taban suyunun yukarıya doğru hareketi veya toprak yüzeyinde suyun buharlaşması sonucunda tuz yüzeyde birikmekte ve toprak tuzluluğuna neden olmaktadır. Çalışma alanında yağışların fazla ve buharlaşmanın az olması tuzların toprak profilinin alt kısımlarına doğru yıkanmasını sağlamaktadır. Bu durum toprakta tuzluluk oluşmasını engellemektedir. Nitekim alanda EC değerleri 0,11-1,29 dS/m arasında (ortalama 0,32 dS/m) değişim göstermektedir (Tablo 4.3). Bu seviyenin bitkisel üretimi için dahi olumsuz bir durum oluşturmayacağı dikkate alındığında stres koşullarına çok daha dirençli olan yabancı ot türleri ile yoğunluklarını etkileme şansı bulunmamaktadır. Bununla birlikte yukarıda açıklandığı üzere diğer toprak özelliklerindeki değişim de ilave edildiğinde (CCA analizine göre) bazı yabancı ot türlerinin dağılımının EC’den dolayı olarak etkilenebildiği görülmüştür (Şekil 4.9).

Budak (2012) tarafından tuzlu ve alkali topraklarda yapılan arazi çalışmalarında halofit özellik gösteren Çorakçöveni (*Gypsophila ob lanceolata*), kursaklık (*Suaeda altissima*), püsküllü çayır (*Bromus tectorum* L.), kır sakızı (*Scorzonera hieraciifolia* Hayek), tuzcul salkımçiçeği (*Silene salsuginea*), yumrulu salkım (*Poa bulbosa* L.), Ezgen (*Camphorosma monspeliaca* L.), deniz börülcesi (*Salicornia europaea*), deve kulağı (*Limonium lilacinum*), Anadolu kuduzotu (*Limonium anatolicum*), köpek dişi (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), etli soda otu (*Salsola crassa*), sirken otu (*Petrosimonia brachiata*), Kripsis (*Crypsis aculeata*) bitkilerin dominant olduğu rapor edilmiştir.

Alanda yapılan çalışmalar sonucunda arazide çok fazla değişkenlik göstermeyen EC değerlerinin pH içeriklerine benzer şekilde arazinin iç ve kuzey kesimlerinde daha yüksek ($EC > 0,24 \text{ dS m}^{-1}$) değerler aldığı güney kesimlerinde ise daha düşük değerler aldığı ($EC < 0,24 \text{ dS m}^{-1}$) görölmüştür (Şekil 4.9). Yüksek tuzluluk olmamasına rağmen yüksek EC görölen alanlarda köpek dişi (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), yumrulu salkım (*Poa bulbosa* L.) ve püsküllü çayır (*Bromus tectorum* L.) bitki türlerinin var olduğu tespit edilmiştir. Bu durum bu bitki türlerinin kozmopolit özellikte olması ve farklı çevre koşullarına adaptasyon sağlamasından ileri gelebileceği gibi nispeten yüksek tuz içeriğine sahip alanlarda özellikle tuza aşırı hassas türlerin elemine olmasının da bir sonucu olabilir (Özer vd., 1996; Özer vd., 2001; Önen ve Özer, 2001). Ancak EC ve kil içeriği yüksek alanlarda *Juncus inflexus*, *Butomus umbellatum*, *Carex distan*, *Polygonum amphibium* ve *Myosotis sylvatica* türlerin de artış gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.10). Dolayısıyla EC'nin alanda önemli düzeyde varyasyon göstermediğinden yola çıkılarak (pH'da olduğu gibi) EC'nin tek başına değil kil ve kireç içeriği ile bir arada bu bitki tür dağılımını etkilemiş olabileceği kanaatine varılmıştır. Nitekim kil, kireç ile EC arasında önemli pozitif ($p < 0,01$) bir ilişki söz konusudur (Tablo 4.5).

Doğan (2011)'de Orta Anadolu Bölgesinde mera alanlarının toprak özellikleri ve vejetasyon durumuna bağlı olarak sınıflandırılması çalışmasında göstergesi konumunda bulunan yabancı ot türlerini gruplandırmıştır. Çalışmada EC, pH, organik madde ($p < 0,01$) ve kireç içeriğini ($P < 0,05$) yabancı ot dağılımına en fazla etkide bulunan toprak özellikleri olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada EC ve pH içeriklerinin pozitif bir etkide bulunduğu *Puccinella koeieana*, *Camphorosma monspeliaca*, *Scorzonera hieraciifolia*, *Salsola* spp., *Taraxacum farinosum*, *Atriplex portulacoides*, *Sueda* spp. ve *Saponaria halophila* gibi türlerin dağılım gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte çalışma alanında EC düzeyi bitkilerin dağılımını etkileyecek düzeyde değişim göstermemektedir (Şekil 4.9). Dolayısıyla çalışma alanında pH yanında EC'nin de genel olarak yabancı otların dağılımını önemli düzeyde etkilemediği sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.11 Çalışma alanı topraklarının OM, pH ve EC değerlerine ait yersel değişim haritaları

Organik madde; toprakta bitki ve hayvan atıklarının toprağa karışması ile oluşur. Organik madde toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde önemli düzeyde etki yapmaktadır. Toprakta iyi bir strüktür oluşumu, agregatların stabil hale gelmesi, toprağın su tutma kapasitesi ve havalandırması gibi birçok fiziksel özellik toprak organik maddesiyle doğrudan ilişkilidir. Organik maddenin toprakta negatif yük kaynağı olması nedeniyle katyon değişim kapasitesinin önemli bir kısmı kendisine bağlıdır. Toprak organik maddesi, bitkiler için mutlak gerekli olan başta azot ve fosfor olmak üzere birçok makro ve mikro besin elementi için rezerv konumundadır. Mikroorganizma faaliyeti ile organik maddenin ayrışması ile açığa çıkan besin elementleri bitki gelişimi için kullanılabilir durumdaki önemli kaynaklardır. Organik maddelerin ayrışması sırasında açığa çıkan organik bileşikler, toprakta bitkiler tarafından alınamaz formdaki bitki besin maddelerinin alınabilir forma dönüşmesini sağlaması yanı sıra kil yüzeylerini bir film gibi kaplayarak besin maddelerinin killer tarafından adsorpsiyonunu azaltmakta ve bitkiler tarafından alınamaz konuma dönüşmesini engellemektedir. Bu nedenle organik madde toprağın önemli bir verimlilik parametresi olarak kabul edilmektedir (Günel vd., 2015). Martins vd., (2015) toprak organik maddesinin, enerji kaynağı olarak hareket ettiğini, biyolojik çeşitliliği teşvik ederek karasal ekosistem kompozisyonunu da geliştirerek toprak üretkenliği (kalitesi) üzerinde önemli bir rol oynadığını bildirmiştir.

Çalışma alanında yer alan arazilerde ortalama organik madde içeriği %7,81 olup Türkiye ortalamasının çok çok üstündedir. Ancak bazı araziler çok düşük (%0,48) organik madde içeriğine sahipken bazı arazilerde çok yüksektir (%53,45) (Tablo 4.3). Organik madde içeriğinin yer yer bu denli yüksek olması geçmişte ovanın büyük çoğunluğunun bataklık (sulak alan) alanlardan oluştuğuna işaret etmektedir. Ancak ovada açılan drenaj kanalları yanı sıra bu arazilerdeki insan baskısı arazilerin doğal özelliklerini yitirmelerine neden olmuştur. Bu alanlar hali hazırda yerleşim yerleri, biçenek veya tarım arazileri olarak kullanılmaktadır. Arazi kullanımlarında görülen bu değişkenlikler doğal olarak başta toprak organik madde içeriği olmak üzere toprak özelliklerini ve daha sonrada yabancı ot tür ve dağılımlarını önemli derecede etkilemiştir. Ovadaki topraklara ait organik madde içeriğinin yersel değişim haritaları Şekil 4.11’de yer almaktadır.

Çalışma alanında tarımsal üretim yapılan araziler (alanın orta kesimi ile güney-batı kısmı) organik madde içeriğinin en düşük olduğu bölgelere karşılık gelmektedir. Biçenek olarak kullanılan alanlar ise organik maddenin en yüksek olduğu alanları oluşturmaktadır. Organik maddece zengin alanlarda özellikle *Calamagrostis pseudophragmites*, *Carex* spp., *Eleocharis* spp., *Gladiolus kotschyanus*, *Mentha longifolia*, *Ornithogalum* spp., *Phleum pratense*, *Ranunculus* spp. gibi türlerin daha yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Organik madde içeriğinin yabancı ot tür ve dağılımına olan etkisi CCA analizi sonuçları ile ortaya konulmuştur (Şekil 4.9). Özellikle *Bellevalia paradoxa*, *Orchis anatolica*, *Eleocharis quinqueflora*, *Gladiolus kotschyanus*, *Stellaria persica*, *Mentha arvensis*, *Pedicularis comosa*, *Centaurea nemecii*, *Sanguisorba minor*, *Grammosciadium macrodon*, *Geranium tuberosum* ve *Elymus repens* gibi yabancı ot türlerinin organik madde içeriğine bağlı olarak dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.9). Dolayısıyla sonuçlar arazide oldukça değişken bir desen sergileyen organik madde yabancı ot florasını (tür çeşitliliği) önemli derecede etkilediğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan bozulmamış alanlarda (biçenek ve mera) bitki tür çeşitliliği ve yoğunluğunun tarım arazilerine göre daha fazla olduğu survey çalışmaları esnasında da gözlemlenmiştir. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda da organik madde ve besin maddesi açısından zengin topraklarda *Datura stramonium*, *Hyoscyamus niger*, *C. arvensis*, *P. oleracea* ve *A. retroflexus* gibi türlerin olduğu belirtilmiştir (Özer

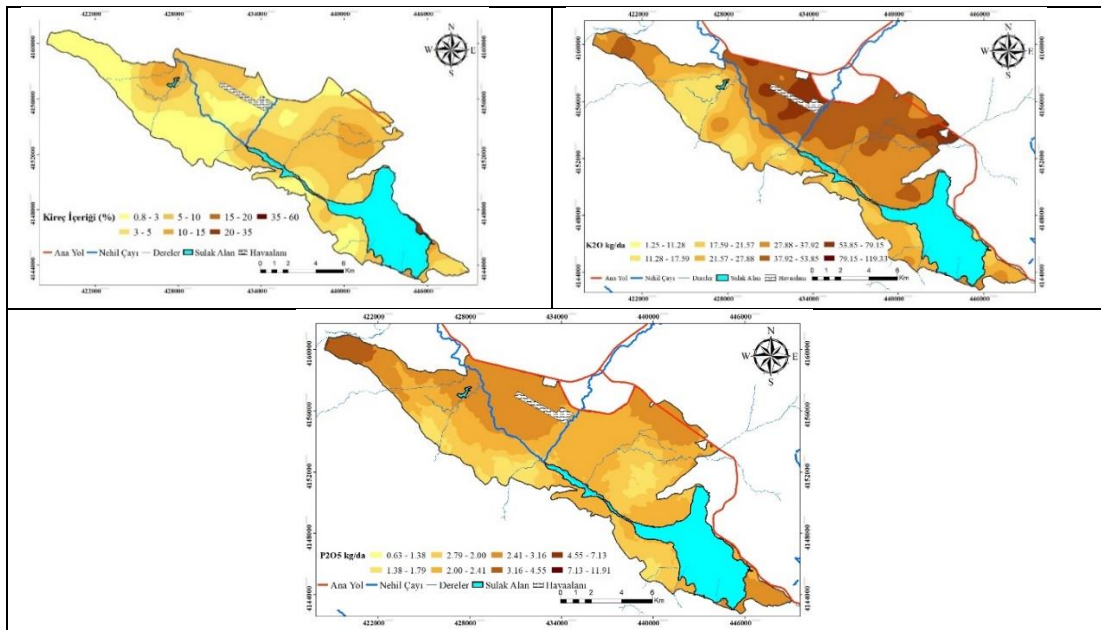
vd., 2001). Benzer şekilde Abbasvand vd., (2014) de yaptıkları çalışmada topraktaki azot ve organik maddenin artması ile *Chenopodium album*, *Astragalus (Tragacantha) parrowianus*, *Allium ampeloprasum* ve *Salsola kali* gibi türlerin yoğunluklarının arttığını *Lolium rigidum* yoğunluğunun azaldığını bildirmiştir. Dolayısıyla organik madde ve ona bağlı olarak toprak besin içeriğindeki artış alandaki yabancı ot tür kompozisyonu ve türlerin yoğunluklarını önemli ölçüde etkilemiştir.

Yabancı ot tür ve dağılımına etki eden diğer toprak özellikleri ise kireç içeriği ve alınabilir K'dur. Oldukça geniş bir alanı kapsayan çalışma alanında ana materyalin değişimi toprak tekstürü ile birlikte kireç içeriklerinde de çok büyük değişkenliğe neden olmuştur. Alanda kireç içerikleri %0,85-%59,57 arasında değişmekte olup ortalama %5,03 tür (Tablo 4.3). Çalışma alanında kireç içeriği çok değişkenlik (% VK = 51,88) gösterse de alınan toprak örneklerinin sadece %13'lük kısmında kireç içeriği %10'un üzerinde çıkmıştır. Toprak kireç içeriklerine ait sınıflama Tablo 4.6'da verilmiştir. Bu sınıflamaya göre ova topraklarının neredeyse %72'si kirecsiz ve %21'i az kireçlidir. Çalışma alanının %2,5'i kireçli ve %3,5'i çok kireçli iken sadece %0.4'i aşırı kireçli sınıfta yer almaktadır. Elde edilen bulgular pH ve organik madde ile pozitif ilişki gösteren *Dactylis glomerata*, *Orchis laxiflora*, *Carex divisa*, *Butomus umbellatus*, *Polygonum amphibium*, *Phleum pratense* ve *Alopecurus myosuroides* gibi türlerin kireç içeriğinden de etkilendiğini göstermektedir (Şekil 4.9). Nitekim Özer vd., (2001) tarafından da kireç içeriğinin yabancı ot türlerinin dağılımını etkileyebildiği belirtilmektedir. Daha önce yapılan başka bir çalışmada ise *A. myosuroides*'in kil içeriği ile yüksek ilişkili bulunmuştur (Nordmeyer ve Niemann, 1992). Bununla birlikte diğer bir çalışmadan farklı olarak, *A. myosuroides*'in kil içeriği ile negatif bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir (Pätzold vd., 2020). Dolayısıyla bu çalışmalar ve mevcut tez sonuçları özellikle ekstrem toprak özelliklerine sahip olmayan alanlarda yabancı otlarla toprak özellikleri arasındaki ilişkinin kesin olarak ortaya konmasının son derece güç ve karmaşık olduğunu göstermektedir (Önen vd., 2018; Önen, 2021b,c,d,h,i).

Tablo 4.6 Toprakların kireç içeriği bakımından sınıflandırılması

Kireç İçeriği %	Sınıf
< 5	Kireçsiz
5-15	Az Kireçli
15-25	Kireçli
25-40	Çok kireçli
> 40	Aşırı kireçli

Çalışma alanı topraklarının alınabilir K içeriği 1,25 kg/da (K₂O) ile 119,33 kg/da arasında değişim göstermiştir ve ortalama 32,02 kg/da'dır (Tablo 4.3). Toprakların alınabilir K içerikleri diğer toprak özellikleri ile ilişkisi incelendiğinde toprak tekstürü ve organik madde içeriğine bağlı olarak önemli bir değişkenlik göstermiştir (Şekil 4.10). Nitekim alınabilir K ile Kil içeriği arasında önemli bir pozitif ($p<0,01$) ilişki söz konusu iken OM ile önemli negatif ($p<0,01$) bir ilişki göstermiştir (Tablo 4.5). CCA analiz sonucuna göre alınabilir K ile kil içeriğinin aynı doğrultuda bulunduğu görülmektedir (Şekil 4.9). Şekil 4.10'a göre genel olarak alınabilir potasyum içeriğindeki artışa bağlı olarak; *Lactuca serriola*, *Potentilla reptans*, *Cynodon dactylon*, *Turgenia latifolia*, *Cuscuta campestris*, *Xanthium strumarium* ve *Glycyrrhiza glabra* gibi yabancı ot türlerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Benzer sonuçlar daha önce yapılan bazı çalışmalarda da görülmektedir (Özer vd., 2001; Özer ve Önen, 2002; Önen vd., 2018). Dolayısıyla besin maddeleri yönüyle toprakta görülen mekansal/zamansal varyasyon yabancı ot türleri ve dağılımlarını mekansal/zamansal olarak etkileyebilmektedir (Önen, 2021i).

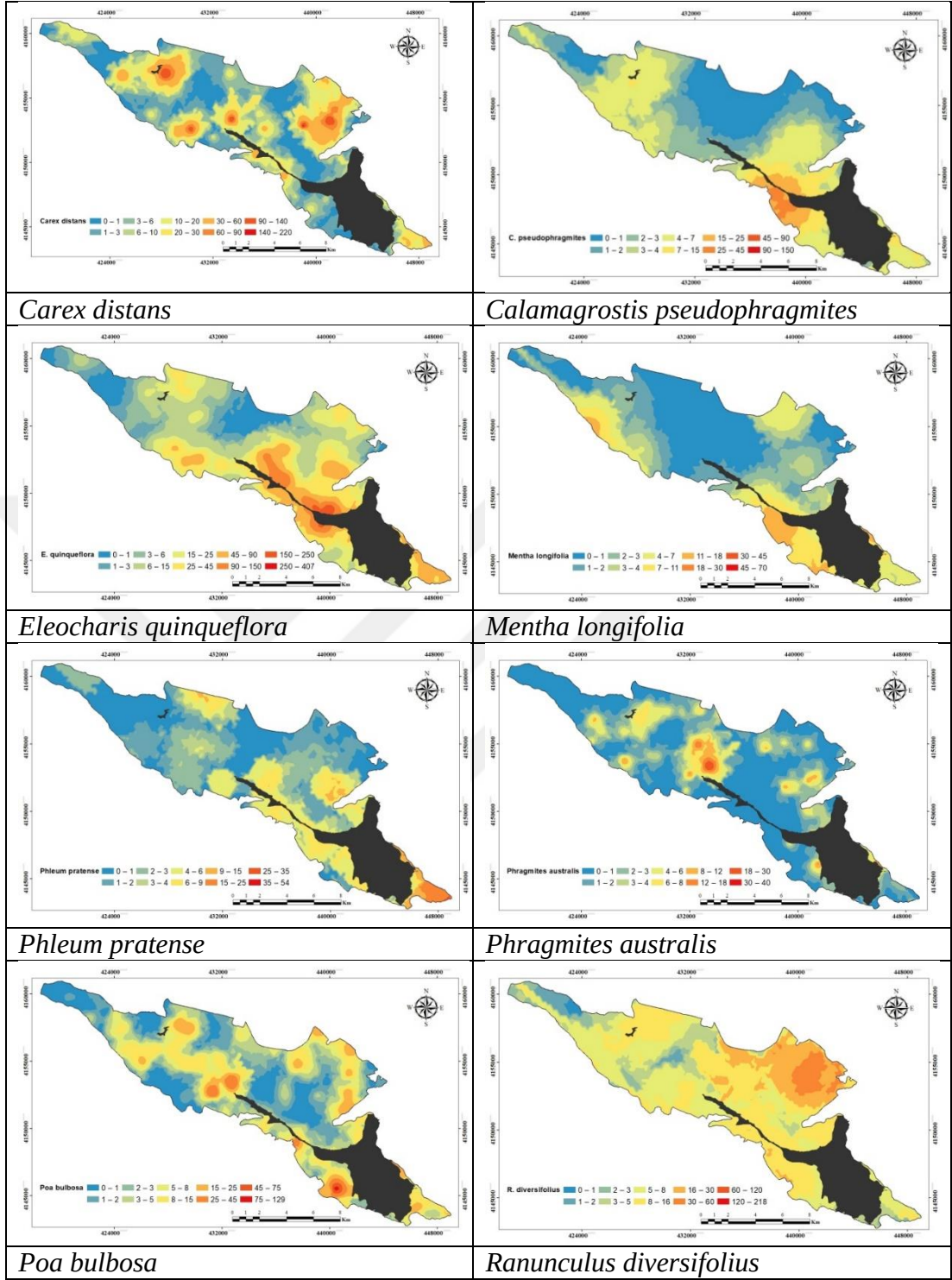


Şekil 4.12 Çalışma alanı topraklarının kireç içeriği, Alınabilir K ve Alınabilir P değerlerine ait yersel değişim haritaları

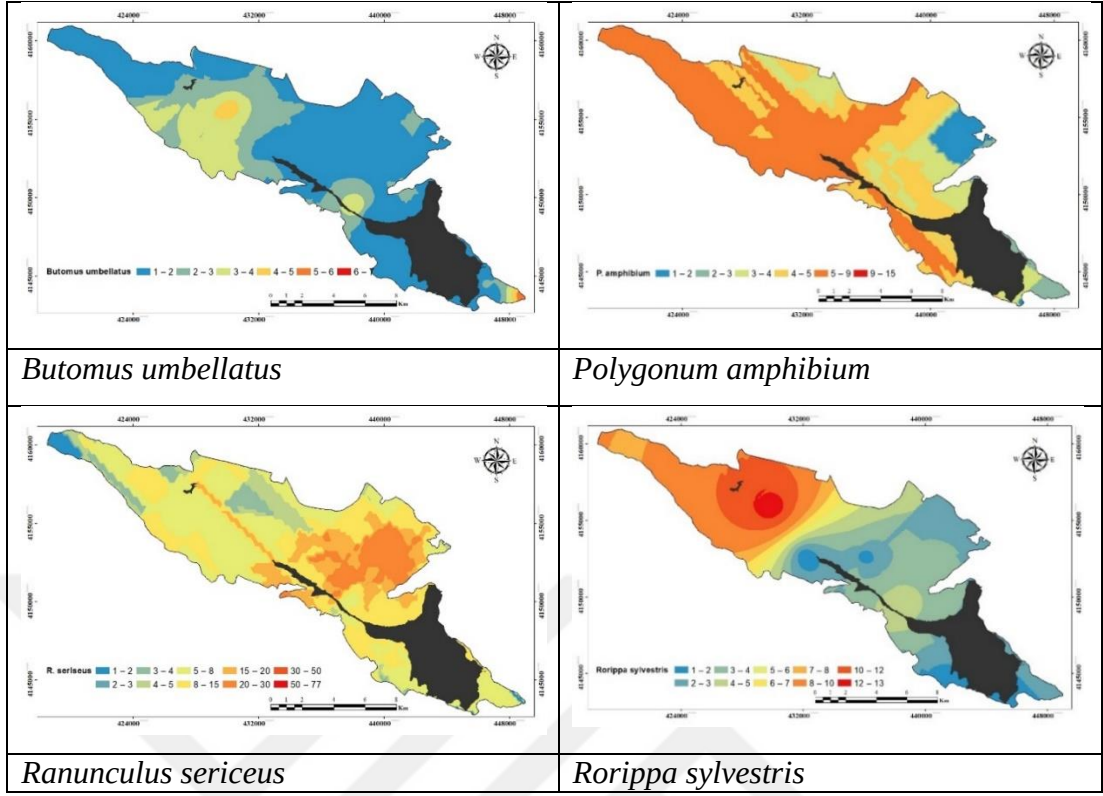
Çalışma alanında yapılan toprak analiz sonuçları bir arada ele alındığında; kil, kum, pH, EC, Organik madde, kireç, Alınabilir K ve P içeriklerinin tek başlarına yabancı otların dağılımını kısmen etkilediği görülmektedir. Ancak alanda toprak özellikleri yönüyle radikal değişikliklerin olmaması alanda çok farklı toprak ve iklim faktörlerin bir araya gelerek yabancı otların dağılım desenini şekillendirdiği kanaatine ulaşılmasına yol açmıştır (Özer vd., 2001; Özer ve Önen, 2002; Önen vd., 2018). Bununla birlikte çalışma alanının genel özellikleri ile havza genelinde yapılan sürvey çalışmaları ve CCA analiz sonuçları dikkate alınarak bölgede özellikle su göstergesi bazı indikatör türlerden bahsedilebilir (Şekil 4.9).

Sürveyler esnasında ovanın belli alanlarında su seviyesinin yüksek olduğu ve/veya vejetasyon dönemin büyük bir bölümünün su altında kaldığı saptanmıştır. Sürveyler esnasında su seviyesi yüksek veya su altında kalan alanlarda (sulak alan); *Bolboschoenus maritimus*, *Butomus umbellatus*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Carex distans*, *Carex divisa*, *Carex hirta*, *Eleocharis quinqueflora*, *Eleocharis palustris*, *Equisetum arvense*, *Equisetum giganteum*, *Mentha longifolia*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus diversifolius*, *Ranunculus flammula*, *Ranunculus sericeus*, *Ranunculus sphaerospermus*, *Ranunculus trichophyllus*, *Rorippa sylvestris*, *Typha angustifolia* ve *Scirpoides holoschoenus* gibi su göstergesi türleri tespit edilmiştir. Bazı önemli türlerin alansal dağılımını gösteren haritalar Şekil 4.13'te verilmiştir.

Daha önce farklı araştırmacılar tarafından da *Althaea officinalis*, *Apios americana*, *Artemisia vulgaris*, *Carex* spp., *Echinochloa crus-galli*, *Equisetum arvense*, *Impatiens pallida*, *Mentha arvensis*, *Poa annua*, *Poa trivial*, *Podophyllum peltatum*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Polygonum amphibium*, *Polygonum pensylvanicum*, *Polygonum persicaria*, *Ranunculus* spp., *Rumex acetosella*, *Silene* spp., *Tussilago farfara*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica* gibi türleri su göstergesi (indikatör) yabancı ot türleri olarak bildirilmektedir (Bütünoğlu, 2018; Carlesi ve Bärberi, 2017; Gülgün vd., 2010; Gürçay vd., 1997; Karabaş vd., 2020; Önen, 1999; Önen, 2015; Özer vd., 1996; Özer vd., 1999; Özer vd., 2001; Satar, 2018).



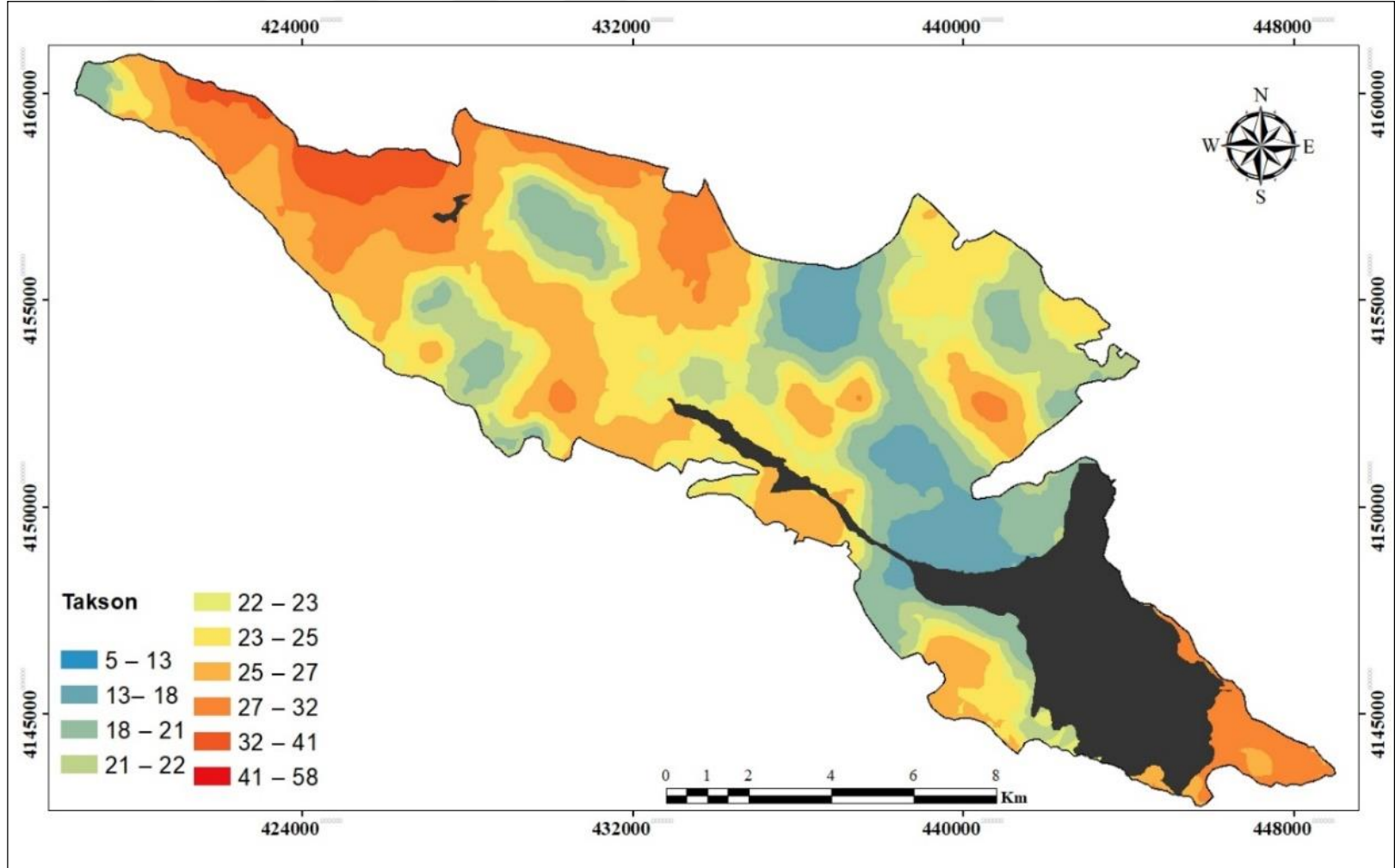
Şekil 4.13 Çalışma alanında tespit edilen bazı indikatör yabancı ot türünün yersel değişim haritaları



Şekil 4.13 (Devam)

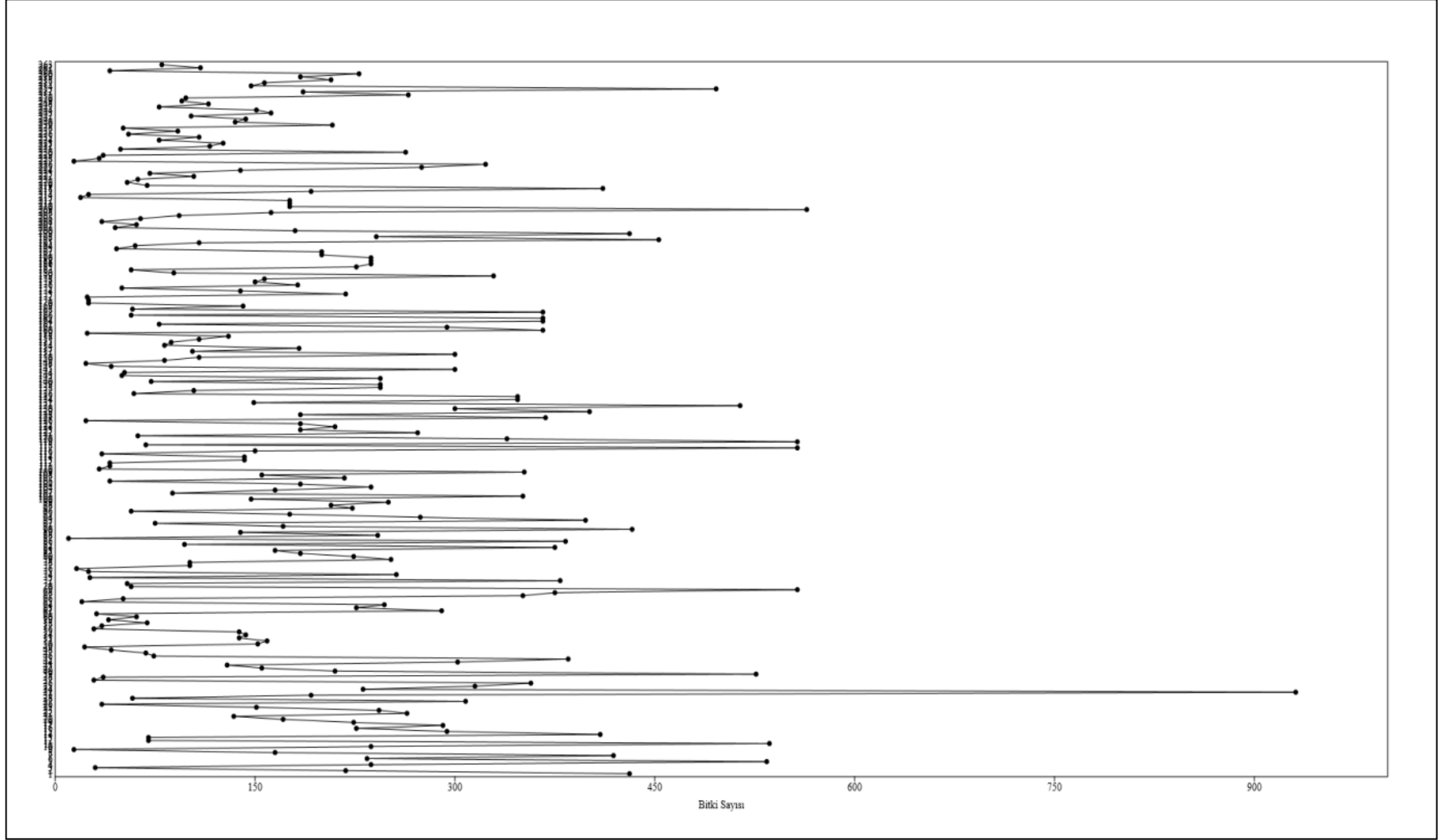
4.3 Alandaki Tür Kompozisyonu ve Çeşitliliğinin Karşılaştırılması

Havzada farklı dönemlerde yapılan survey çalışmalar sonucunda tespit edilen bitki taksonların örnekleme noktalarına göre saçılım grafiğinden takson sayısını 7-58 arasında değiştiği görülmektedir. Bölgede en yüksek takson sayısının 238, 239 ve 243 numaralı örnekleme noktalarında rastlanmıştır (Şekil 4.14). Bu örnekleme noktalarının genel olarak tarım alanlarına göre insan müdahalesinden ve otlatma baskısından uzak çayırılık (biçenek) alanlar içerisinde yer aldığı görülmektedir. En yüksek takson sayısına sahip olan alanların Kuzey Batı, Güney Doğu ve havzanın orta kısımlarına denk geldiği görülmektedir. Bu örnekleme noktaları organik madde ve su kaynakları bakımında zengin alanları oluşturmaktadır. Dolayısıyla tarımsal faaliyet ve aşırı otlatma gibi faaliyetler yapılmadığından bu alanlarda doğal flora yapısı nispeten daha fazla korunmaktadır (Şekil 4.15). Çalışma alanında en düşük takson sayısının ise 78 ve 175 numaralı örnekleme noktalarında olduğu görülmektedir. Bu noktalar ise sürekli olarak insan müdahalesi altında bulunan tarım alanları içerisinde yer almaktadır.

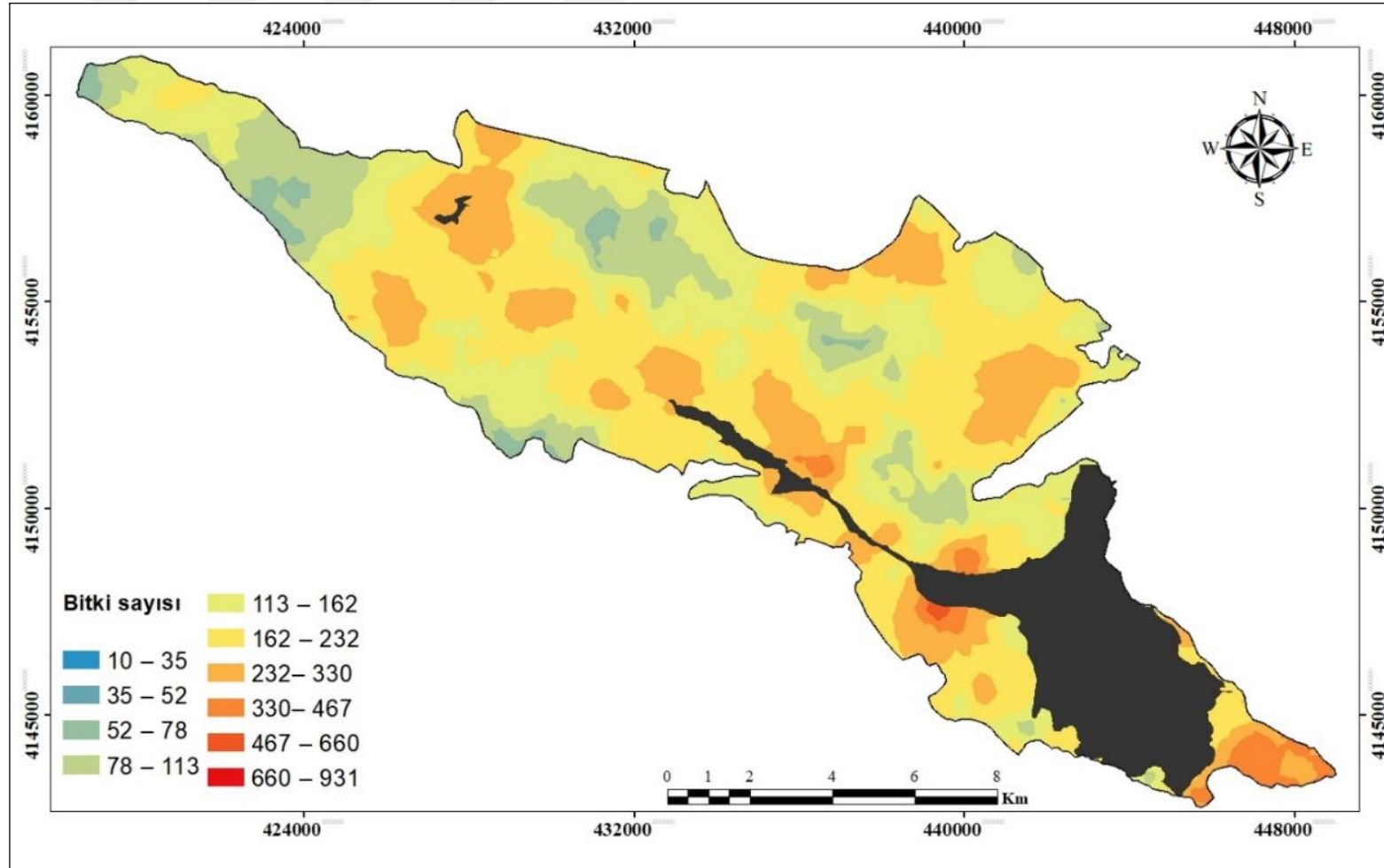


Şekil 4.15 Bitki takson sayılarının yersel değişim haritası

Sürvey noktalarına göre takson sayıları yanında bitkilerin popülasyon yoğunlukları arasında da önemli bir varyasyon olduğu saptanmıştır. Noktalara göre bitkilerin oluşturdukları popülasyon yoğunluklarının 10 ile 931 bitki/m² arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 4.16). Saçılım grafiği incelendiğinde bitki popülasyon yoğunluklarının en yüksek olduğu bölgeler; 32, 119 ve 213 numaralı örnekleme noktalarını kapsamaktadır. Bu örnekleme noktalarında takson sayısının da yüksek olduğu alanlar içerisinde yer aldığı ve genellikle tarıma açılmamış, toprak özellikleri (özellikle organik madde) bakımından zengin bölgeler içerisinde kaldığı görülmektedir (Şekil 4.17). Çalışma alanında 78, 89 ve 231 numaralı örnekleme noktalarında ise bitki yoğunluğunun en düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Takson sayısına benzer şekilde bu noktaların da yoğun toprak işleme yapılan tarım alanları içerisinde yer aldığı ve tarımsal üretime bağlı olarak bu alanlarda organik madde ve bitki besin elementleri yönüyle zayıf olduğu görülmektedir.



Şekil 4.16 Bitki yoğunluklarının örnekleme noktalarına göre saçılım grafiği

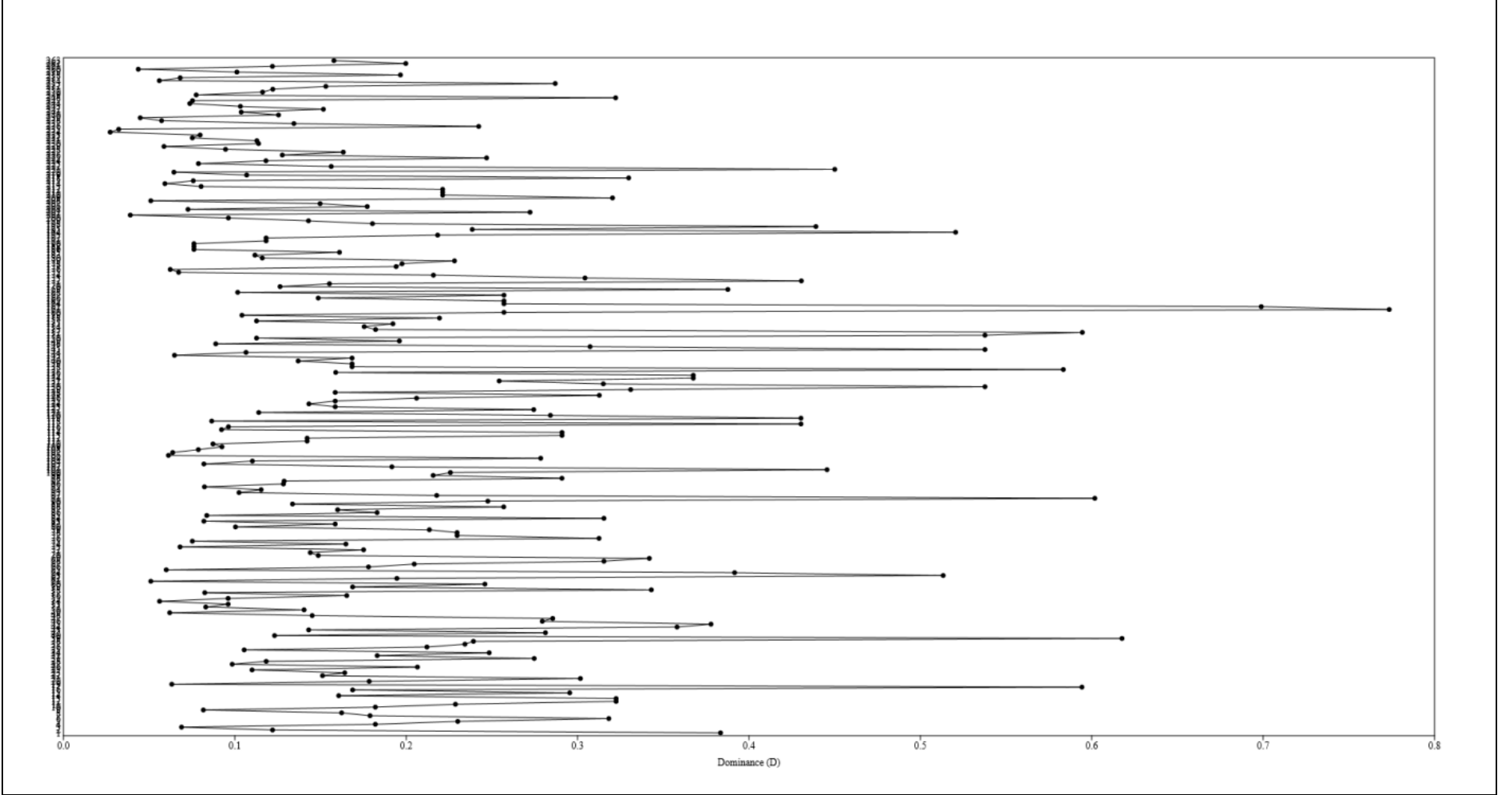


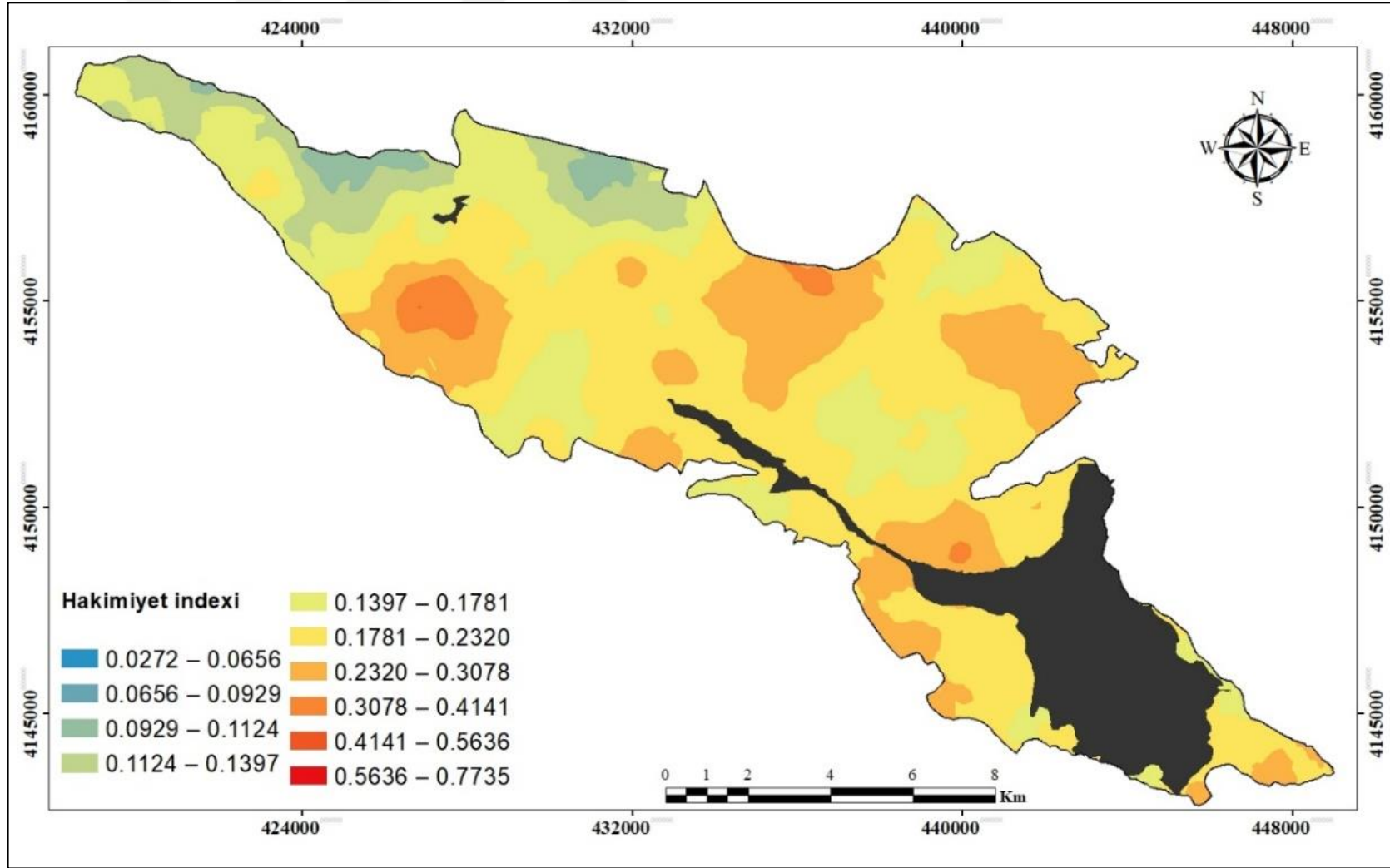
Şekil 4.17 Bitki yoğunluğunun mekansal değişimini gösteren harita

Çalışma alanında tespit edilen bitki türlerinin dominant (hakimiyet/baskınlık) indeksine göre dağılımını gösteren grafik Şekil 4.18’te verilmiştir. Bu indeks örnekleme noktalarına göre her bir türün diğer türlere karşı baskınlık düzeyini göstermektedir (Ulfah vd., 2019). Baskınlık indeks değeri 0-1 arasında değişmektedir. Baskınlık indeksinden (C) elde edilen sonuçlara göre türler; Düşük Baskınlık ($0 < C < 0,5$), Orta Baskınlık ($0,5 < C \leq 0,75$) ve Yüksek Baskınlık ($0,75 < C \leq 1,0$) düzeyine sahip olan bitkiler olarak 3 kategoriye ayrılabilir.

Genel olarak baskınlık indeksi ile çeşitlilik indeksi arasında ters bir ilişki bulunmaktadır. Yani bir örnekleme noktasında baskınlık değeri arttıkça çeşitlilik aynı oranda düşmektedir. Tersine bir noktada baskınlık indeks değeri düştükçe çeşitlilik artmaktadır.

Çalışma alanında bitki türlerin baskınlık indeksine genel olarak 0,16-0,44 aralığında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.18). Dolayısıyla genel olarak alanda baskınlık düzeyi düşüktür. Ancak lokal olarak belirli alanlarda hakimiyet indeksinin orta veya yüksek düzeyde baskınlığa karşılık gelebildiği de görülmektedir (Şekil 4.19). Hakimiyet indeksine göre örnekleme noktalarının saçılım grafiği incelendiğinde; en yüksek baskınlık indeksine sahip noktaların 39, 93, 165 ve 164 olduğu görülmektedir. En düşük baskınlık indeksine sahip noktalar ise 63, 207, 212, 238, 239 ve 243’dir (Şekil 4.18). Baskınlık indeksi düşük noktaların aynı zamanda çeşitliliğin fazla olduğu (koyu kahverengi renkli bölgeler) alanlar içerisinde kaldığı görülmektedir (Şekil 4.19). Ayrıca bu alanların genel olarak insan müdahalesinden etkilenmeyen (tarımsal üretim ve otlatma yapılmayan) çayırılık (biçenek) alanlardan oluştuğu belirlenmiştir. Düşük baskınlık indeks değerine sahip alanlar ise genel olarak tarım alanları içerisinde yer almıştır. Bu durumda hakimiyet indeksi ile çeşitlilik indeksi arasındaki ters orantı ilişkisi bulunduğunu doğrulamaktadır.





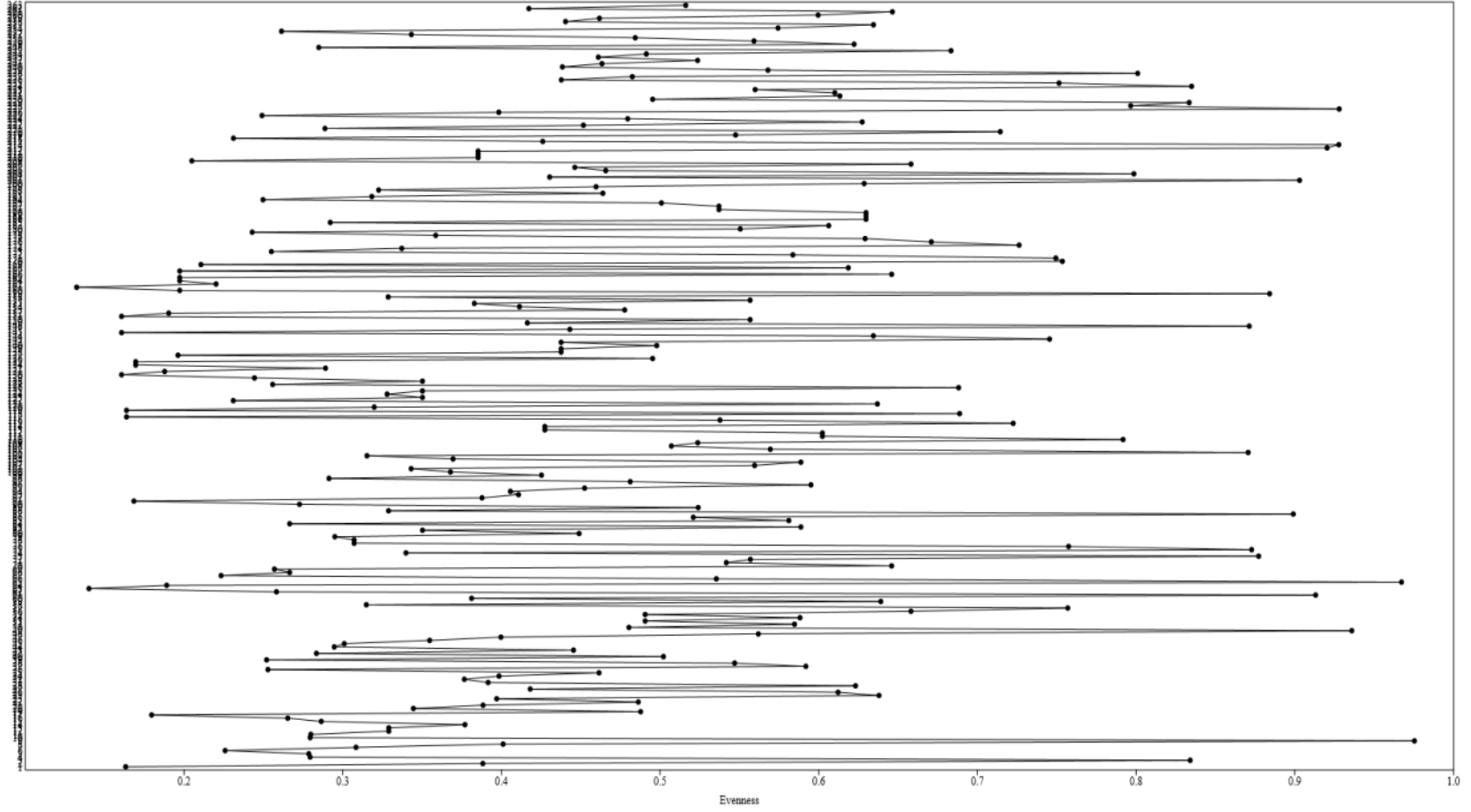
Şekil 4.19 Hakimiyet indeksinin yersel değişim haritası

Vejetasyon çalışmalarından elde edilen sonuçlar doğrultusunda örnekleme noktaları için hesaplanan Düzgünlük/Eşitlik (Evenness) İndeks (E) değerleri Şekil 4.20’de verilmiştir.

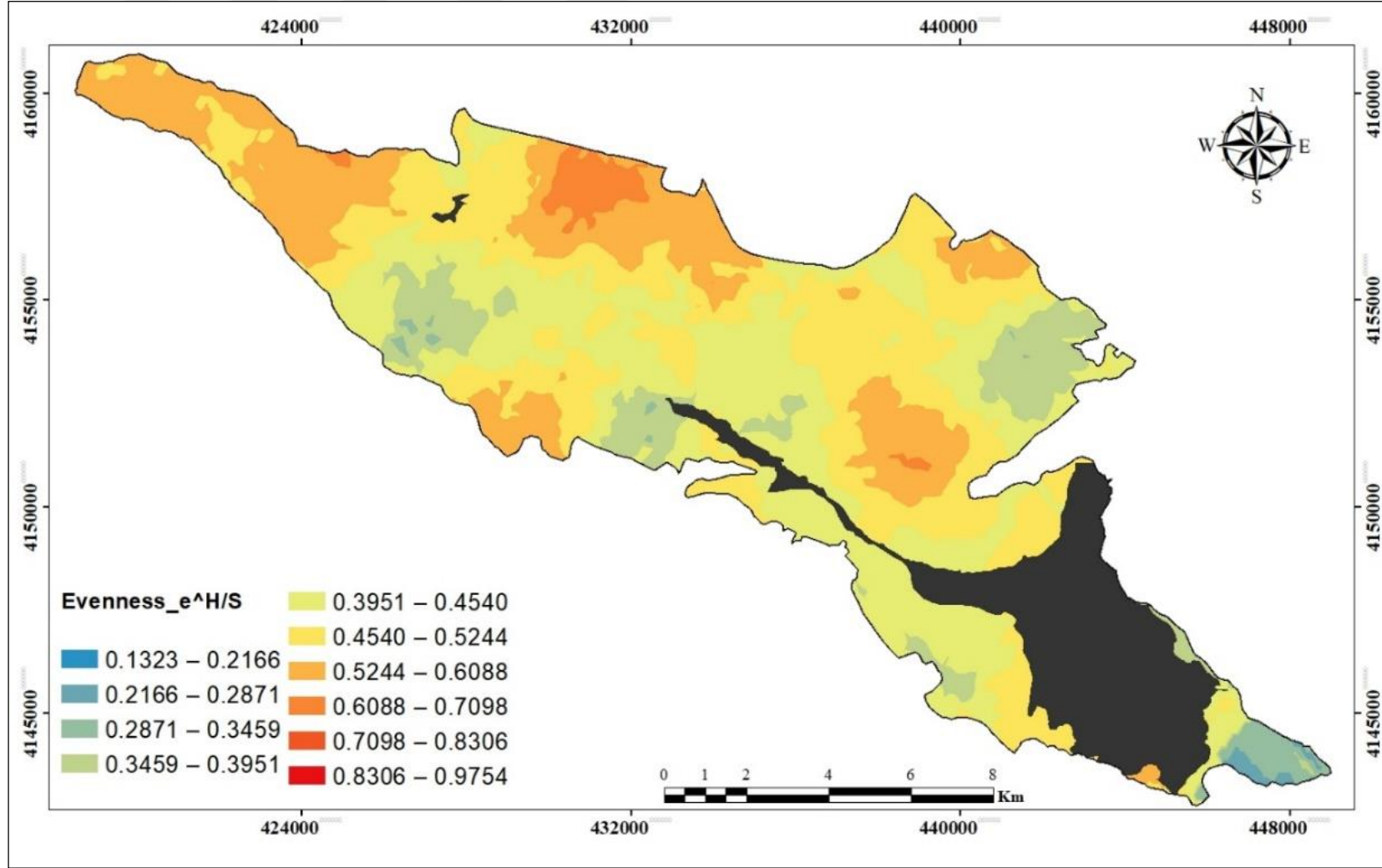
Bu indeks göre her bir örnekleme noktasında; bitki toplulukları içerisinde yer alan türlerin sayısını ifade etmektedir. İndekse göre örnekleme noktasında türler ne kadar eşit dağılırsa ekosistem o kadar dengeli olacaktır. Düzgünlük indeksi değeri 0-1 arasında değişmektedir. Krebs (1989)'e göre düzgünlük indeksi değerine göre bitki toplulukları; Depresif topluluk ($0 < E \leq 0,5$), Kararsız topluluk ($0,5 < E \leq 0,75$) ve Kararlı topluluk ($0,75 < E \leq 1$) olmak üzere üç farklı grupta kategorize edilebilir. Dolayısıyla indeks değeri ne kadar küçükse; popülasyonun istikrarı/üniformitesi o kadar küçük olur. Ayrıca her türün birey sayısının dağılımının benzer olmadığını, dolayısıyla en azından bir türün baskın olma eğiliminde olduğunu gösterir. Diğer taraftan indeks değeri ne kadar büyük ise, alanda her bir tür için aynı veya çok farklı olmayan birey sayısı bulunduğu ve topluluğun kararlı olduğu anlamına gelir (Ulfah vd., 2019).

Çalışma alanı düzgünlük indeksi yönüyle karşılaştırıldığında; önemli düzeyde varyasyon olduğu ve alanda her 3 kategoriden (Depresif, Kararsız ve Kararlı) bitki topluluklarıyla karşılaşıldığı görülmektedir (Şekil 4.20).

Düzgünlük indeksine göre çalışma alanında örnekleme noktalarının saçılım grafiği incelendiğinde; toplam 157 nokta ve bunlar içerisinde de 63 ve 163 gibi noktalarda Depresif bitki topluluklarının olduğu ve bu alanların tarım alanları, nadas ve biçenek amacıyla kullanıldığı görülmektedir. 52 örnekleme noktasında ise bitki topluluklarının Kararsız bir yapı gösterdiği ve bu alanların buğday, nohut, yonca, fiğ ve biçenek amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Ancak çoğunlukla çayırılık-biçenek amacıyla kullanılan alanlarda yer alan 23 örnekleme noktasında 9 ve 65 nolu noktalarda kararlı bitki topluluklarının en yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.20). Dolayısıyla tarıma açılmamış, doğal yapısı bozulmayan alanlarda (mesela tarım, insan müdahalesi vb. olmadığında) bitki toplulukları daha kararlı hale gelirken toprak işleme, drenaj, aşırı ve bilinçsiz otlama olduğunda bitki toplulukları daha depresif/kararsız bir hal almaktadır.



Şekil 4.20 Düzgünlük/Eşitlilik indeksine göre çalışma alanında örnekleme noktalarının saçılım grafiği

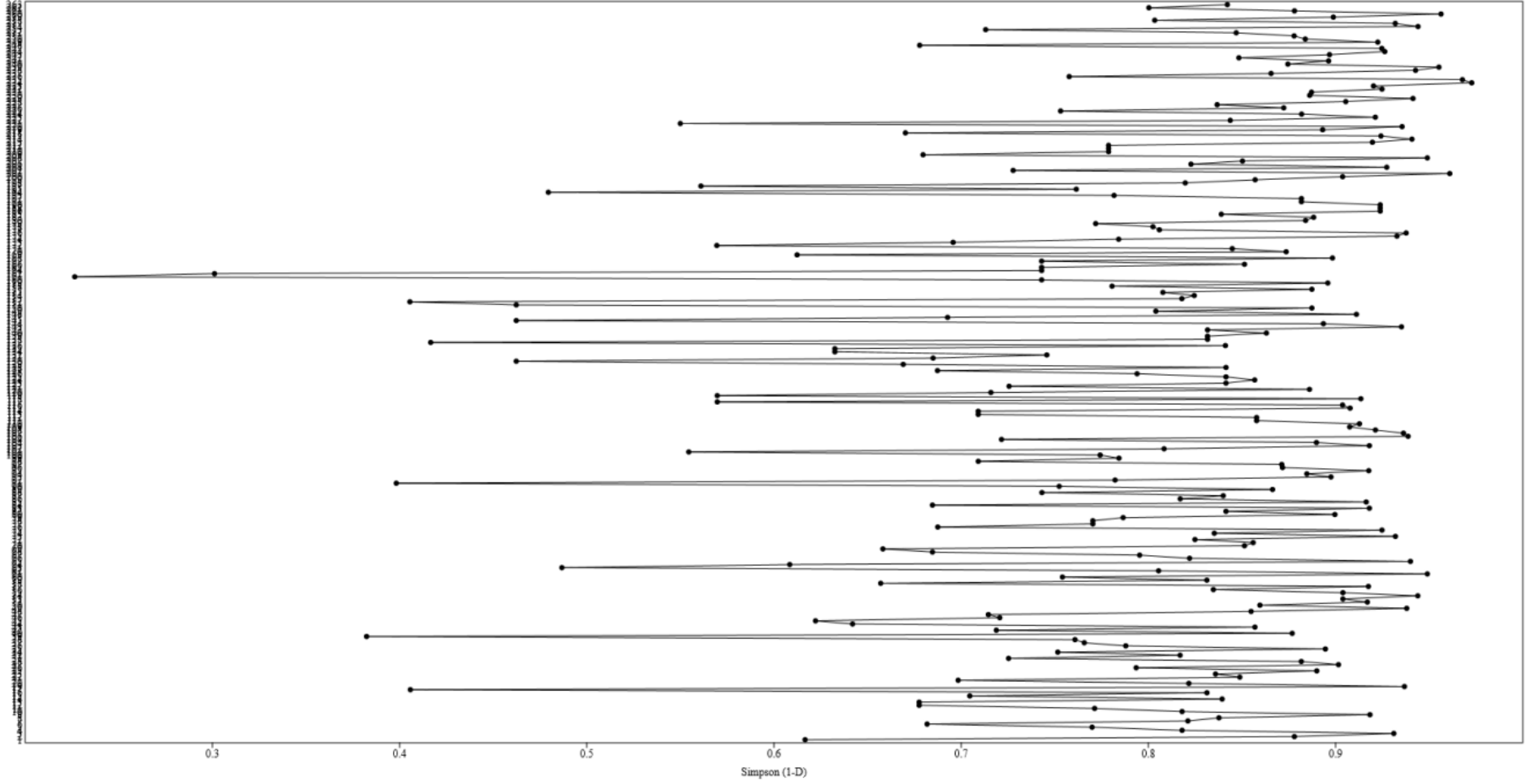


Şekil 4.21 Düzgünlük/Eşitlik indeksine göre çalışma alanında bitki topluluklarının mekansal değişim Haritası

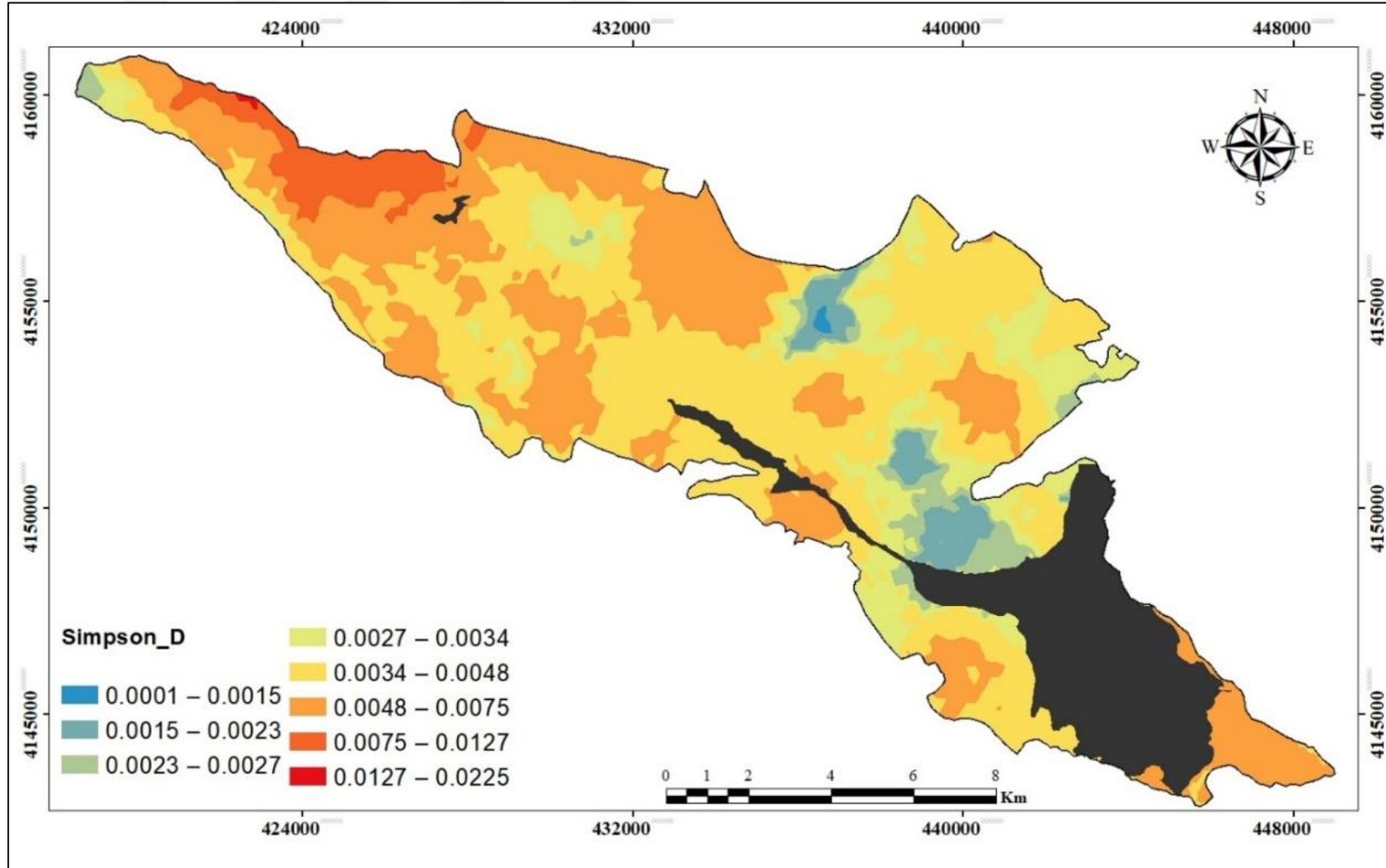
Örnekleme noktalarında çeşitliliğin ortaya konulması amacıyla kullanılan indekslerden ilki olan Simpson D indeksine göre çalışma alanının genel görünümü haritalanarak verilmiştir. Simpson D indeksinde; çeşitlilik yönüyle farklı türlere ait iki bireyin tesadüfen/rastgele birlikte bulunabilme olasılığı (Kutbay vd., 2019) ortaya konulmaktadır. Bu indekste her bir noktanın aldığı değer 0-1 arasında değişmektedir ve elde edilen değer büyüdükçe olasılık o kadar yükselmektedir. Dolayısıyla bu indeks temelde belli bir alandan rastgele seçilen iki bitkinin (birey) aynı türe ait olabilme olasılığını/ihtimalini ölçmektedir (Yalçın, 2022). Dolayısıyla değer 0'a yaklaştıkça çeşitlilik artarken (0 sonsuz çeşitliliğe denk gelir) 1'e yaklaştıkça çeşitlilik azalır (1 hiç çeşitlilik olmadığı tek tür olduğu anlamına gelir).

Çalışma alanında örnekleme noktalarına göre Simpson D indeksinden elde edilen sonuçlara ait saçılım grafiği ve mekansal/yersel değişim haritası Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'te verilmiştir. Şekil 4.22 incelendiğinde örnek noktalarındaki çeşitlilik indeks değeri genel olarak 0,23 ile 0,97 arasında değiştiği görülmektedir. Ancak örnekleme noktalarının çok önemli bir kısmında indeks değerinin $>0,5$ olması çalışma alanında genel olarak çeşitliliğin düşük veya orta düzeyde olduğu görülmektedir. Şekil 4.22 incelendiğinde çalışma alanında lokal olarak belirli bölgelerde ise çeşitliliğin yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Simpson indeks değerine göre 201, 234 ve 235 nolu örnekleme noktalarında tür çeşitliliğinin en yüksek alanları oluştururken, 161, 162 ve 39 nolu noktalar ise tür çeşitliliği açısından en düşük alanları temsil etmektedir (Şekil 4.22). Çalışma alanında özellikle sulak alanlar ve civarında tür çeşitliliğinin azaldığı ve daha ziyade akuatik bitkilerin yoğunlaştığı görülmektedir.



Şekil 4.22 Simpson çeşitlilik indeksine göre örnekleme noktalarının çeşitlilik yönüyle saçılım grafiği

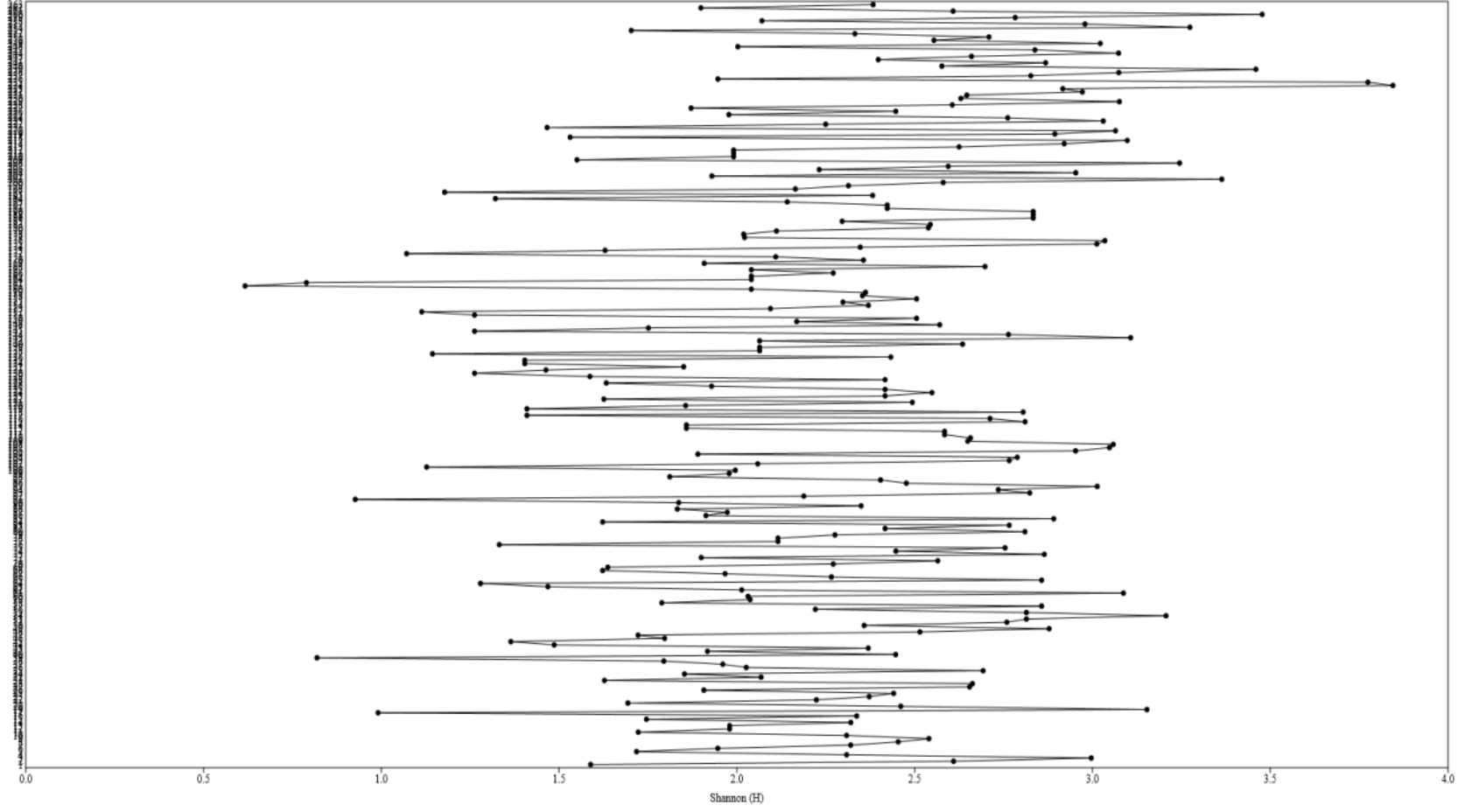


Şekil 4.23 Simpson çeşitlilik indeksine göre çalışma alanında bitki çeşitliliğinin alansal/yersel değişim haritası

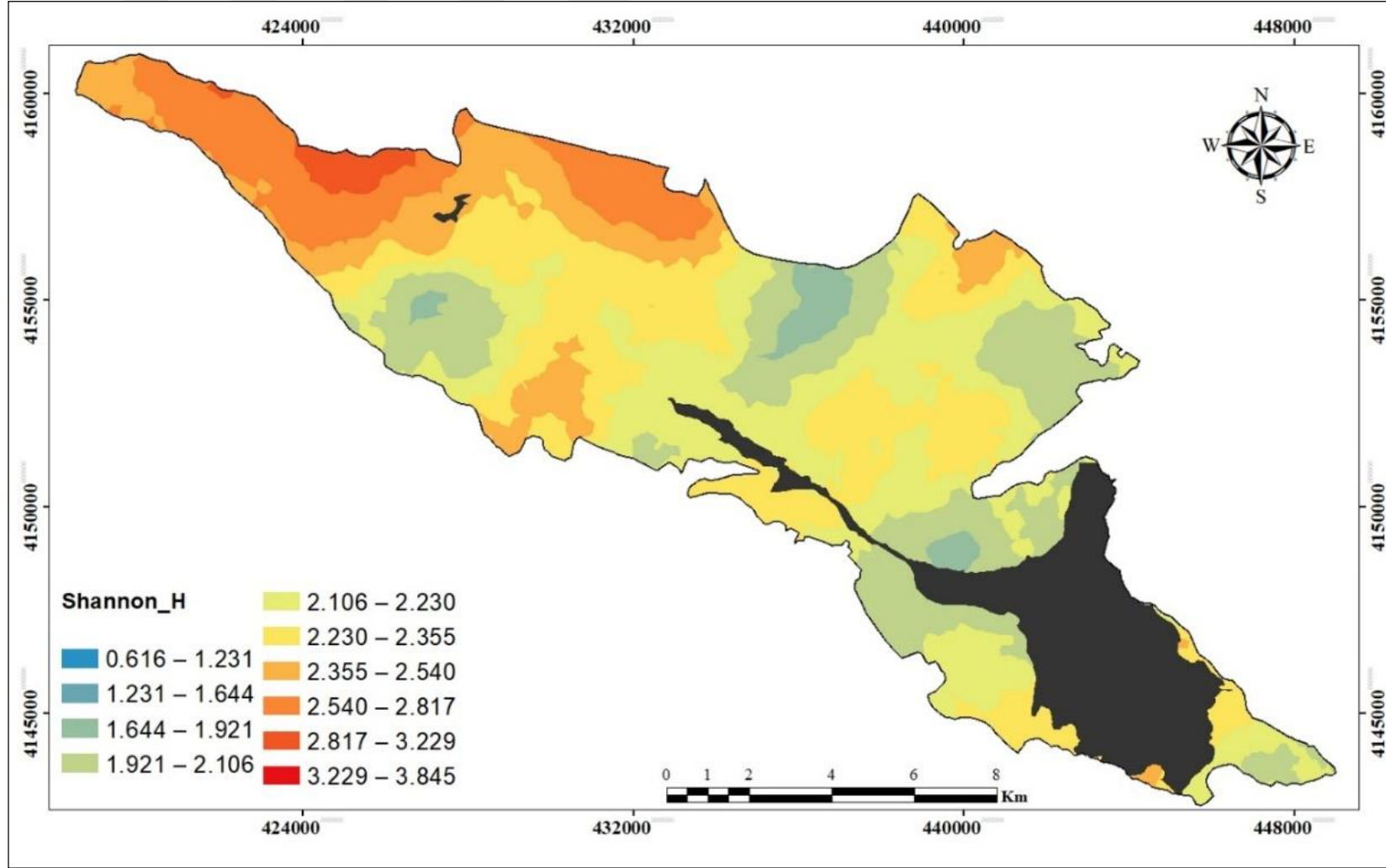
Çalışma alanında örnekleme noktalarındaki tür çeşitliliğini belirlemek için bir diğer indeks olan Shannon H indeksi'ne de yer verilmiştir. Simpson D indeksi vejetasyonu oluşturan türler içerisinde baskın olandan etkilenirken bu indeks farklı olarak vejetasyonda yer alan türlerin oransal olarak (nispi) bolluk değerlerini verir. İndeks değerleri genel olarak 1,5 ile 3,5 arasında değişir, istisnai bazı durumlarda ise 4,5 değerini geçebilir (Yalçın, 2022). Shannon H' indeksine göre çeşitlilik; Düşük ($H' \leq 1$), Orta ($1 < H' \leq 3$) ve Yüksek ($H' \geq 3$) çeşitlilik olmak üzere 3 ayrı kategoriye bölünerek değerlendirilmektedir (Odum, 1971). Shannon indeks değeri sıfır (0) olduğunda ise örnekleme noktasında tek bir türün varlığı söz konusudur.

Örnek noktalarına göre çalışma alanında tür çeşitlilik indeks değerlerinin saçılım grafiği ve çeşitlilik değerinin alansal/yersel değişim haritası (Şekil 4.19 ve 4.20) incelendiğinde tür çeşitlilik değerinin daha ziyade 1-3 arasında değiştiği görülmektedir. Ancak 3,0 üstü ve 1,0 altında olan örnekleme noktalarının da olduğunu görülmektedir (Şekil 4.24).

Ancak çalışma alanında Shannon H indeksine göre; tür çeşitliliği en düşük olan bölgeler 17, 39, 93 164 ve 165 numaralı örnekleme noktalarının bulunduğu dar bir bölgeyi kapsamaktadır. Bu alanlar tarım alanı (buğday ve yonca) tarlaları oluşmaktadır. Toplam 22 örnekleme noktasında ise çeşitlilik yüksek bulunmuştur. Özellikle 207, 243, 239 ve 238 numaralı örnekleme çeşitlilik en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu örnekleme noktaları ise çayırılık ve mera alanlarının olduğu bölgeler içerisinde kalmaktadır. Geri kalan alanlarda ise çeşitliliğin orta seviyede bulunduğu ve bu alanların daha ziyade buğday, yonca, fiğ, biçenek alanlar ve tarım açılan yeni alanlar olduğu görülmüştür.



Şekil 4.24 Shannon H tür çeşitlilik indeksinin saçılım grafiği



Şekil 4.25 Shannon H tür çeşitlilik indeksinin yersel değişim haritası

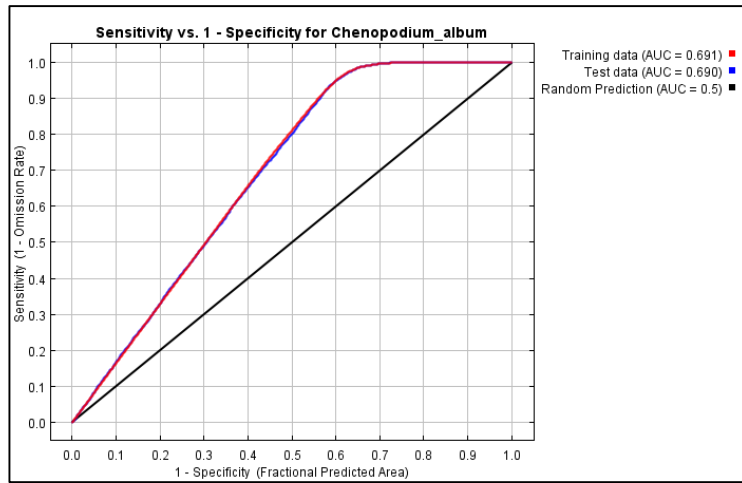
4.4 Hedef Türlerin İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Mevcut Durumu ve Gelecekte Dağılım Alanlarının Belirlenmesi

Modelleme çalışmaları sonucunda *Chenopodium album* L. ve *Ranunculus diversifolius* Boiss. & Kotschy türlerinin mevcut yayılım alanları ve farklı iklim senaryoları altında gelecekteki potansiyel yayılım alanları haritalanarak modellenmiştir.

4.4.1 Mevcut iklim Koşulları altında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

4.4.1.1 *Chenopodium album* için model tahmin gücü

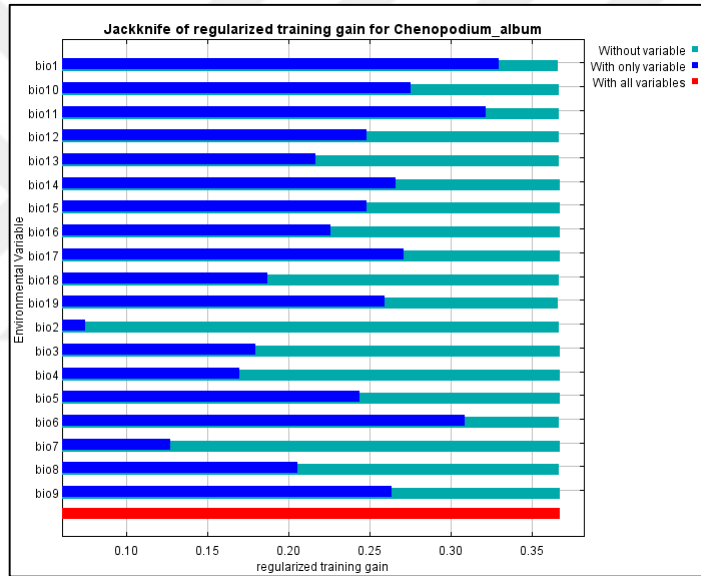
Chenopodium album L.'nin mevcut dağılım alanlarının tahmininde kullanılan MaxEnt modelinin ROC (Receiver Operating Characteristic - alıcı işletim karakteristiği veya ROC eğrisi) analizinden elde edilen AUC (Area Under the ROC Curve) değerinden yararlanılmıştır. AUC, sınıfların ayırt etme yeteneğinin ölçüsü olup ROC eğrisinin bir özeti olarak düşünülebilir (Phillips ve Dudík, 2008; Farooq, 2018; Akyol ve Örucü, 2019; Uzun vd., 2020). AUC değeri genel olarak modelin başarısı ortaya koymaktadır. AUC değeri 1'e yaklaştıkça modelin duyarlılığı ve tanımlayıcılığı artmaktadır (Örucü ve Akyol, 2019; Uzun vd., 2020; Akyol vd., 2020). Dolayısıyla bu değerler 1'den uzaklaşınca tahmin gücü de düşmektedir. Ancak genel olarak değerin 0.5'den büyük olması modelin gelişigüzel tahmin yapmadığını ve tahmin başarısının iyi olduğunu gösterir (Arslan vd., 2020; Uzun vd., 2020). *C. album*'un mevcut dağılım alanlarının tahmininde modelin tahmin gücüne ilişkin sonuçlar Şekil 4.26.'da verilmiştir. Şekil 4.26 incelendiğinde MaxEnt modelinin tahmin gücünün orta derece de (AUC = 0,69) olduğu görülmektedir.



Şekil 4.26 Mevcut iklim altında *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelinin AUC değerleri

4.4.1.2 *Chenopodium album*'un dağılımı etkileyen muhtemel iklim faktörleri

MaxEnt modeli Jackknife analizine göre mevcut iklim altında *C. album* dağılımına en fazla etki eden iklim faktörleri bio1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 9 (en kurak 3 aydaki ortalama sıcaklık), bio 10 (En Sıcak 3 Ayın Ortalama Sıcaklığı), bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık), bio 18 (en sıcak 3 ayların yağış miktarı) ve bio 19 (En Soğuk 3 ayın yağış miktarı) olarak belirlenmiştir. Ancak bio 2 (Ortalama günışığı aralığı) ise bitkinin dağılımı üzerinde nerdeyse dağılıma hiç etki etmemiştir. Bu durum *C. album*'un dağılımının sıcaklık ve yağış miktarından etkileneceği ancak günışığı aralığının bitkinin dağılımı üzerinde çok fazla bir etkisinin olmadığını göstermektedir (Şekil 4.27).

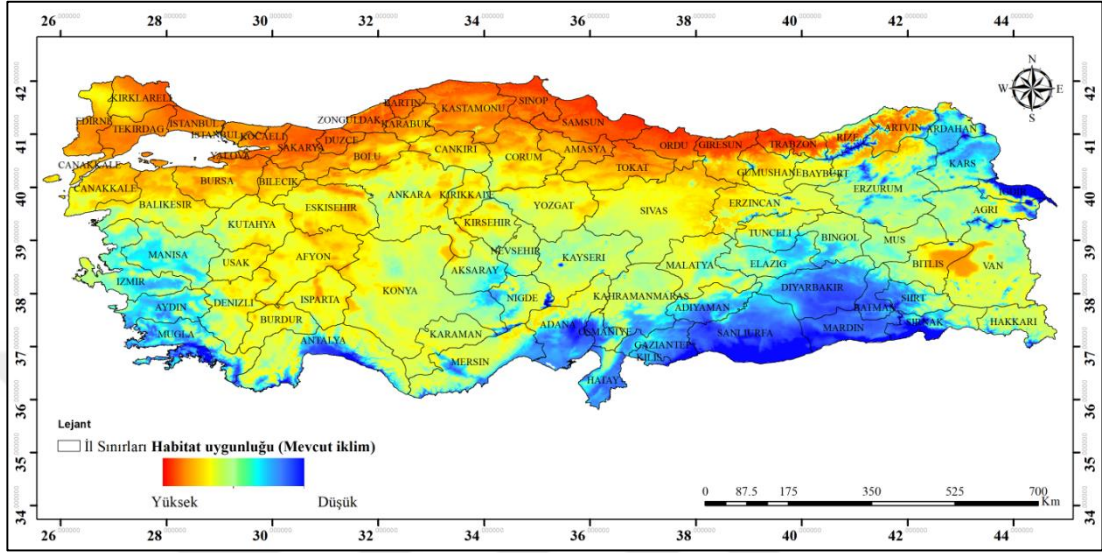


Şekil 4.27 Mevcut iklim altında *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi

4.4.1.3 Mevcut iklim koşulları altında *Chenopodium album*'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi

Mevcut iklim koşulları altında Maxent tahmin modeline göre *C. album*'un genel olarak ülkemiz genelinde yayılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ancak doğal koşullar altında (sulama, gübreleme, toprak işleme vb. hususların olmaması halinde) dağılım alanlarının özellikle Karadeniz Bölgesi sahil şeridi ve Marmara bölgesinde yoğunlaştığı tahmin edilmiştir. Giresun, Ordu, Samsun, Sinop ve Trabzon illeri bitki dağılımında en uygun iller olmuştur.

Bitkinin İç Anadolu bölgesinin tamamı, Akdeniz, Ege ve Doğu Anadolu Bölgelerinde de nispeten düşük yoğunlukta da olsa yayılış gösterebildiği görülmektedir. Ancak model Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz bölgesinin belirli alanlarında (doğal koşullar altında) bitkinin düşük yoğunluk gösterebileceğini ortaya koymaktadır (Şekil 4.28).

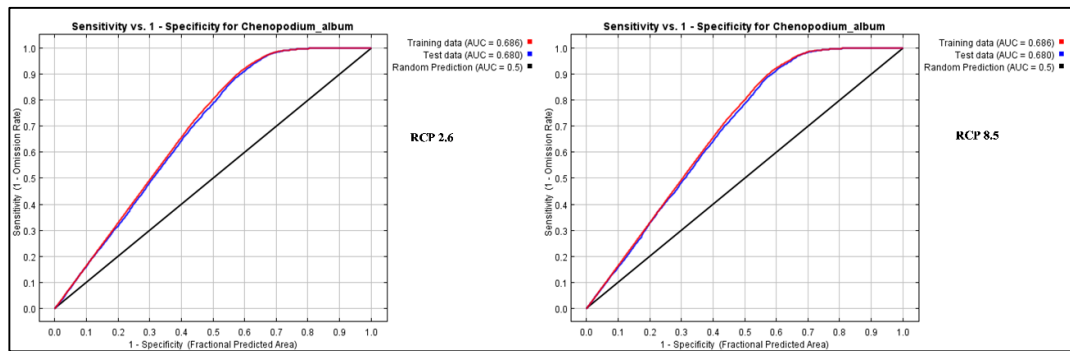


Şekil 4.28 Mevcut iklim altında *C. album*'un potansiyel dağılım alanları

4.4.2 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2030 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

4.4.2.1 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

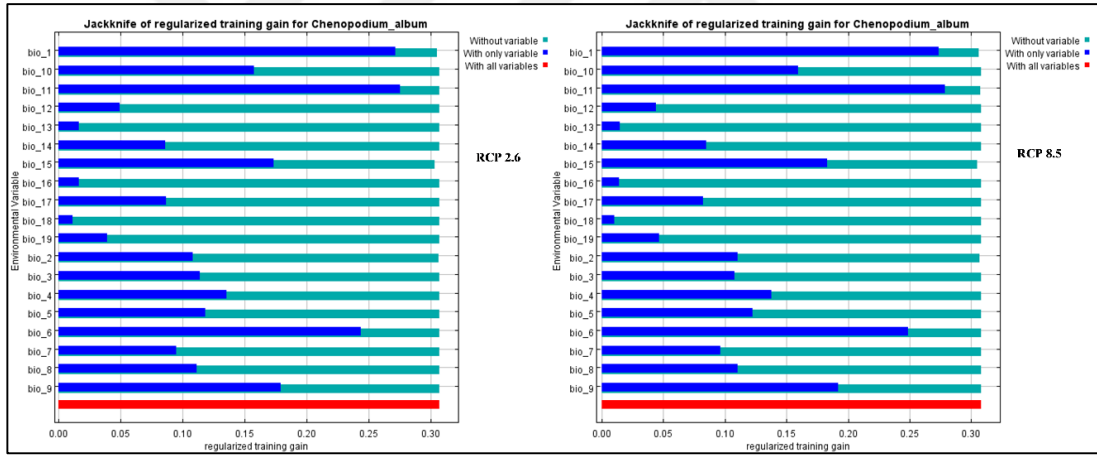
İki farklı iklim senaryosu altında [ılıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5)] *C. album*'un gelecekte dağılım alanları tahmininde kullanılan MaxEnt modelinde AUC değerleri 0,68 olarak bulunmuştur. Bu durum her iki senaryo altında da MaxEnt modeli tahmin gücünün genel olarak orta derecenin üzerinde bulunduğunu göstermektedir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2030'da *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modeli AUC değerleri

4.4.2.2 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında 2030 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarını etkileyen muhtemel iklim faktörleri

MaxEnt modeli Jackknife analizine göre 2030 farklı iklim senaryoları altında *C. album* dağılımına en fazla etki eden iklim faktörleri bio1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 9 (en kurak 3 aydaki ortalama sıcaklık) ve bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) ve bio 15 (Sezonluk yağış) olarak belirlenmiştir. Ancak bio 13 (En yağışlı ayın yağış miktarı), bio 16 (En yağışlı 3 ayın yağış miktarı) ve bio 19 (En soğuk 3 ayın yağış miktarı) değerlerinin ise dağılıma üzerindeki etkisinin nispeten düşük seviyede kaldığı görülmektedir. Sonuçlar 2030 yılında her iki iklim senaryosu altında da *C. album*'un dağılımının özellikle sıcaklıktan etkileneceğı, ayrıca vejetasyon dönemi boyunca oluşan yağışın (sezonluk yağışın) önem taşıdığı, yağışın zamansal olarak değışiminin ise bitkinin dağılımı üzerinde çok fazla etkisinin olmayacağını ortaya koymaktadır.



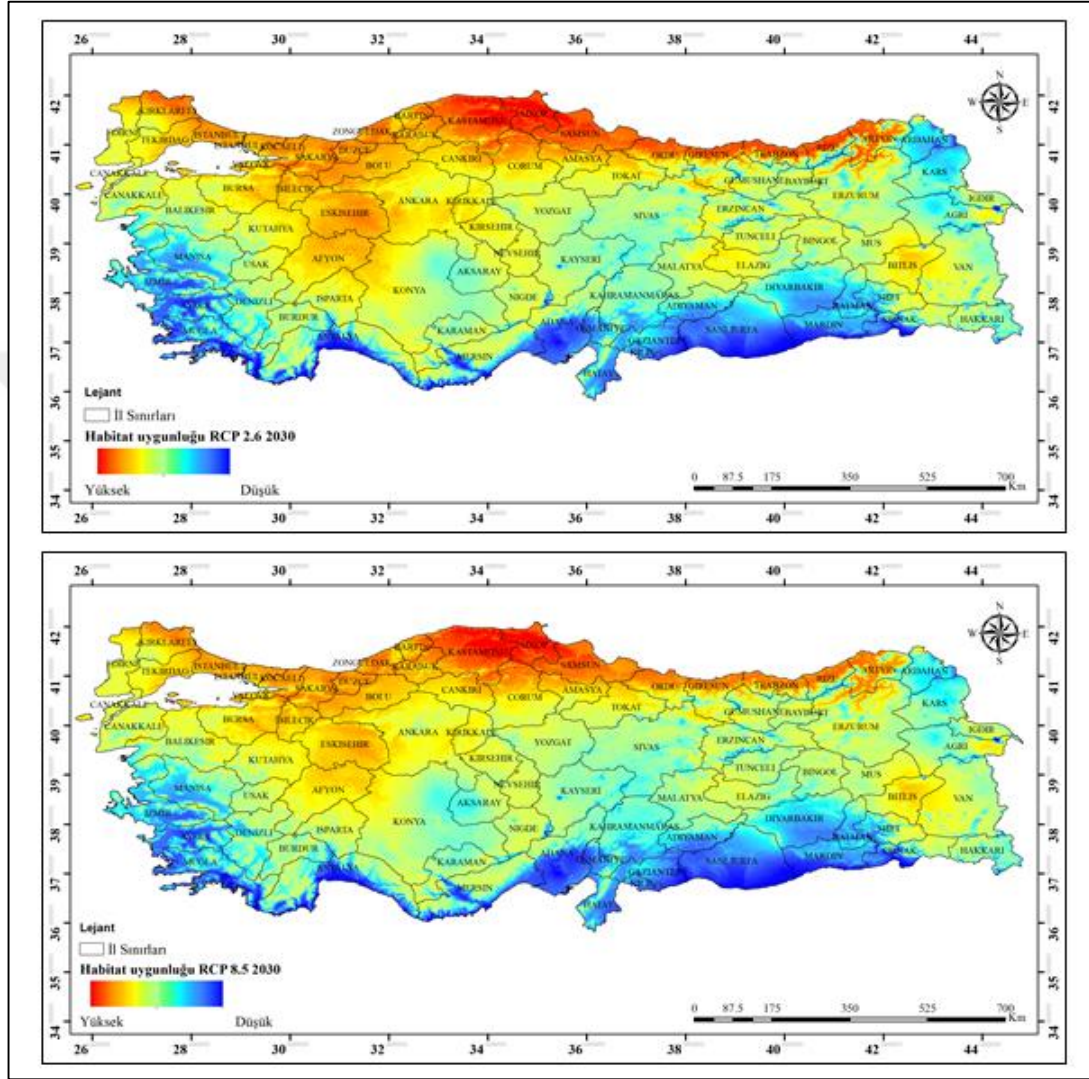
Şekil 4.30 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2030'da *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi

4.4.2.3 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında *Chenopodium album*'un 2030 yılında Türkiye'deki dağılım alanlarının modellenmesi

CSIRO küresel dolaşım modelleriyle üretilmiş olan iklim verilerinin MaxEnt modelinde kullanılmasıyla iki farklı iklim senaryosu (RCP 2.6 ve RCP 8.5) altında *C. album*'un 2030 yılındaki dağılım alanları Şekil 4.31'de verilmiştir.

Şekil 4.31 incelendiğinde bitkinin bilhassa Karadeniz bölgesinde (özellikle Sinop, Samsun ve Kastamonu illeri) yaygınlık oluşturabileceğı ve daha büyük sorun olarak ortaya çıkabileceğı tahmini yapılmıştır. Her iki senaryoya göre de bilhassa Güneydoğu

Anadolu bölgesi ile Ege ve Akdeniz kıyı şeritlerinde dağılım olanının daralacağı görülmektedir. Benzer şekilde İç Anadolu bölgesinde de yaygınlığın azalacağı öngörülmüştür.



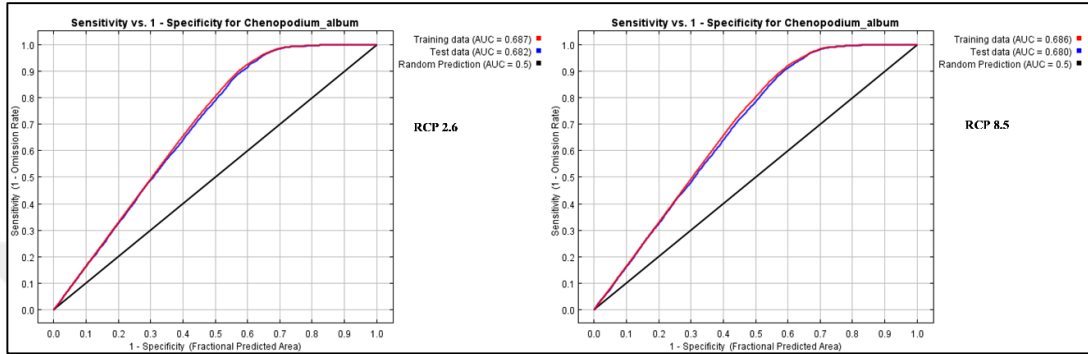
Şekil 4.31 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2030'da *C. album*'un potansiyel dağılım alanları

4.4.3 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2050 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

4.4.3.1 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2050 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

Chenopodium album'un 2050 yılındaki dağılım alanlarının tahmininde kullanılan MaxEnt modelin her iki farklı iklim senaryosuna (RCP 2.6 ve RCP 8.5) göre AUC değerinin yaklaşık olarak 0,69 olduğu belirlenmiştir. Daha önce belirtildiği üzere AUC

değerleri 1'e yaklaştıkça modellerin tahmin gücü yüksek olduğu, bu değerler 1'den uzaklaşınca tahmin gücü düşmektedir. AUC değeri $> 0,5$ olduğundan modelin gelişigüzel tahminde bulunmadığı (Uzun vd., 2020) ve 2030 yılında olduğu gibi 2050 yılında da her iki senaryo altında da MaxEnt modelin tahmin gücünün genel olarak orta düzeyin üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.32).

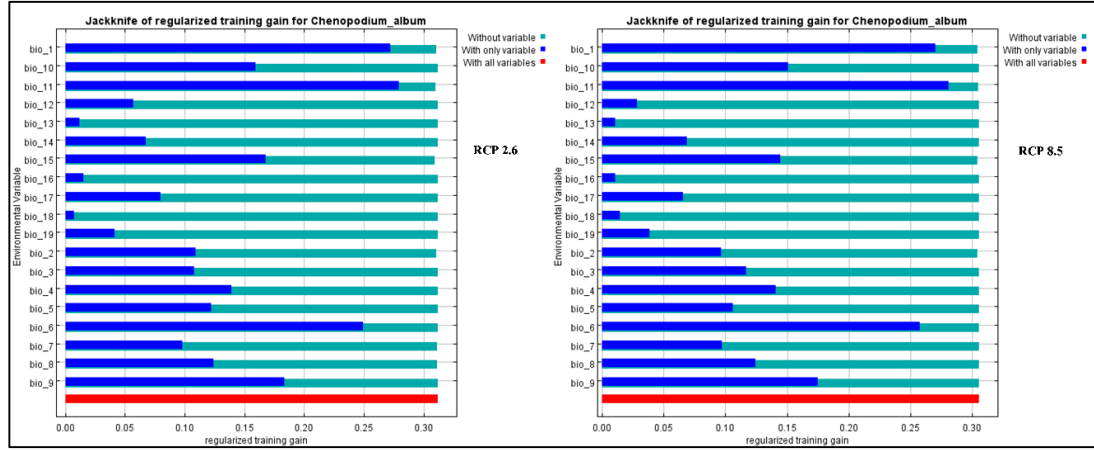


Şekil 4.32 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050'de *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değerleri

4.4.3.2 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarını etkileyecek muhtemel iklim faktörleri

MaxEnt modeli Jackknife analizine göre her iki iklim senaryosu altında da 2050 yılında *C. album*'un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörlerinin; bio 1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 9 (en kurak 3 aydaki ortalama sıcaklık) ve bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) olacağı görülmektedir.

Diğer yandan bio 15 (sezonluk yağış)'in de bitkinin dağılımı üzerinde önemli olduğu ancak bio 13 (en yağışlı ayın yağış miktarı), bio 16 (en yağışlı 3 ayların yağış miktarı) ve bio 18 (en sıcak 3 ayların yağış miktarı) nerdeyse dağılıma hiç etki etmemiştir. Bu durum *C. album*'un dağılımı üzerinde özellikle sıcaklık değişiminin ve toplam yağış miktarının önemli rol oynayacağını ortaya koymaktadır. 2030 yılında olduğu gibi 2050 yılında da yağışın zamansal olarak değişiminin sirkenin dağılımı üzerinde çok fazla etkisinin olmayacağı görülmektedir.

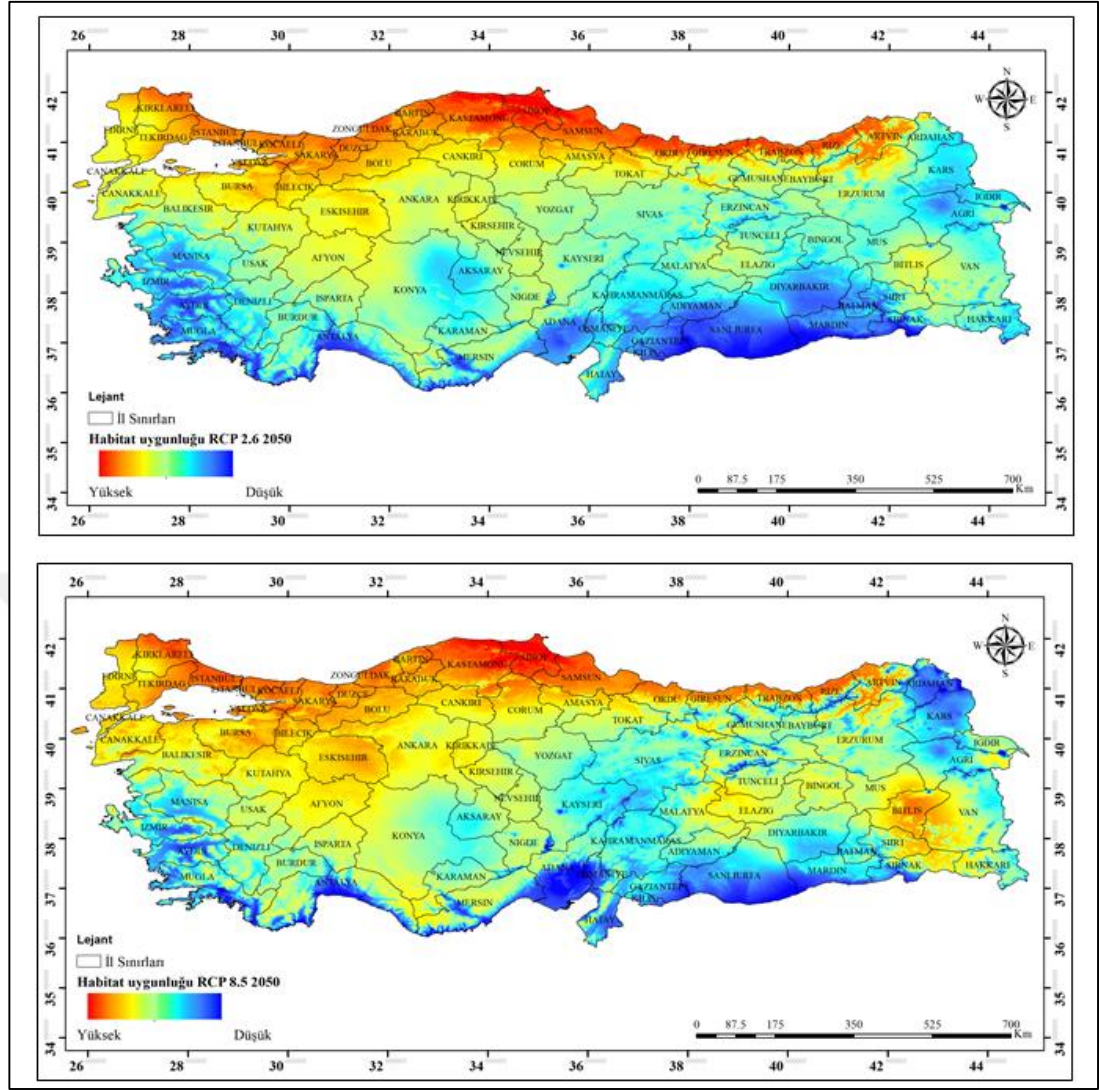


Şekil 4.33 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2050’de *C. album*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi

4.4.3.3 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2050 yılında *Chenopodium album*’un Türkiye’deki dağılımı alanlarının modellenmesi

2050 yılına gelindiğinde her iki iklim senaryosu altında da *C. album*’un dağılım alanlarının daralacağı tahmin edilmiştir. Sirkenin özellikle Karadeniz bölgesinin kıyı bölgelerinde yoğunlaşacağı öngörülmüştür. Özellikle de Sinop ilinin tamamı, Samsun ve Kastamonu illerinin ise belli bölgelerinin bitkinin dağılımı için en uygun alanlar halini alacaktır. Ayrıca özellikle şiddetli iklim değişikliği senaryosu (RCP 8.5) altında göre Marmara ve Doğu Anadolu bölgelerinin (Bitlis, Hakkari, Siirt ve Van) belli kısımlarının da bitki dağılımı için uygun hale geleceği tahmin edilmiştir (Şekil 4.34). Dolayısıyla 2050 yılında *C. album*’un çalışma alanında yaygınlık ve yoğunluğunu arttırırken, Türkiye genelinde görülecek sıcaklık artışı ve yağış miktarındaki düşüşün bir sonucu olarak ülke genelinde sirken için uygun alanlarda bir daralma söz konusu olabilecektir.

Söz konusu projeksiyonlar doğal olarak doğal ekosistemleri kapsamaktadır. Kültür bitkilerinin rekabeti altında bulunan, meyve bahçeleri gibi gölgelenen ve sulanabilen tarımsal ekosistemlerde kısmen farklılık olabileceği unutulmamalıdır. Doğal olarak özellikle aşırı sıcaklık artışı görülen ve sulanamayan alanlar bitki için elverişsiz hale gelecektir.

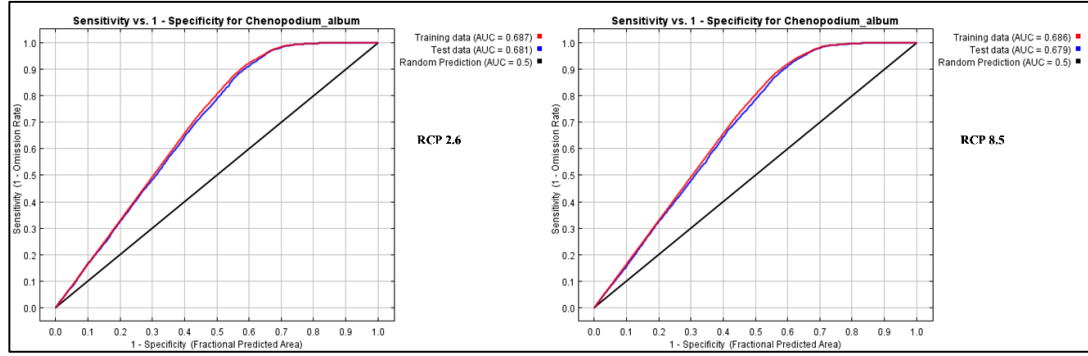


Şekil 4.34 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2050’de *C. album*’un potansiyel dağılım alanları

4.4.4 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2080 yılında *Chenopodium album*’un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

4.4.4.1 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2080 yılında *Chenopodium album*’un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

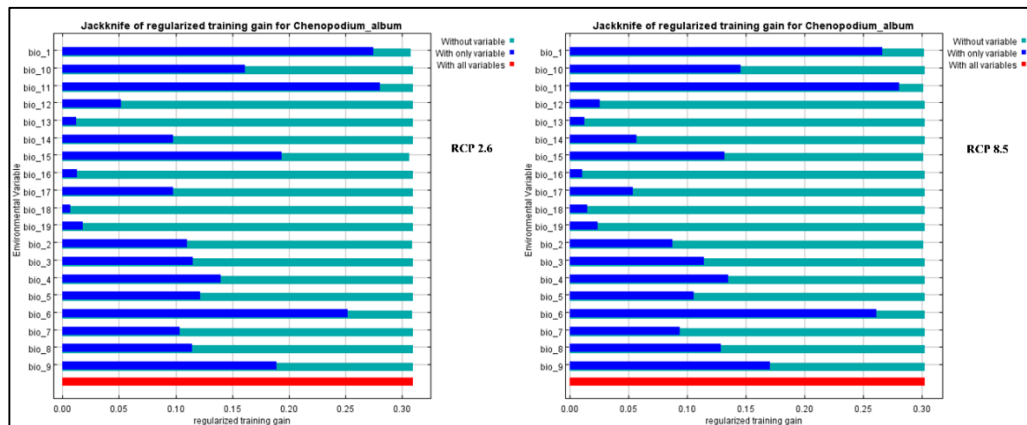
MaxEnt modeline göre *C. album*’un her iki iklim senaryosuna (RCP 2.6 ve RCP 8.5) göre AUC değerinin yaklaşık olarak 0,69 olduğu belirlenmiştir. AUC değeri > 0,5 olduğundan modelin 2080 yılı için de gelişigüzel tahminde bulunmadığı (Uzun vd., 2020) ve her iki senaryo altında da MaxEnt modelin tahmin gücünün genel olarak orta düzeyden yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.35).



Şekil 4.35 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2080’de *C. album*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değerleri

4.4.4.2 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2080 yılında *Chenopodium album*’un potansiyel dağılım alanlarını etkileyecek muhtemel iklim faktörleri

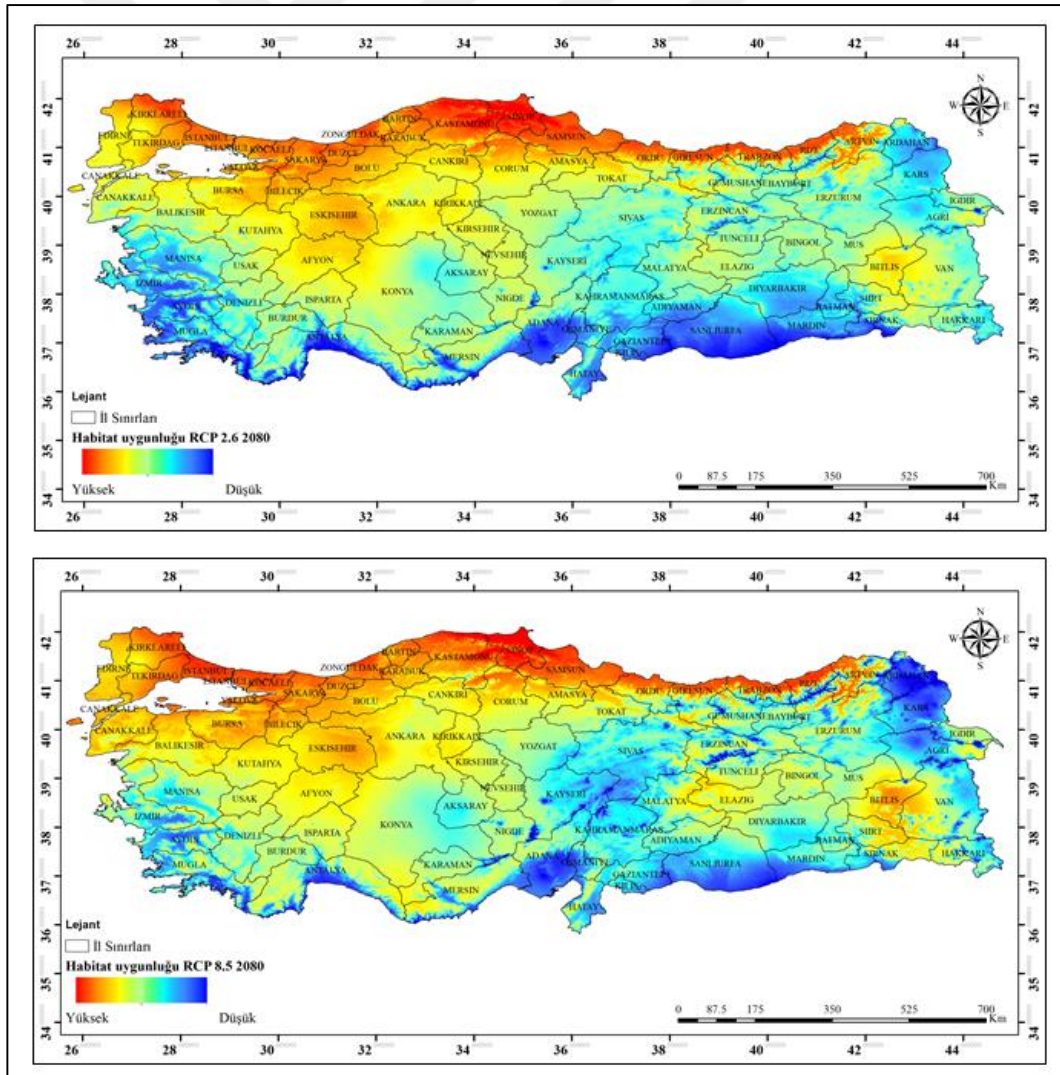
Modelin Jackknife analizine göre 2080 yılında *C. album*’un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörlerinin 2030 ve 2050 yılları ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Buna göre; bio1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 9 (en kurak 3 aydaki ortalama sıcaklık), bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) ve bio 15 (Sezonluk yağış) bitkinin dağılımını etkileyen en önemli iklimsel değişkenler olarak ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan bio 13 (en yağışlı ayın yağış miktarı), bio 16 (en yağışlı 3 ayların yağış miktarı), bio 18 (en sıcak 3 ayların yağış miktarı) ve bio 19 (En soğuk 3 ayın yağış miktarı) dağılıma en az etki eden parametreler olmuştur. Dolayısıyla model 2030 ve 2050 yıllarında olduğu gibi 2080 yılında da *C. album*’un dağılımının sıcaklıkla beraber sezonluk yağışlardan etkileneceğini, ancak zamansal olarak yağış miktarında görülen farklılıkların ise bitkinin dağılımı üzerinde belirgin bir rolünün olmayacağını açıklamaktadır.



Şekil 4.36 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2080’de *C. album*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi

4.4.4.3 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında 2080 yılında *Chenopodium album*'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi

Türkiye genelinde *C. album* için uygun koşullara sahip coğrafi bölgeler 2030 ve 2050 yıllarında kuzeyden güneye doğru azaldığı saptanmıştı. 2080 yılına gelindiğinde benzer şekilde Karadeniz ve Marmara'nın belli bölgelerinde daha yoğun olacağı ve Ege, Akdeniz, Güneydoğu ve Kuzey Doğu Anadolu'nun belli alanlarının bitkinin dağılımına uygun olmayacağı tahmin edilmiştir. Karadeniz kıyısı şeridinde yer alan iller, Kırklareli ve İstanbul illeri bitki dağılımında en uygun iller olarak tahmin edilmektedir. Nitekim yüksek iklim değışikliğıne (RCP 8.5) göre bitki yoğunluğunun İç Anadolu da (Sivas, Kayseri) kısmen azalacağı, Kars, Ardahan, Akdeniz ve Ege bölgelerindeki belli alanlarda çok az dağılım göstereceğı tahmin edilmektedir. Ancak Bitlis, Hakkâri, Siirt ve Van illerinin bazı kesimlerinin bitki dağılımı için kısmen uygun olacağı görülmektedir.

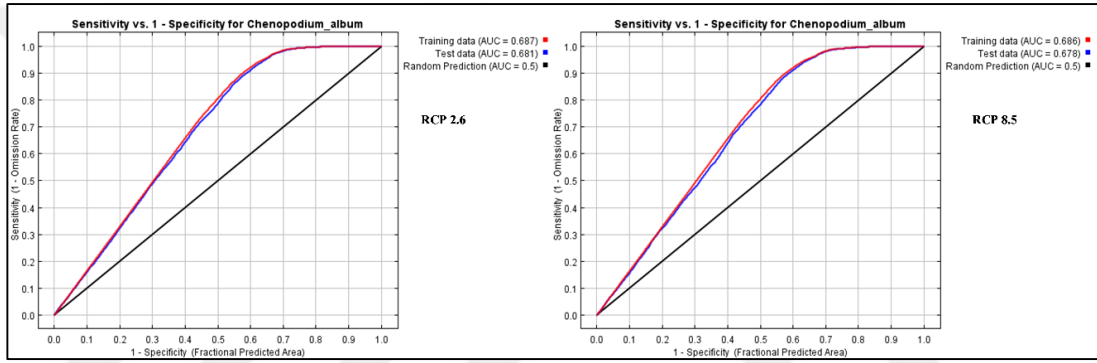


Şekil 4.37 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080'de *C. album*'un potansiyel dağılım alanları

4.4.5 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2100 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

4.4.5.1 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2100 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

MaxEnt modeline göre her iki iklim senaryosu (RCP 2.6 ve RCP 8.5) altında da AUC değerinin yaklaşık olarak 0,69 olduğu belirlenmiştir. AUC değeri > 0,5 olduğundan modelin 2100 yılı için de gelişigüzel tahminde bulunmadığı (Uzun vd., 2020) ve her iki senaryo altında da MaxEnt modelin *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarını tahmin gücünün genel olarak orta düzeyden yüksek olduğu hesaplanmıştır (Şekil 4.38).



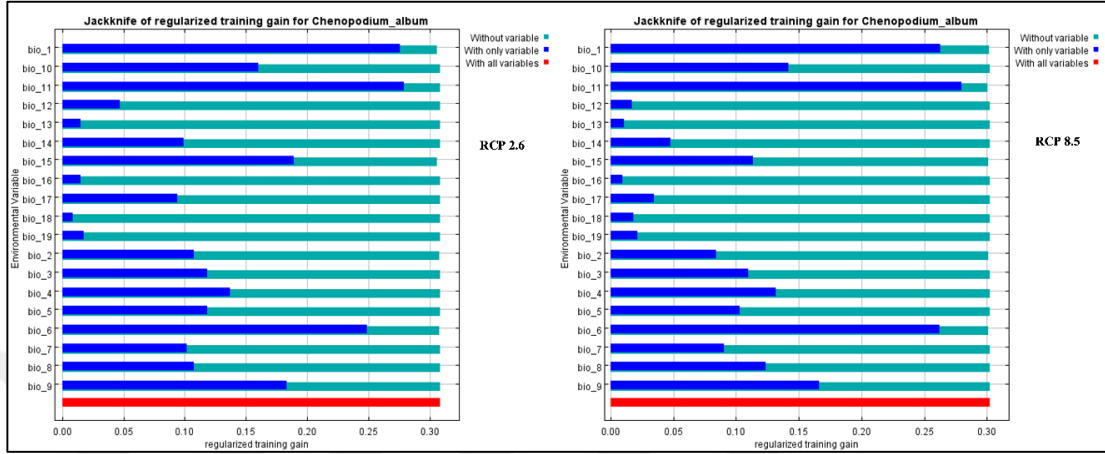
Şekil 4.38 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2100'de *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelinin ROC değerleri

4.4.5.2 Farklı iklim değişiklik senaryolarında 2100 yılında *Chenopodium album*'un potansiyel dağılım alanlarını etkileyecek muhtemel iklim faktörleri

MaxEnt modeli Jackknife analizine göre daha önce 2030, 2050 ve 2080 yılları ile benzer şekilde 2100 yılında da (RCP 2.6 ile RCP 8.5 iklim senaryoları için) *C. album*'un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörlerinin; bio1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 9 (en kurak 3 aydaki ortalama sıcaklık), bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) ve bio 15 (Sezonluk yağış) olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan bio 12 (Yıllık yağış miktarı), bio 13 (en yağışlı ayın yağış miktarı), bio 16 (en yağışlı 3 ayların yağış miktarı), bio 18 (en sıcak 3 ayların yağış miktarı) ve bio 19 (En soğuk 3 ayın yağış miktarı) dağılıma en az etki eden parametreler olmuştur.

Bununla birlikte RCP 8.5 için bio 17'nin de (En kurak 3 ayın yağış miktarı) daha az etkili değişkenler arasında yer almıştır. Dolayısıyla *C. album*'un dağılımının sıcaklıkla

beraber sezonluk yağışlardan etkileneceği, ancak zamansal olarak yağış miktarlarındaki değişikliklerin bitkinin dağılımı üzerinde belirgin bir rolü olmayacağı anlaşılmaktadır.

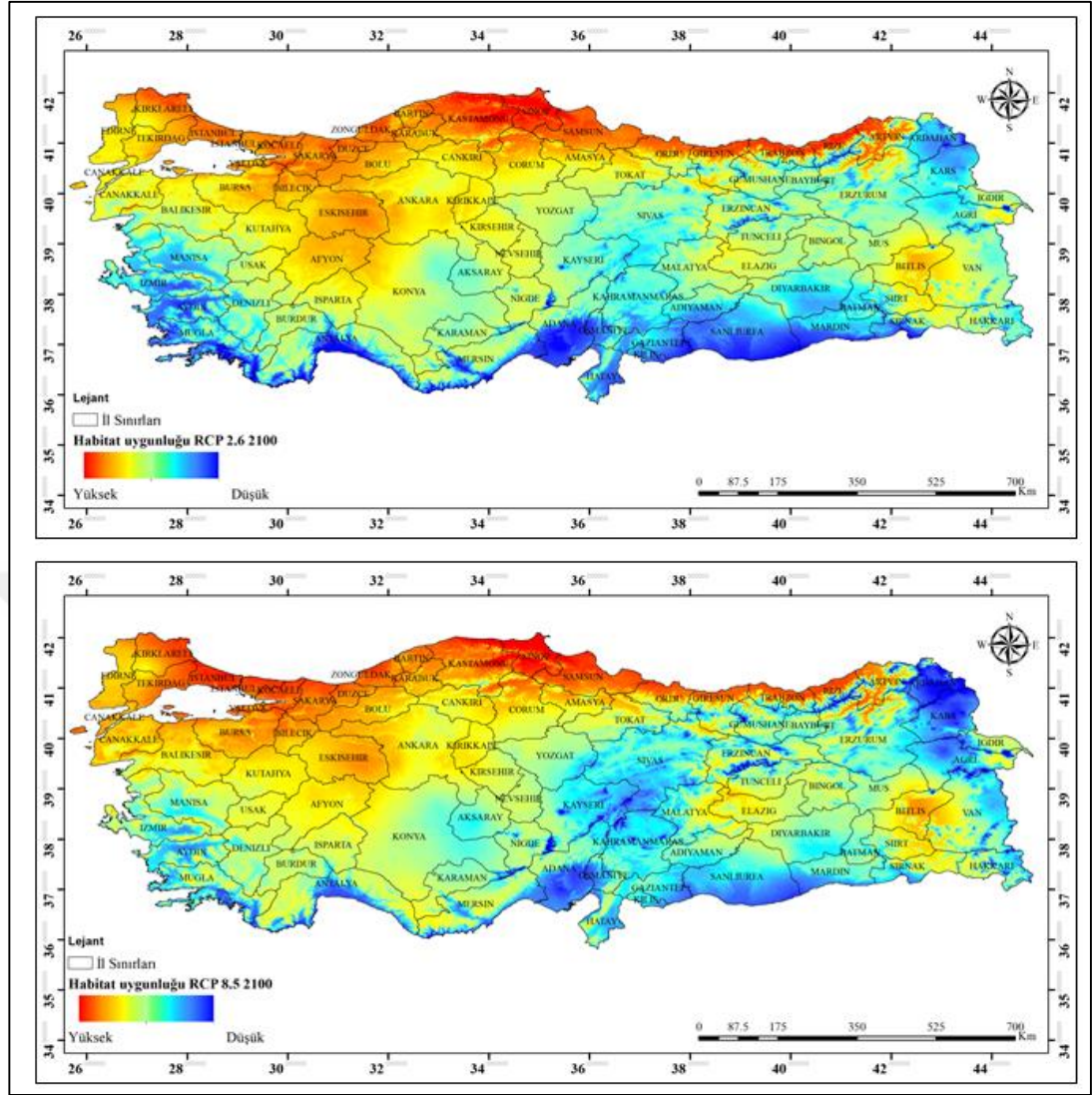


Şekil 4.39 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2100'de *C. album*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi

4.4.5.3 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2100 yılında *Chenopodium album*'un Türkiye'deki dağılımı alanlarının modellenmesi

Her iki iklim senaryosunda da *C. album*'un 2100 yılındaki potansiyel dağılım alanlarının 2080 yılı ile önemli benzerlik göstereceği öngörülmüştür. Buna göre bitkinin yayılım alanlarının Karadeniz ve Marmara'nın belli bölgelerinde daha yoğunlaşacağı saptanmıştır. Ancak Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyı kesimleri ile Güneydoğu ve Kuzey Doğu Anadolu'nun belli alanları bitkinin dağılımı için uygun olmayacağı tahmin edilmiştir. Karadeniz kıyı şeridindeki illerden, Kırıkkaleli ve İstanbul illeri bitki dağılımında en uygun iller olarak tahmin edilmektedir.

Yüksek iklim değişikliğine (RCP 8.5) göre bitki yoğunluğunun İç Anadolu'da (Sivas, Kayseri) kısmen azalacağı görülürken, Kars, Ardahan, Akdeniz ve Ege bölgelerindeki belli alanlarda çok az dağılım göstereceği tahmin edilmektedir. Ancak bitki çalışma alanını da kapsayan Bitlis, Hakkâri, Siirt ve Van illerini içine alan bölgenin sirkenin dağılımı için uygun hale geleceği görülmektedir (Şekil 4.40).



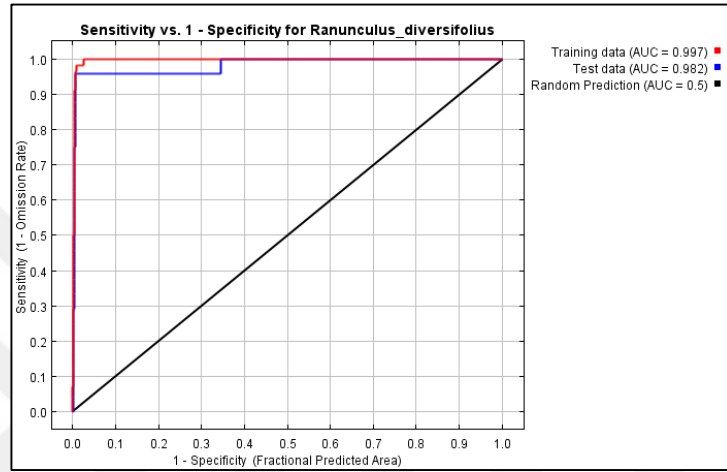
Şekil 4.40 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2100’de *C. album*’un potansiyel dağılım alanları

4.4.6 Mevcut iklim Koşulları altında *Ranunculus diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

4.4.6.1 *Ranunculus diversifolius* için model tahmin gücü

Ranunculus diversifolius’un mevcut dağılım alanlarının tahmininde kullanılan MaxEnt modelinin ROC (Receiver Operating Characteristic - alıcı işletim karakteristiği veya ROC eğrisi) analizinden elde edilen AUC (Area Under the ROC Curve) değerinden yararlanılmıştır. AUC, sınıfların ayırt etme yeteneğinin ölçüsü olup ROC eğrisinin bir özeti olarak düşünülebilir (Phillips ve Dudík, 2008; Farooq, 2018; Akyol ve Örucü, 2019; Uzun vd., 2020). AUC değeri genel olarak modelin başarısını ortaya koymaktadır. AUC değeri 1’e yaklaştıkça modelin duyarlılığı ve tanımlayıcılığı artmaktadır (Örucü ve Akyol, 2019; Uzun vd., 2020; Akyol vd., 2020). Dolayısıyla bu

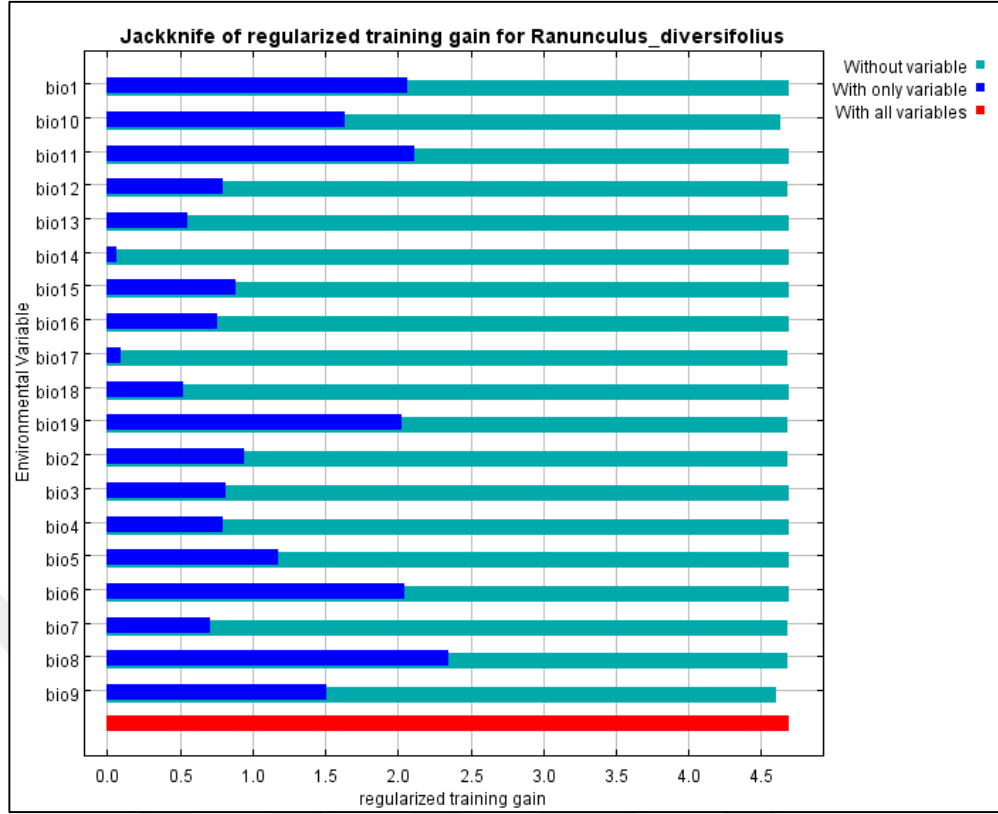
değerler 1'den uzaklaşınca tahmin gücü de düşmektedir. Ancak genel olarak değerin 0.5'den büyük olması modelin gelişigüzel tahmin yapmadığını ve tahmin başarısının iyi olduğunu gösterir (Arslan vd., 2020; Uzun vd., 2020). Bu çerçevede *R. diversifolius*'un mevcut dağılım alanlarının tahmininde modelin tahmin gücüne ilişkin sonuçlar Şekil 4.41'de verilmiştir. Şekil 4.41 incelendiğinde MaxEnt modelinin gücünün yüksek derecede (AUC=0,99) olduğu görülmektedir.



Şekil 4.41 Mevcut iklim altında *R. diversifolius*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin AUC değerleri

4.4.6.2 *Ranunculus diversifolius*'un dağılımını etkileyen muhtemel iklim faktörleri

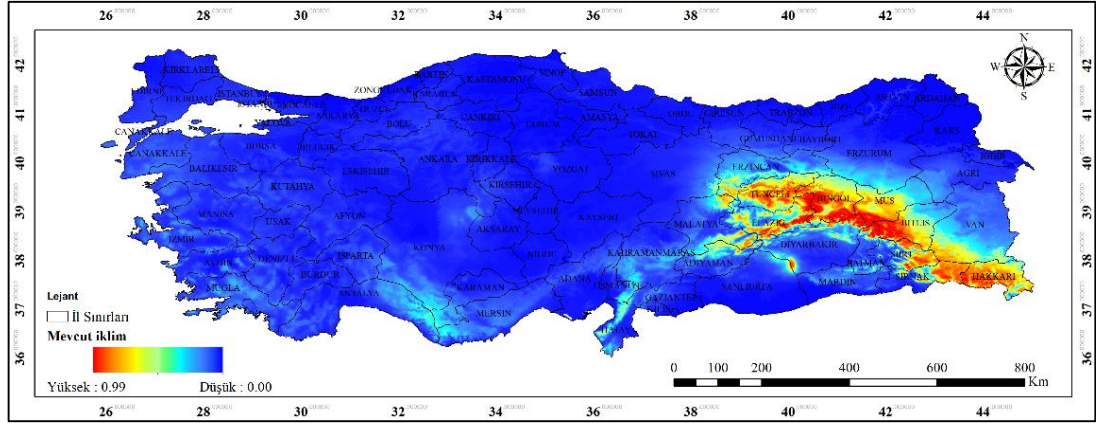
MaxEnt modeli Jackknife analizine göre mevcut iklim altında *R. diversifolius*'un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörleri bio 1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 8 (En yağışlı 3 ayın ortalama sıcaklığı), bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) ve bio 19 (En soğuk 3 ayın yağış miktarı) olarak belirlenmiştir. Ancak bio 14 (En kurak ayın yağış miktarı) ve bio 17 (En kurak 3 ayın yağış miktarı) faktörler mevcut iklim altında bitki dağılımı üzerinde neredeyse hiç etki etmemiştir. Bu durum *R. diversifolius*'un dağılımında en yağışlı dönemdeki ortalama sıcaklığın etkilendiği, ancak en kurak dönemlerdeki yağış miktarının bitkinin dağılımı üzerinde çok fazla bir etkisinin olmadığını göstermektedir (Şekil 4.42).



Şekil 4.42 Mevcut iklim altında *R. diversifolius*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi

4.4.6.3 Mevcut iklim altında *Ranunculus diversifolius*'un Türkiye'deki dağılım alanlarının modellenmesi

Mevcut iklim koşulları altında Maxent tahmin modeline göre *R. diversifolius*'un dağılım alanlarının Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin belli kısımlarında yayılım gösterdiği belirtilmiştir. Bingöl, Bitlis, Elazığ, Hakkari, Muş, Şırnak ve Tunceli illeri bitki dağılımında en uygun iller olarak gösterilmiştir. Bitki dağılımı Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerinin belli kısımlarında nispeten düşük yoğunlukta da olsa yayılım gösterebildiği görülmektedir (Şekil 4.43). Dolayısıyla bitkinin yerel bir tür olduğunda Türkiye genelinde dağılım alanları sınırlı kaldığını göstermektedir.

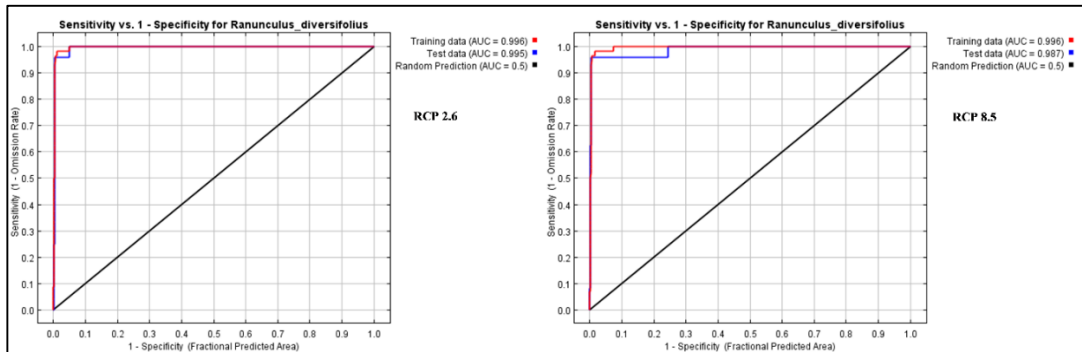


Şekil 4.43 Mevcut iklim altında *R. diversifolius*'un potansiyel dağılım alanları

4.4.7 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2030 yılında *Ranunculus diversifolius*'un potansiyel dağılım alanları modellenmesi

4.4.7.1 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

İki farklı iklim senaryosu altında [ılıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5)] *R. diversifolius*'un gelecekte dağılım alanları tahmininde kullanılan MaxEnt modelinde AUC değerleri 0,99 olarak bulunmuştur. Bu durum her iki iklim senaryo altında da MaxEnt modeli tahmin gücünün genel olarak yüksek derecede olduğunu göstermektedir (Şekil 4.44).

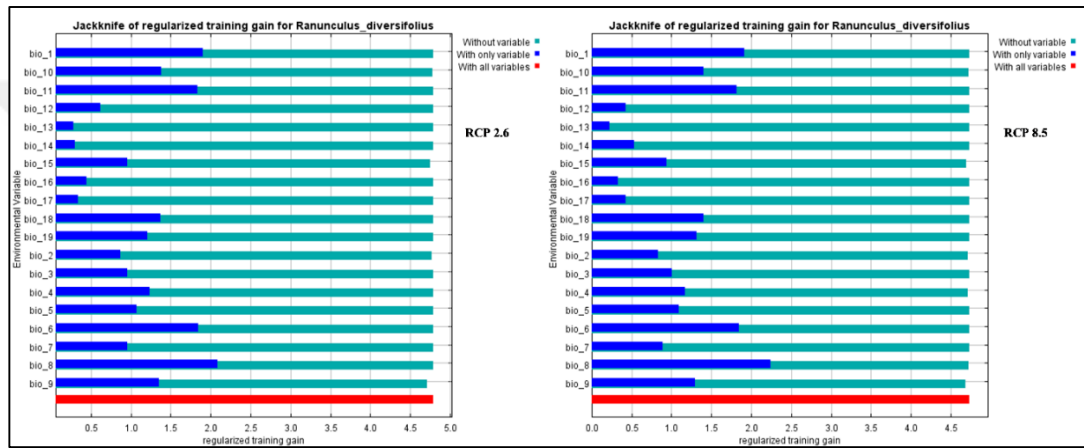


Şekil 4.44 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2030'da *R. diversifolius*'un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelinin AUC değerleri

4.4.7.2 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2030 yılında *Ranunculus diversifolius*'un potansiyel dağılımını etkileyen muhtemel iklim faktörleri

MaxEnt modeli Jackknife analizine göre mevcut iklim altında *R. diversifolius*'un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörleri bio 1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 8 (En yağışlı 3 ayın ortalama sıcaklığı), bio 10

(En sıcak 3 ayın ortalama sıcaklığı) ve bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) olarak belirlenmiştir. Ancak Bio 13 (En yağışlı ayın yağış miktarı), bio 14 (En kurak ayın yağış miktarı), bio 16 (En yağışlı 3 ayın yağış miktarı) ve bio 17 (En kurak 3 ayın yağış miktarı) değerlerinin ise dağılım üzerindeki etkisinin nispeten düşük seviyede kaldığı görülmektedir. Bu durumda *R. diversifolius* 2030 yılında her iki iklim senaryosu altında potansiyel dağılımında özellikle ortalama sıcaklıktan etkileneceği ancak yağışın dönemsel değişiminin miktarı çok fazla etkisinin olamayacağını açıklanmaktadır (Şekil 4.45).

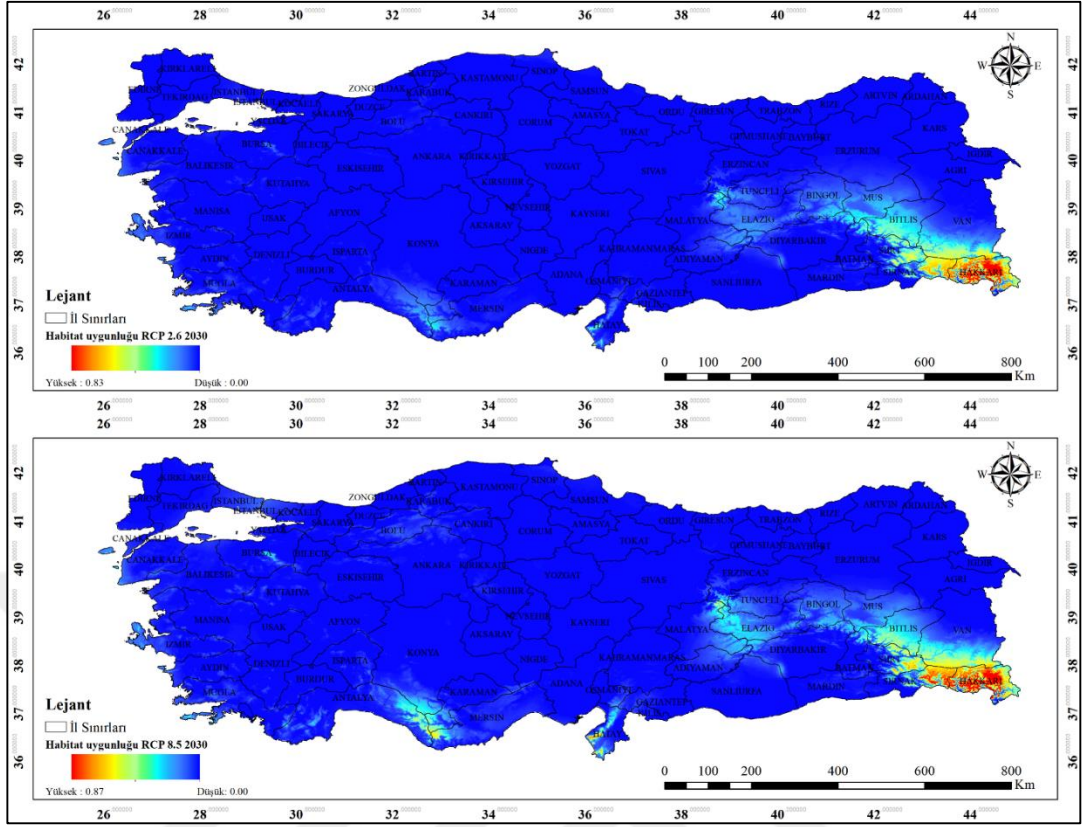


Şekil 4.45 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2030’da *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerin Jackknife analizi

4.4.7.3 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*’un 2030 yılında Türkiye’de ki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

CSIRO küresel dolaşım modelleriyle üretilmiş olan iklim verilerinin MaxEnt modelinde kullanılmasıyla iki farklı iklim senaryosu (RCP 2.6 ve RCP 8.5) altında *R. diversifolius*’un 2030 yılındaki dağılım alanları Şekil 4.46’da verilmiştir.

Şekil 4.46’da gösterildiği gibi *R. diversifolius*’un 2030 yılında her iki iklim senaryosuna göre dağılım alanlarının Doğu Anadolu Bölgesi’nde (billhasa Hakkari bölümü) yayılım göstereceğini ortaya koymuştur. Ancak bitkinin Türkiye genelindeki dağılım alanların daraldığı göstermektedir. Nitekim yüksek iklim senaryosuna (RCP 8.5) göre Doğu Anadolu (Bingöl, Bitlis, Elazığ, Muş, Siirt, Tunceli ve Van) ve Akdeniz (Antalya ve Mersin) bölgelerinde bitki dağılımı az olsa da bir dağılımın olabileceği göstermiştir.

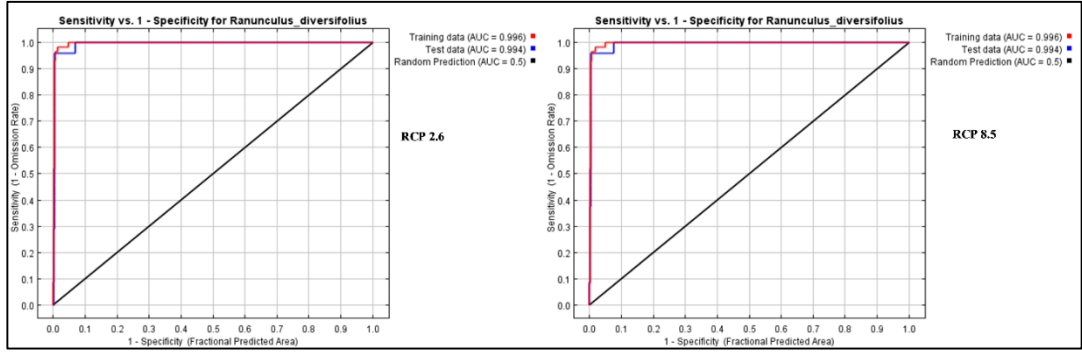


Şekil 4.46 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2030'da *R. diversifolius*'un potansiyel dağılım alanları

4.4.8 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2050 yılında *Ranunculus diversifolius*'un potansiyel dağılım alanları modellenmesi

4.4.8.1 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

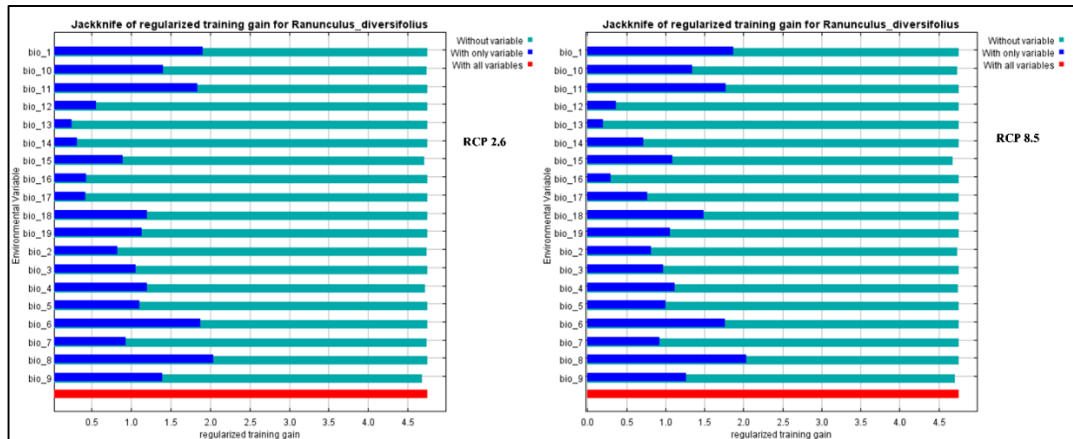
Ranunculus diversifolius'un 2050 yılındaki dağılım alanlarının tahmininde kullanılan MaxEnt modelinin her iki farklı iklim senaryosuna (RCP 2.6 ve RCP 8.5) göre AUC değerinin yaklaşık olarak 0,99 olduğu belirlenmiştir. Daha önce belirtildiği üzere AUC değerleri 1'e yaklaştıkça modellerin tahmin gücü yüksek olmakta, bu değerler 1'den uzaklaşınca tahmin gücü düşmektedir. AUC değeri > 0,5 olduğundan modelin gelişigüzel tahminde bulunmadığı (Uzun vd., 2020) ve 2030 yılında olduğu gibi 2050 yılında da her iki senaryo altında da MaxEnt modelin tahmin gücünün genel olarak yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.47).



Şekil 4.47 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değerleri

4.4.8.2 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2050 yılında *Ranunculus diversifolius*’un potansiyel dağılımı etkileyen muhtemel iklim faktörleri

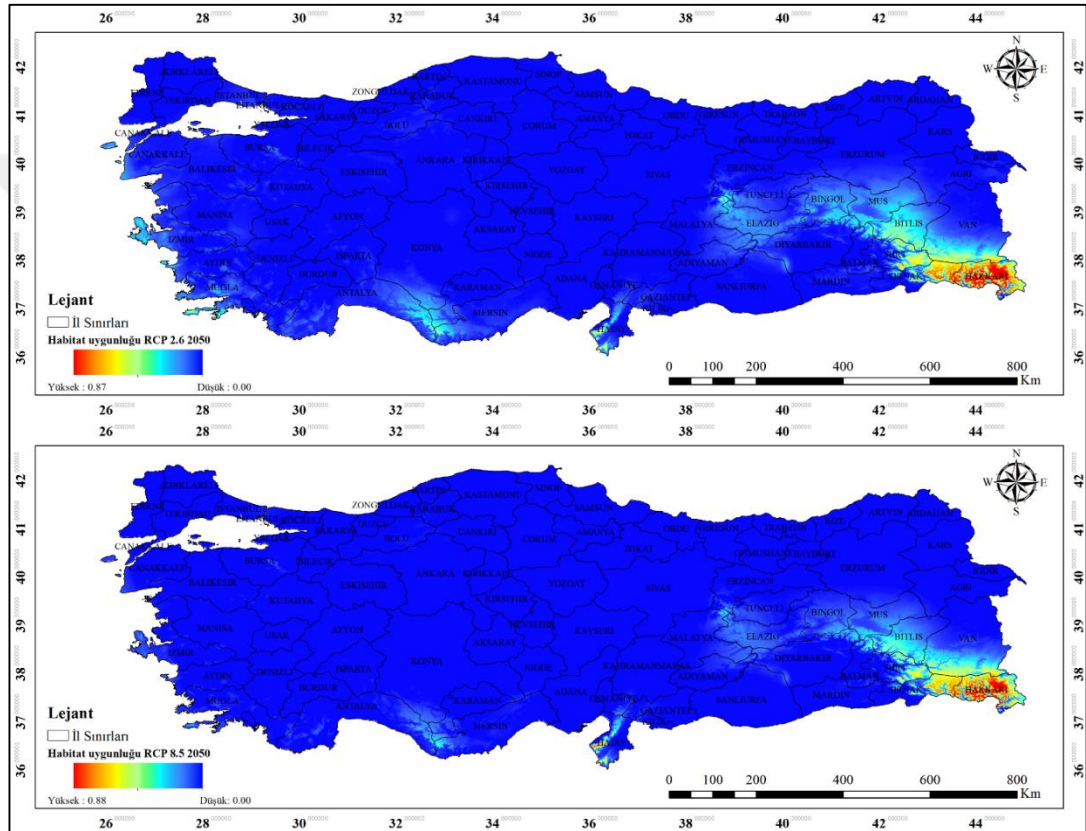
MaxEnt modeli Jackknife analizine göre mevcut iklim altında *R. diversifolius*’un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörleri bio 1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 8 (En yağışlı 3 ayın ortalama sıcaklığı) ve bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) olacağı öngörülmektedir. Diğer taraftan bio 12 (Yıllık yağış miktarı), Bio 13 (En yağışlı ayın yağış miktarı), bio 14 (En kurak ayın yağış miktarı), bio 16 (En yağışlı 3 ayın yağış miktarı) ve bio 17 (En kurak 3 ayın yağış miktarı) en az düzeyde dağılıma etki etmiştir. Bu durumda *R. diversifolius*’un dağılımında özellikle sıcaklık değişiminin önemli bir parametre olduğunu ortaya koymuştur. 2030 yılında olduğu gibi yağış miktarındaki zamansal değişimler bitkinin dağılımı üzerinde en az etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 4.48 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2050’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerinin Jackknife analizi

4.4.8.3 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*'un 2050 yılında Türkiye'deki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

2050 yılında her iki iklim senaryosu altından da *R. diversifolius*'un dağılım alanlarının daralacağı tahmin edilmiştir. Doğu Anadolu Bölgesinde bitki dağılımı 2030 yılına yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Hakkari ili bitki dağılımında en uygun bölge olurken, Van ve Şırnak illerinin belli bölgelerinde daha az yoğunlukta bitki dağılımı olabileceği göstermiştir.



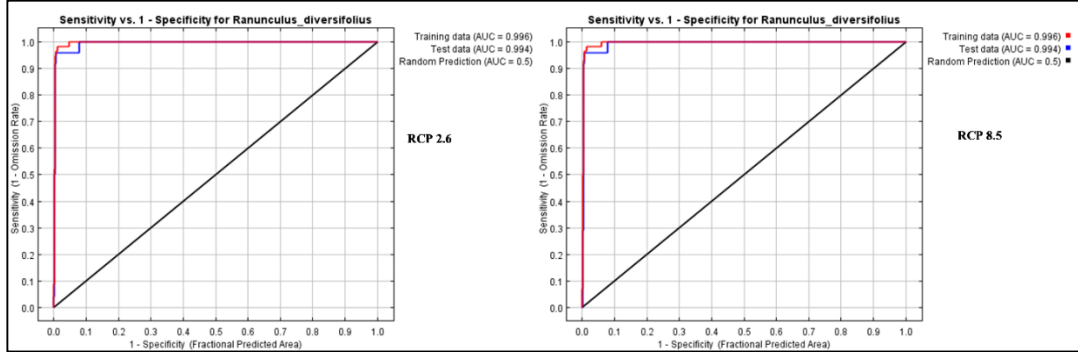
Şekil 4.49 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2050'de *R. diversifolius*'un potansiyel dağılım alanları

4.4.9 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2080 yılında *Ranunculus diversifolius*'un potansiyel dağılım alanları modellenmesi

4.4.9.1 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*'un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

MaxEnt modeline göre *R. diversifolius*'un her iki iklim senaryosuna (RCP 2.6 ve RCP 8.5) göre AUC değerinin yaklaşık olarak 0,99 olduğu belirlenmiştir. AUC değeri > 0,5 olduğundan modelin 2080 yılı için de gelişigüzel tahminde bulunmadığı (Uzun vd.,

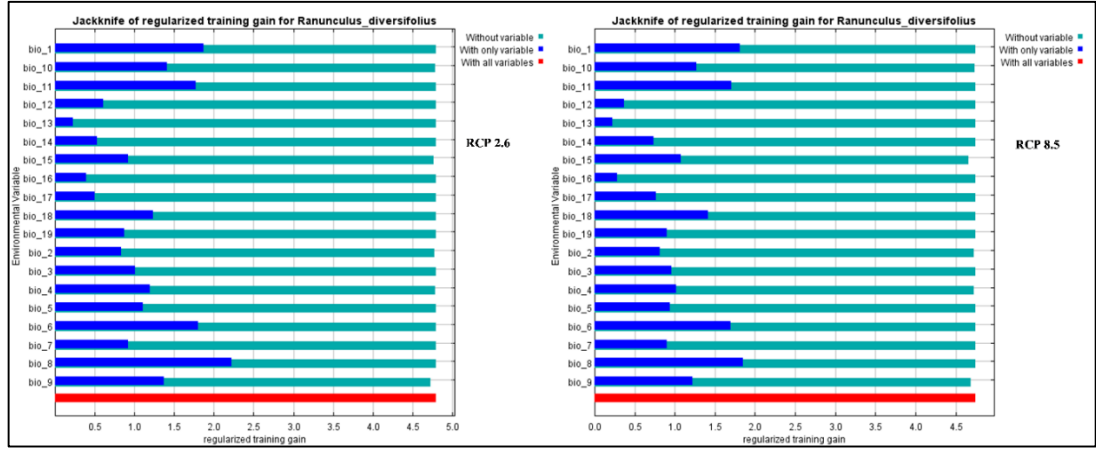
2020) ve her iki senaryo altından da MaxEnt modelin tahmin gücünün genel olarak yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.50).



Şekil 4.50 Farklı iklim değişiklik senaryoları altında 2080’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değerleri

4.4.9.2 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2080 yılında *Ranunculus diversifolius*’un potansiyel dağılımı etkileyen muhtemel iklim faktörleri

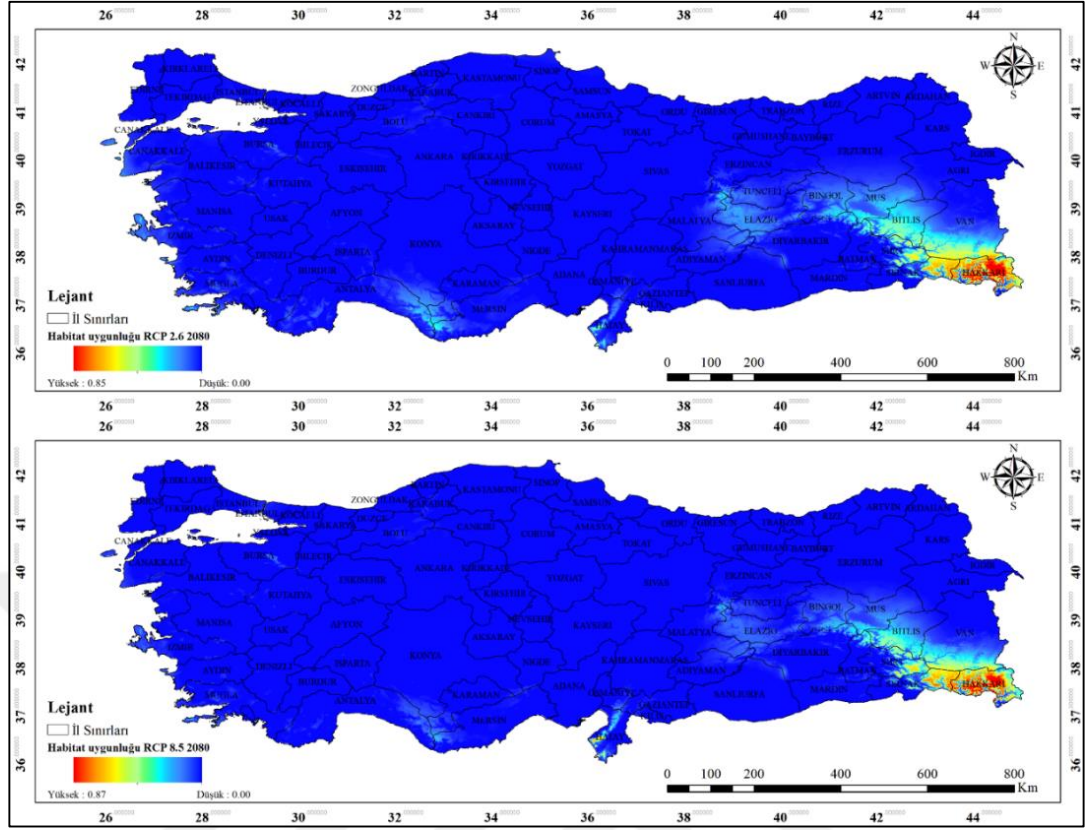
MaxEnt modeli Jackknife analizine göre 2080 yılında her iki iklim senaryoları altında *R. diversifolius*’un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörleri 2030 ve 2050 yılları ile benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır. Buna göre; bio 1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 8 (En yağışlı 3 ayın ortalama sıcaklığı) ve bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) bitki dağılımını etkileyen en önemli iklim faktörleri olarak belirlenmiştir. Ancak bio 12 (Yıllık yağış miktarı), Bio 13 (En yağışlı ayın yağış miktarı), bio 16 (En yağışlı 3 ayın yağış miktarı) ve bio 17 (En kurak 3 ayın yağış miktarı) iklimsel faktörler bitki dağılımını en az düzeyde etkileyen faktörler olarak gösterilmiştir. Bu durumda model *R. diversifolius*’un dağılımında 2030 ve 2050 yıllarında olduğu gibi 2080 yılında da en yüksek etkiyi yağışlı dönemdeki ortalama sıcaklıktan, en düşük etkiyi ise dönemsel olarak değişen yağış miktarı olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.51 Farklı iklim değışiklik senaryoları altında 2080’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerin Jackknife analizi

4.4.9.3 Farklı iklim değışikliğı senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*’un 2080 yılında Türkiye’de ki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

Model 2080 yılında daha önce açıklanan 2030 ve 2050 yıllarına benzer şekilde her iki iklim senaryosu altında *R. diversifolius*’un dağılım alanlarının ülke genelinde daralacağı sadece belli alanlarda bitkinin yoğun olabileceğı görölmektedir. Hakkari ili bitki dağılımında en uygun bölge olurken, Van ve Şırnak illerinin belli bölgelerinin kısmen bitki dağılımı için uygun olabileceğı tahmin edilmektedir (Şekil 4.52).

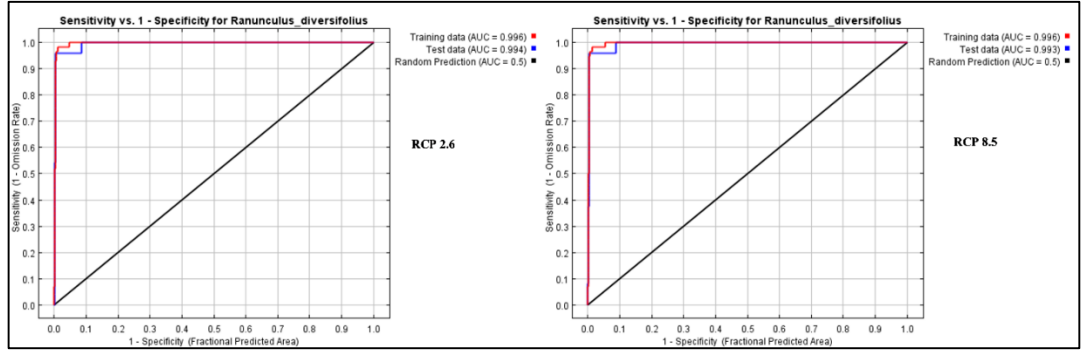


Şekil 4.52 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2080’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanları

4.4.10 Ilıman iklim değişikliği (RCP 2.6) ve yüksek iklim değişikliği (RCP 8.5) senaryoları altında 2100 yılında *Ranunculus diversifolius*’un potansiyel dağılım alanları modellenmesi

4.4.10.1 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesine ilişkin modelin tahmin gücü

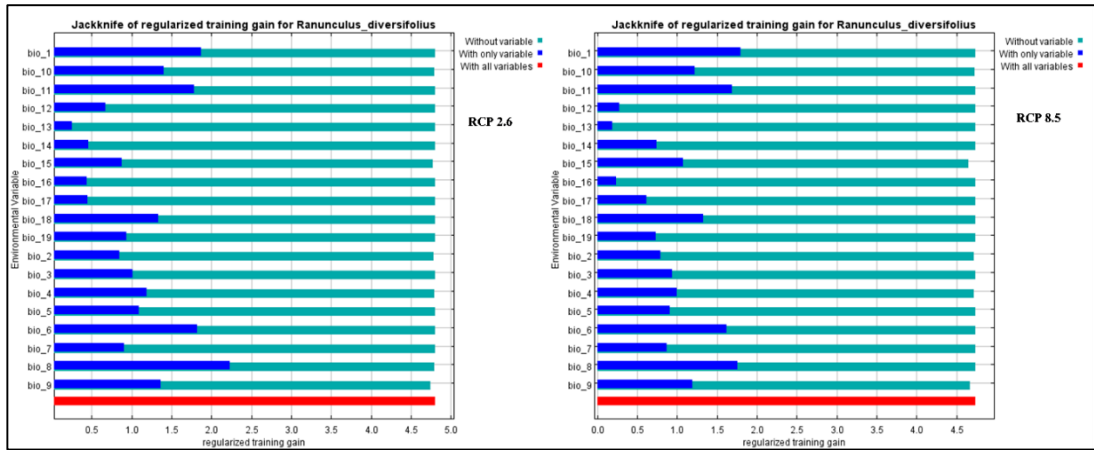
MaxEnt modeline göre *R. diversifolius*’un her iki iklim senaryosuna (RCP 2.6 ve RCP 8.5) göre AUC değerinin yaklaşık olarak 0,99 olduğu belirlenmiştir. AUC değeri > 0,5 olduğundan modelin 2080 yılı için de gelişigüzel tahminde bulunmadığı (Uzun vd., 2020) ve her iki senaryo altında da MaxEnt modelinin tahmin gücünün genel olarak yüksek düzeyden olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.53).



Şekil 4.53 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2100’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan Maxent modelin ROC değerleri

4.4.10.2 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2100 yılında *Ranunculus diversifolius*’un potansiyel dağılımı etkileyen muhtemel iklim faktörleri

MaxEnt modeli Jackknife analizine göre mevcut iklim altında *R. diversifolius*’un dağılımına en fazla etki eden iklim faktörleri bio 1 (yıllık ortalama sıcaklık), bio 6 (en soğuk aydaki minimum sıcaklık), bio 8 (En yağışlı 3 ayın ortalama sıcaklığı) ve bio 11 (en soğuk 3 aylarındaki ortalama sıcaklık) olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan Bio 13 (En yağışlı ayın yağış miktarı) ve bio 16 (En yağışlı 3 ayın yağış miktarı) bitki dağılımına en az etki eden iklim parametreleri olmuştur. Bu durumda *R. diversifolius*’un dağılımında yağış sezonundaki sıcaklıkların etkileneceği, ancak, dönemsel yağış miktarının bitki dağılımı üzerinde etkisinin nispeten düşük olacağını göstermektedir (Şekil 4.54).

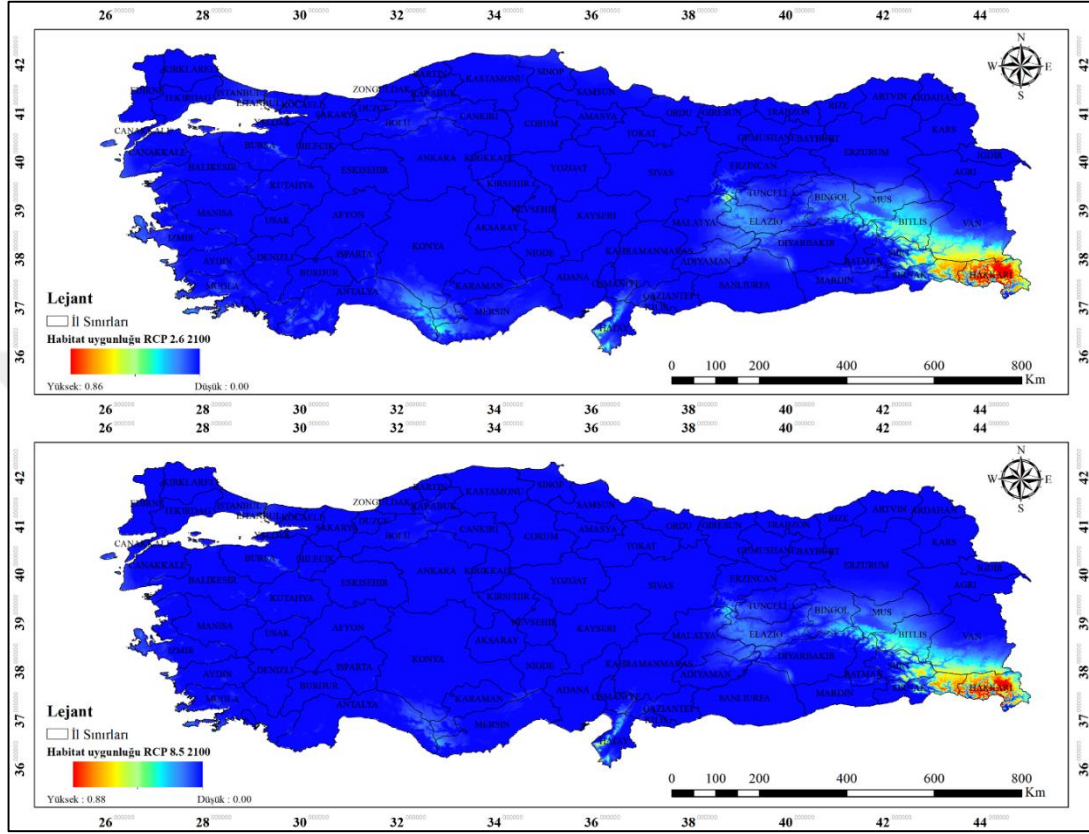


Şekil 4.54 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2100’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanlarının tahmininde kullanılan iklim parametrelerin Jackknife analizi

4.4.10.3 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında *Ranunculus diversifolius*’un 2100 yılında Türkiye’deki potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi

Her iki iklim senaryosuna göre 2100’de *R. diversifolius*’un Doğu Anadolu bölgesi dahil ülke genelinde dağılım alanlarının daralacağı sadece belli bölgelerde bitkinin

yayılımının olacağı tahmin edilmektedir. Hakkari ili bitki dağılımında 2030, 2050 ve 2080 yıllarına benzer bir şekilde en uygun bölge olurken, Van ve Şırnak illerinin belli kısımları bitki dağılımının daha az yoğunlukta olabileceği göstermektedir (Şekil 4.55).



Şekil 4.55 Farklı iklim değişikliği senaryoları altında 2100’de *R. diversifolius*’un potansiyel dağılım alanları

Chenopodium album ağır olmayan, tavlı, azot ve humusca zengin tınlı ve tınlı kumlu toprakları seven kozmopolit bir yabancı ottur. Bu nedenle çapa bitkileri, hububat, sebze alanları, meyve bahçeleri, bağ alanları, çim ve döküntü alanlarında yaygın olarak görülen bir yabancı ottur (Özer vd., 1996, 1999, 2001). Dolayısıyla tarım alanlarına adapte olan önemli yabancı otların başında gelmektedir. Bitkinin ülkemiz genelinde çok farklı ekim sistemlerinde yaygın olarak sorun oluşturabildiği görülmektedir (Davis, 1965; Güncan ve Karaca, 2018; Önen, 1995; Özdemir ve Işık, 2020; Özer vd., 1999; Özkil vd., 2019; Sırrı, 2014; Sırrı vd., 2020a,b; Soylu vd., 2017; Tepe, 2014; Uluğ vd., 1993; Üremiş vd., 2020). Ancak özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde yazları oldukça sıcak geçen Urfa ve Diyarbakır gibi bölgelerde doğal alanlarda bitkinin nispeten daha az görülebildiği görülmektedir (Özer vd., 1999; Özasan, 2011). Nitekim

modelleme çalışmalarında hedef türler içerisinde yer alan *C. album*'un mevcut dağılım alanlarının da benzer şekilde Akdeniz kıyı şeridi ve Güneydoğu Anadolu'da sınırlandığı görülmektedir. Bu durum yazları oldukça sıcak ve kurak geçen bu alanlarda bitkinin gelişiminin sınırlandığını ortaya koymaktadır. Ancak genel olarak iklimsel değişimlere bitkinin olumlu olarak cevap verdiği görülmüştür. Bu türün gelecekteki küresel iklim senaryoları altında potansiyel dağılım alanlarının daha da artabileceği beklenmektedir. Tarımsal üretim açısından önemli olan bu türün mevcut dağılım alanları veya daha az bulunduğu soğuk bölgelerde gelecekte bitkiler için daha da uygun hale geleceği tahmin edilmiştir. Dolayısıyla elde edilen veriler hedef türlerin dağılım göstereceği alanlarda yabancı ot-kültür bitki etkileşimlerinin daha fazla olabileceğine işaret etmektedir. Nitekim Önen ve Özcan (2010) küresel ısınma ile beraber CO₂ miktarındaki artış nedeni ile kültür bitkilerinin gelişiminin olumlu etkileneceği, C3 özelliğindeki yabancı ot türlerinin popülasyonlarında da artışlar olacağı rapor edilmiştir. Dolayısıyla *C. album*'un bir C3 bitkisi olması sebebiyle gelecekteki küresel iklim değişikliği ile oluşacak yeni çevresel koşullarında daha hızlı adaptasyon sağlayacağından tarım ve tarım dışı alanlarda çok daha fazla popülasyon oluşturması ve nihayetinde de daha fazla sorunlara neden olacağı düşünülmektedir. Ayrıca bazı araştırmalar küresel ısınmayla beraber artan CO₂ miktarının C3 özelliğindeki hem kültür bitkileri hem de yabancı ot türlerinin rekabet gücünü olumlu olarak etkileyeceğini göstermiştir (Alberto vd., 1996; Jabran vd., 2015; Önen ve Özcan, 2010; Ziska ve Bunce, 1993; Ziska ve Bunce, 1997). Bu durumda elde edilen sonuçlar literatür araştırmaları ile paralellik göstermektedir. *C. album* alan değişimleri sıcaklık ve CO₂ artışının yanı sıra yağış değerlerindeki değişimlerle açıklanabilir. Sıcaklık yanında yağışın da *C. album*'un dağılımını etkilemesi bitki için uygun olmayan alanlarda tarım alanlarında uygulanan sulamanın önemini ortaya koymaktadır. Nispeten düşük yağış alan bölgelerde sulama sirken için uygun koşulları oluşturacak ve bitkinin tarım alanlarında sorun olmasının önünü açabilecektir.

Ranunculus diversifolius türü çok yıllık 10-60 cm boylanabilen tüylü veya tüysüz forumlarda olabilmektedir. Bitki ortalama 1800-3100 m rakımlı taban suyu seviyesi yüksek olan alanlarda (tarım veya tarım dışı alanlarda) dağılım göstermektedir. Türkiye'de Bitlis, Hakkâri, Siirt ve Van illeri olmak üzere Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yayılım göstermektedir (Anonim, 2022d; Güner, 2013). Bitkinin

Mevcut iklim koşulları altında dağılımın uygun olan bölgelerin Doğu ve Güneydoğu bölgelerinin olduğunu göstermiştir. Ancak Akdeniz, Ege ve İç Anadolu bölgelerinden de çok az da olsa yayılmaya uygun alanların olduğu tahmin edilmektedir. Dolayısıyla bitkinin hem literatüre kayıtlı alanlar hem de mevcut iklim senaryosu altında Türkiye'deki yayılış durumunun sınırlı olduğu gösterilmiştir.

Nitekim *R. diversifolius* farklı iklim senaryoları altında ve 2030, 2050, 2080 ve 2100 yıllarında dağılım alanlarının sürekli olarak daraldığı ortaya konulmuştur. Bu durum mevcut iklim senaryosuna göre uygun olan alanlar ve gelecekte uygun olacağı öngörülen alanlar, türün büyüme mevsimi boyunca ortalama sıcaklık artışından etkilendiği tahmin edilmektedir. Bu nedenle *R. diversifolius* yarı sucul bir tür olması mevcut iklim senaryosunda uygun alanlarının gelecekte daha da daralacağının öngörülmesi, sıcaklık ve yağış miktarındaki değişimlerle beraber taban suyu seviyesindeki azalmalardan ileri geldiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak; Türkiye'nin değişen küresel iklim değişikliklerinden en hızlı etkilenen ülkeler içerisinde yer aldığı belirtilmiştir (Demircan vd., 2017; Öztürk vd., 2014, Öztürk vd., 2017). Bu durum Türkiye florasındaki bitki türlerinin (özellikle C₃ türler için) bitki tür çeşitliliği ve alansal dağılımlarının oldukça değişken olmasına ve bir taraftan azalan bir taraftan da artan bitki türlerinin var olacağına ve bu değişimin birçok ülkeye göre ülkemizde daha fazla olacağına işaret etmektedir. Nitekim farklı araştırmacılar tarafından gelecekte küresel iklim değişikliğine bağlı olarak Türkiye yerel florasında bulunan veya dışardan girişi olmuş ekosistemde dağılım gösteren *Avena sterilis*, *Xanthium strumarium*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Physalis angulata*, *Physalis philadelphica*, *Polygonum perfoliatum* ve *Sicyos angulatus* gibi kozmopolit yabancı otlara ilişkin çalışma sonuçları da bu duruma işaret etmektedir. Nitekim *C. album*'da olduğu gibi tarımsal üretim açısından da oldukça önemli olan *A. sterilis*, *X. strumarium*, *A. artemisiifolia*, *P. angulata* ve *P. philadelphica* türleri orta ve şiddetli iklim değişikliğinde potansiyel dağılım alanlarının artacağını göstermektedir. Ancak gelişimi için suya büyük ihtiyaç duyan *R. diversifolius* gibi gelişim döneminde önemli miktarda suya gereksinim duyan *P. perfoliatum* ve *S. angulatus* gibi türlerin ise potansiyel dağılım alanlarının daraldığını belirtmiştir (Farooq, 2018; Kadioğlu ve Farooq, 2017; Kekeç, 2019; Özaslan, 2021). Bu durum sıcaklık yanında yağış

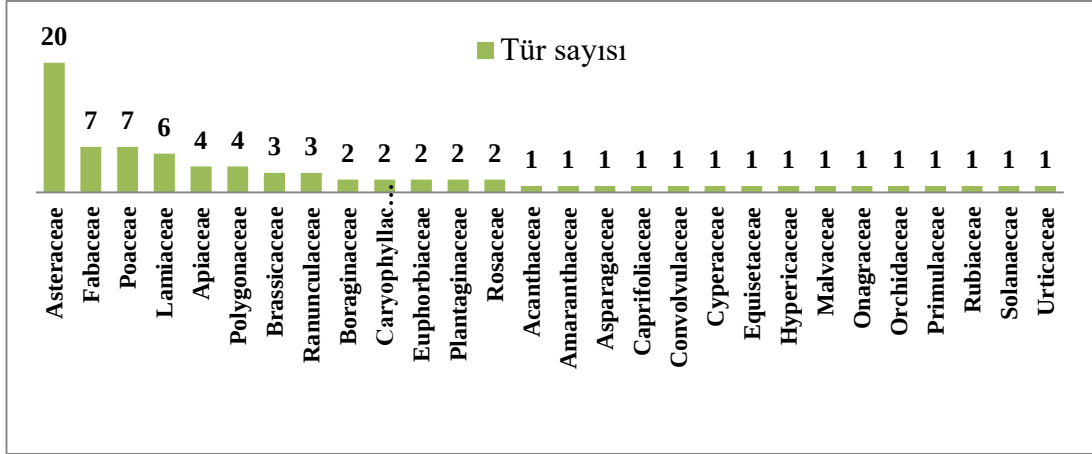
rejiminin de yabancı otların dağılımı üzerinde önemli düzeyde etkide bulunacağını ve tarım alanlarında sorun olan yabancı ot tür çeşitliliği ve popülasyon yoğunluklarında önemli değişikliklerin ortaya çıkabileceğini göstermektedir (Önen ve Özcan, 2010; Önen, 2010a).

Elde edilen bulgular ekolojik niş modelleme yaklaşımının bitki türlerinin farklı iklim (mevcut ve gelecekteki) senaryoları altında alansal değişimlerinin değerlendirilmesi açısından uygun bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ancak iklim değişikliğinin yanı sıra arazi kullanımı, bitki örtüsü ve mücadele uygulamaları bölgesel ölçekte yabancı ot popülasyon ve dağılımlarını etkileyen önemli diğer faktörlerdir. Bu nedenle modelleme çalışmalarında bu verilerin entegre edilerek bitki türlerinin gelecekteki dağılımları ile ilgili tahminlerin yapılmasının daha doğru sonuçlar vermesi açısından önemli olacaktır.

4.5 Yüksekova Havzasında Yabancı Otlar Üzerinde Beslenen Fungal mikroorganizmalar ve Zararlıların Belirlenmesi

4.5.1 Yabancı otlar üzerinde saptanan fungal mikroorganizmalar

Çalışma alanında taban suyu seviyesinin yüksek olması (ilkbaharın sonları ile yazın başı) ve buna bağlı olarak da oluşan yüksek nem fungal mikroorganizmalar için oldukça uygun bir yaşam ortamı sağlamaktadır. Ayrıca bölgede tarımsal üretimde önemli verim kayıplarına neden olan bitki koruma etmenlerine karşı herhangi bir önlem alınmamakta ve bilhassa pestisit kullanımı yoluna gidilmemektedir. Dolayısıyla uygun çevre koşulları, yüksek konukçu bitki (yabancı ot) çeşitliliği ve yoğunluğu ile kimyasal mücadelenin uygulanmaması bölgede fungal etmenlerin çeşitliliğini artırmaktadır. Bütün bu faktörlerin bir sonucu olarak çalışma alanında 2020-2021 vejetasyon dönemlerinde yapılan sürvey çalışmaları sonucunda; 29 farklı familyaya dahil toplam 79 yabancı ot türü üzerinde en az birer mikrofungus türü bulunduğu belirlenmiştir. Ancak yabancı otlar üzerinde saptanan toplam mikrofungus (obligat, yaprak patojen ve saprotrof) tür sayısının ise 103 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.8). Bölgede mikrofunguslara konukçuluk yapan yabancı ot türleri; %25'i Asteraceae (20 tür), %9'u Fabaceae (7 tür) ve Poaceae (7 tür), %8'i ise Lamiaceae (6 tür) familyalarına dahil oldukları görülmüştür. Üzerinde mikofunguslara rastlanan diğer familyalara dahil yabancı ot tür sayılarının ise 1-4 arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.56).

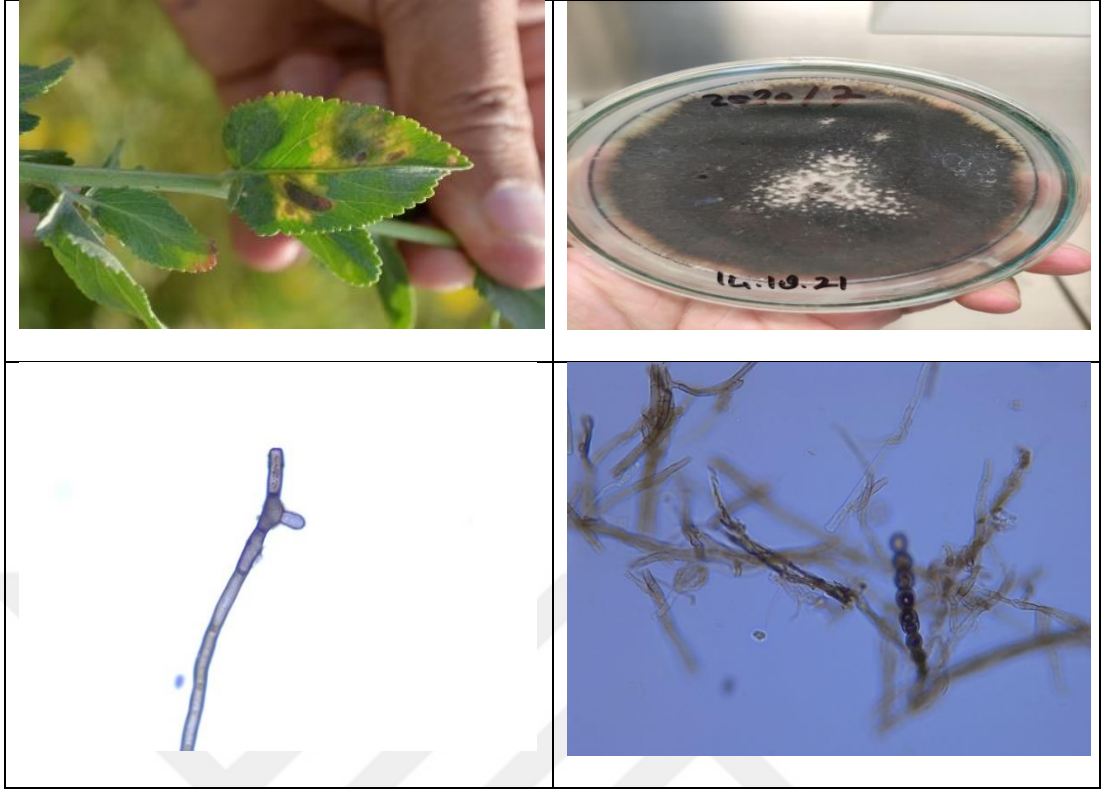


Şekil 4.56 Fungal mikroorganizmaların tespit edildiği konukçu yabancı otların ait oldukları familya ve tür sayıları

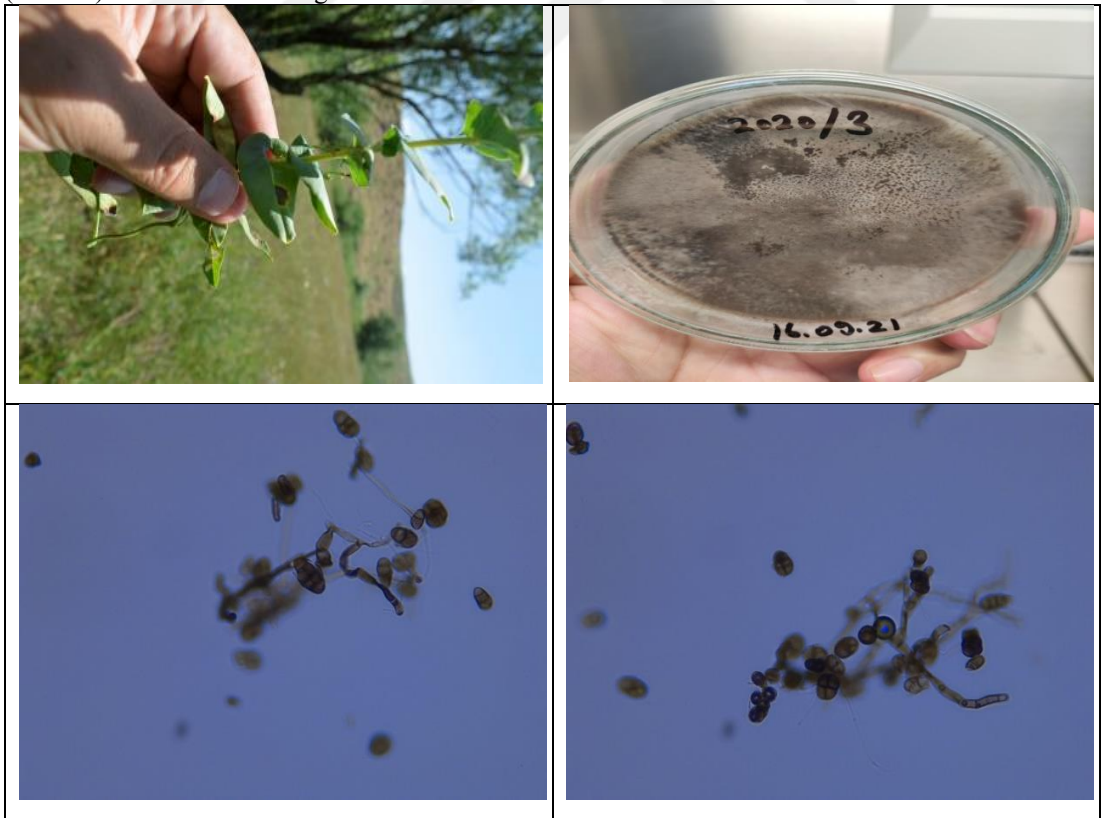
Çalışma alanında yabancı otlar üzerinde en fazla rastlanan mikofungus cinslerinin sırasıyla; *Puccinia* (27 tür), *Alternaria* (18 tür), *Uromyces* (14 tür), *Curvularia* (5 tür) ve *Aecidium* (3 tür) olduğu belirlenmiştir. Bölgede belirlenen konukçu yabancı otlar ve üzerlerinde saptanan mikofungus türleri bir bütün olarak EK 2’de verilmiştir.

EK 2 incelendiğinde *Alternaria atra*, *Alternaria alternata*, *Alternaria botrytis*, *Alternaria chartarum*, *Alternaria consortialis*, *Alternaria dianthicola*, *Alternaria herbiphorbicula*, *Alternaria lanuginosa*, *Coniothecim seriale*, *Dendryphion comosum*, *Puccinia cyani*, *Puccinia isiacae*, *Taeniolella plantaginis*, *Sporidesmium cladosporii* ve *Stemphylium piriforme* gibi mikofungus türlerinin birden fazla konukçu yabancı ot üzerinde saptandığı yani polifag oldukları görülmektedir. Ancak alanda sadece bir tek yabancı ot üzerinde bulunan (türe özelleşmiş) *Puccinia chondrillina*, *Puccinia cnici*, *Puccinia magnusiana*, *Puccinia cyani* ve *Stemphylium vesicarium* gibi mikofungusların da olduğu (monofag) saptanmıştır.

Çalışma alanında yabancı otların gelişimini önemli ölçüde sınırlandıran ve konukçuların yaprak, çiçek ve gövde kısımlarında gözle görülebilir lezyonlar oluşturan bazı mikofungus türlerine ise Şekil 4.57-4.91’de yer verilmiştir.



Şekil 4.57 *Tanacetum balsamitoides* Sch. Bip. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria consortialis* (Thüem.) W.Groves & S. Hughes.



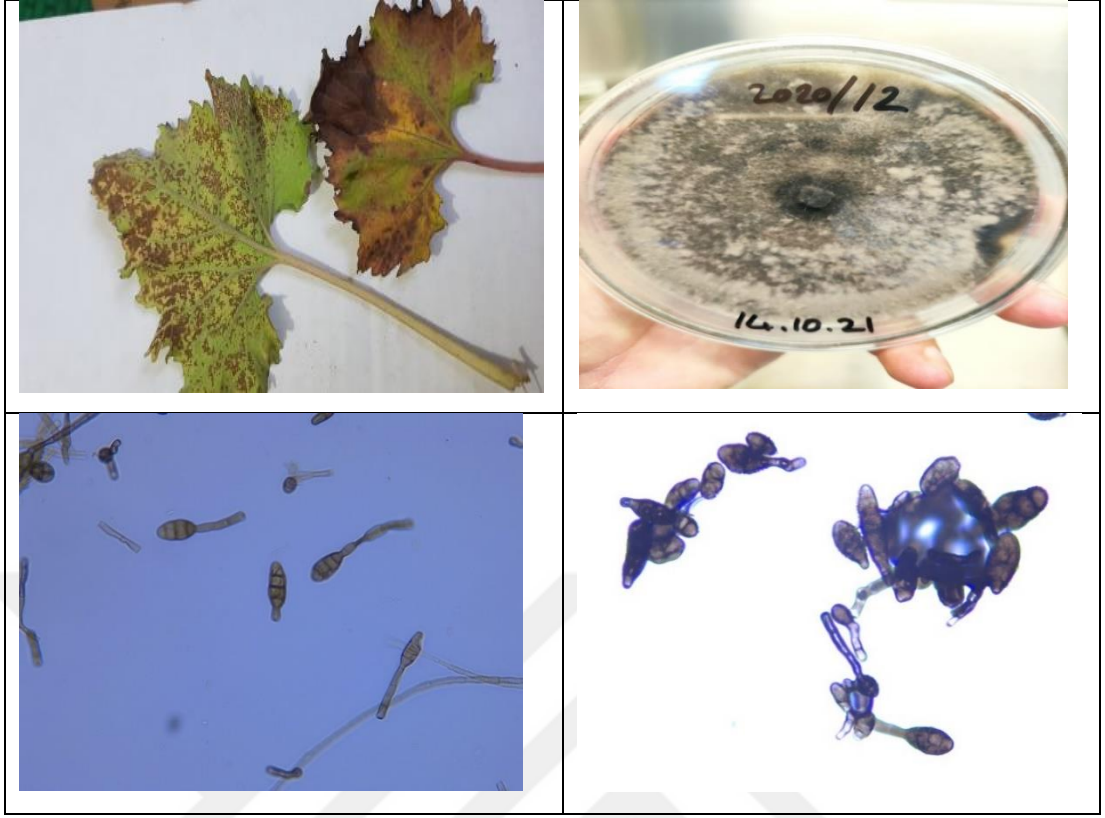
Şekil 4.58 *Cerinthe minor* L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria atra* (Preuss) Woudenb. & Crous



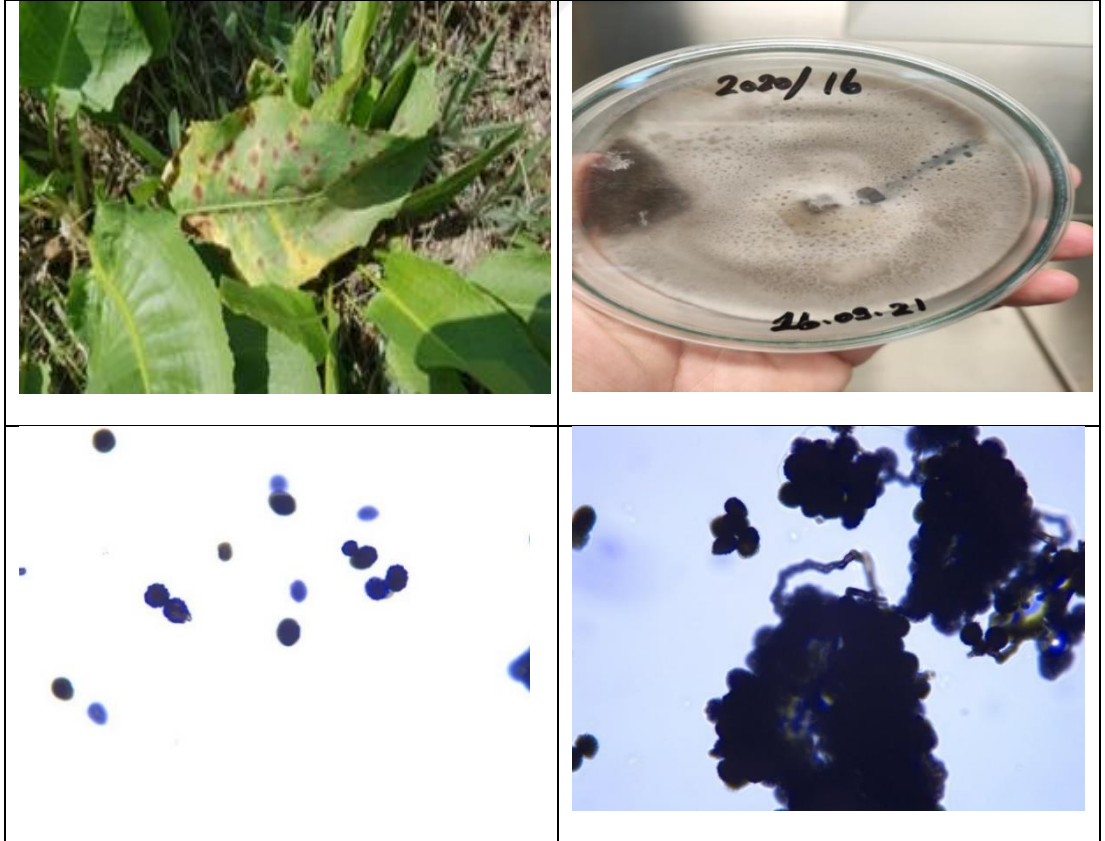
Şekil 4.59 *Sorghum halepense* (L.) Pers. var. *halepense* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Curvularia sorghina* R.G.Shivas & Sivan.



Şekil 4.60 *Lepidium draba* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Scolicotrachum bonordenii* Sacc.



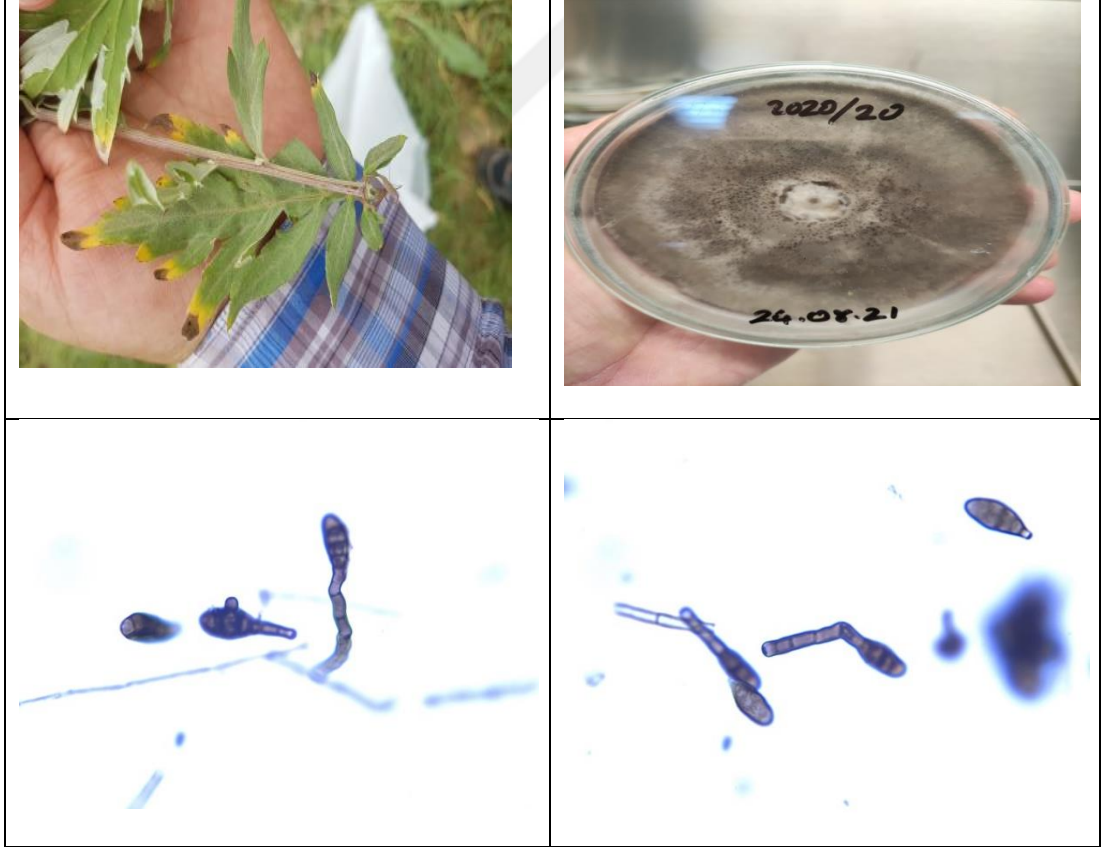
Şekil 4.61 *Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Sporidesmium cladosporii* Corda



Şekil 4.62 *Rumex crispus* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria alternariae* (Cooke) Woudenb. & Crous



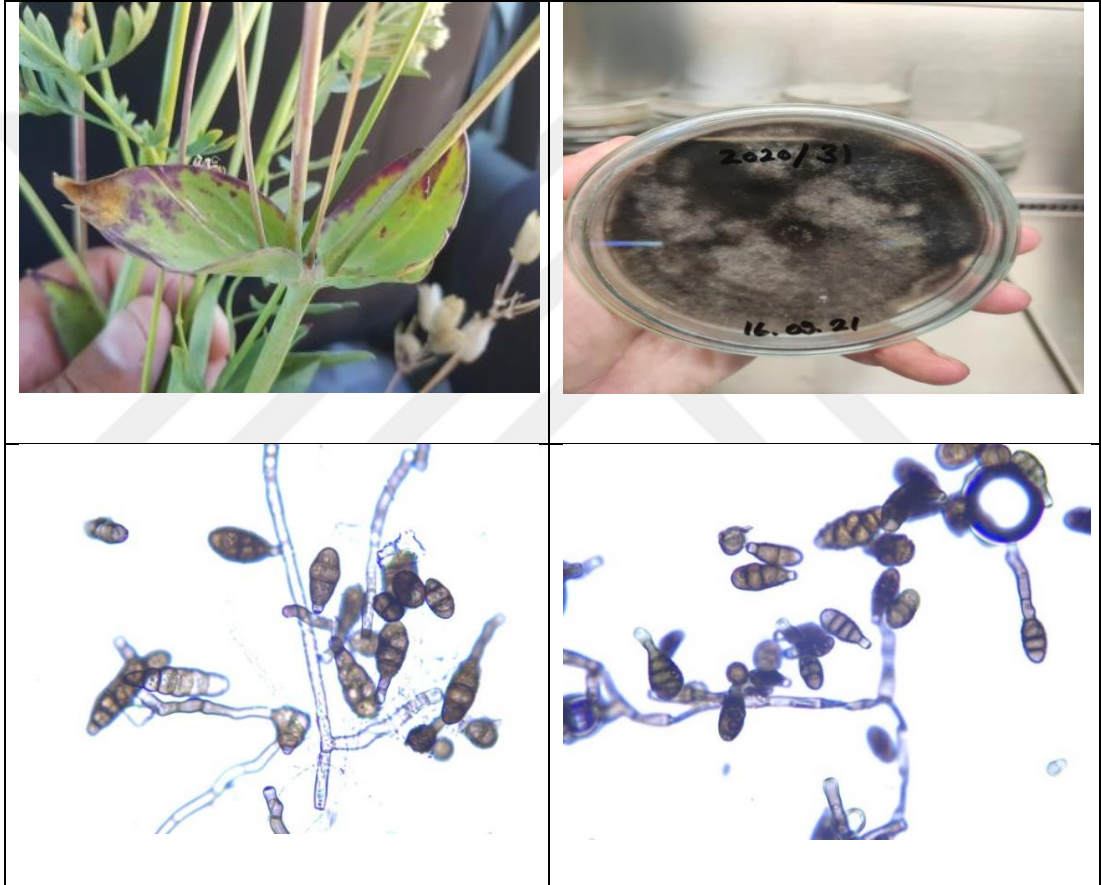
Şekil 4.63 *Polygonum amphibium* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Dendryphion comosum* Wallr.



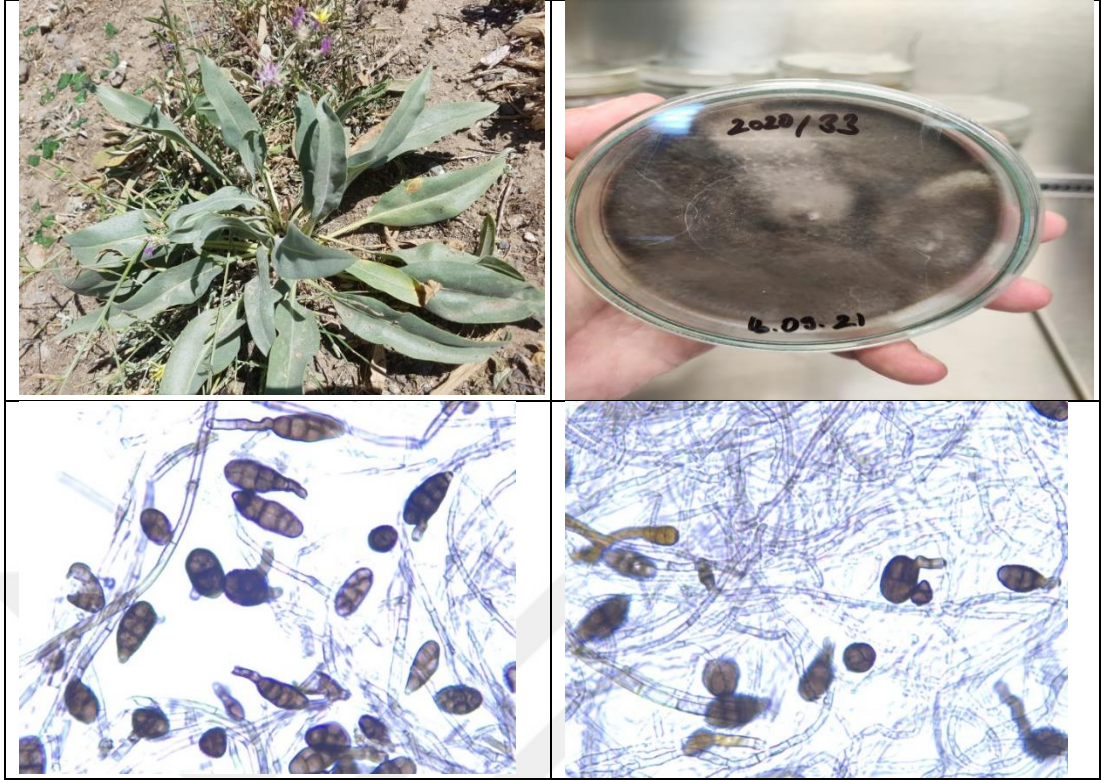
Şekil 4.64 *Artemisia absinthium* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria hispidula* Ellis



Şekil 4.65 *Convolvulus arvensis* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Curvularia inaequalis* (Shear) Boedijn



Şekil 4.66 *Silene vulgaris* (Moench) Garcke var. *vulgaris* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria dianthicola* Weerg



Şekil 4.67 *Plantago lanceolata* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria aspera* Woudenb. & Crous



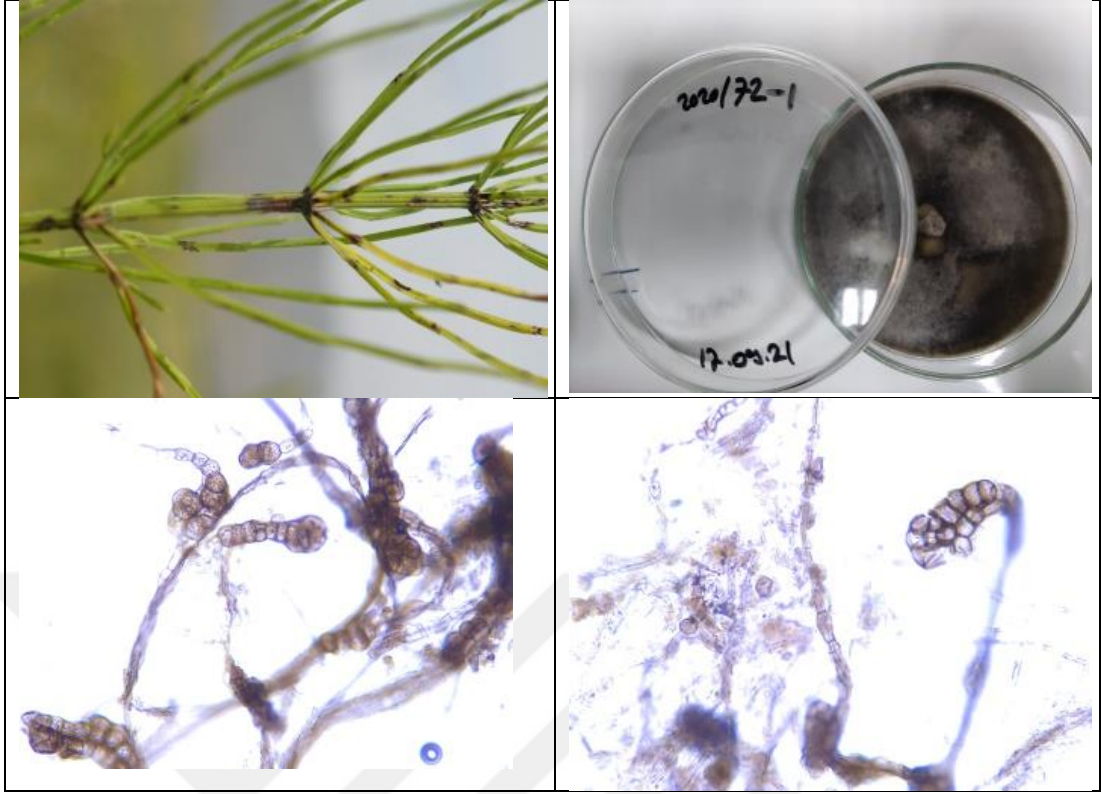
Şekil 4.68 *Cirsium haussknechtii* Boiss. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn



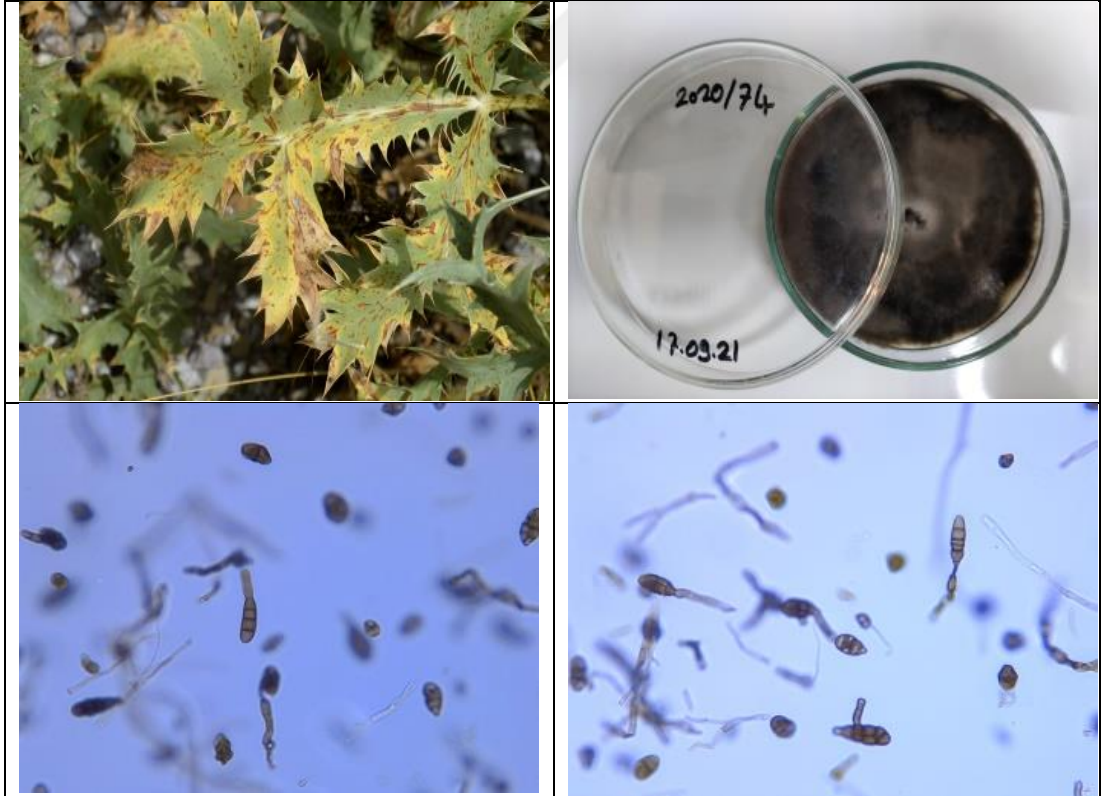
Şekil 4.69 *Anchusa azurea* Mill. var. *azurea* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Taeniolella plantaginis* (Corda) Hughes



Şekil 4.70 *Plantago major* L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria dianthicola* Weerg



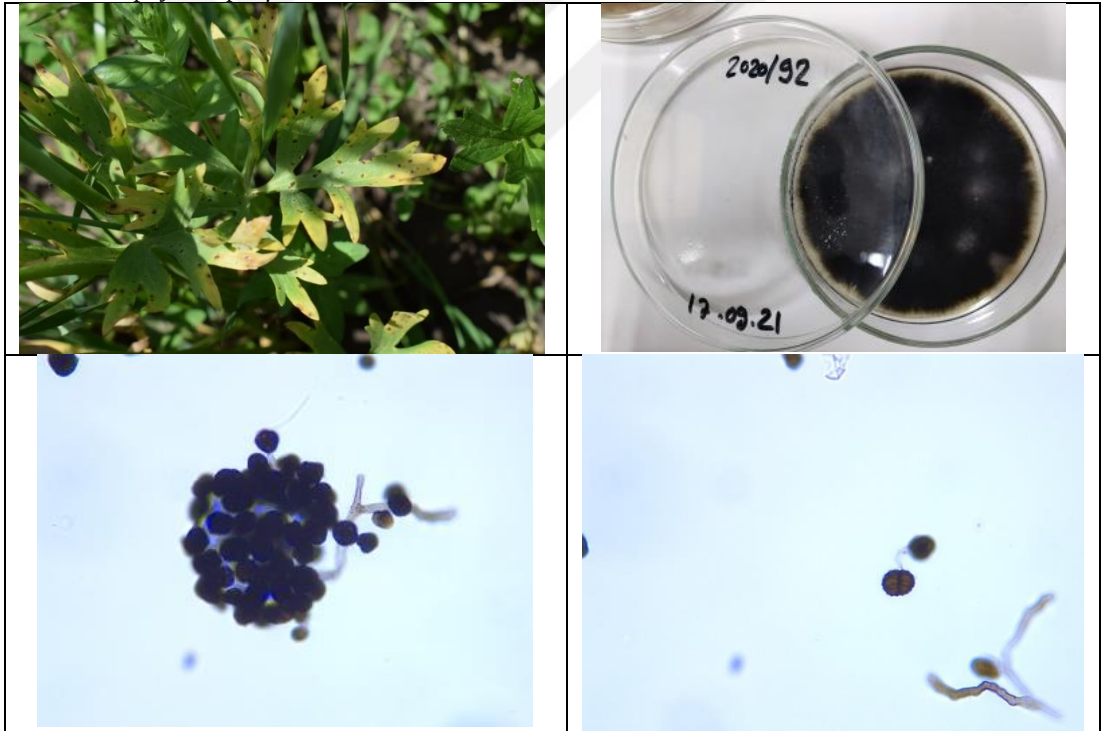
Şekil 4.71 *Equisetum arvense* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Coniothecium seriale* Durieu & Mont.



Şekil 4.72 *Eryngium campestre* L. var. *virens* Link üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria lanuginosa* (Harz.) Sacc.



Şekil 4.73 *Echinops spinosissimus* Turra subsp. *bithynicus* (Boiss.) Greuter üzerinde saptanan hastalık etmeni *Stemphylium piriforme* Bon.



Şekil 4.74 *Ranunculus diversifolius* Boiss. & Kotschy üzerinde saptanan hastalık etmeni *Alternaria atra* (Preuss) Woudenb. & Crous



Şekil 4.75 *Nepeta betonicifolia* C.A. Mey. subsp. *betonicifolia* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Oospora lactis* (Fres.) Sacc.



Şekil 4.76 *Belvalia paradoxa* (Fisch.& C.A.Ney.) Boiss. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Taeniolella plantaginis* (Corda) Hughes.



Şekil 4.77 *Salvia verticillata* L. subsp. *verticillata* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia nigrescens* Kirch.



Şekil 4.78 *Rumex crispus* L. üzerinde tespit edilen hastalık etmeni *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint.



Şekil 4.79 *Lathyrus tuberosus* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Uromyces pisi* (Pers.) de By



Şekil 4.80 *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert üzerinde saptanan hastalık etmeni *Uromyces gypsophilae* Cooke



Şekil 4.81 *Centaurea iberica* Trev. ex Spreng. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia centaurea* DC.



Şekil 4.82 *Centaurea behen* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia jaceae* Oth.



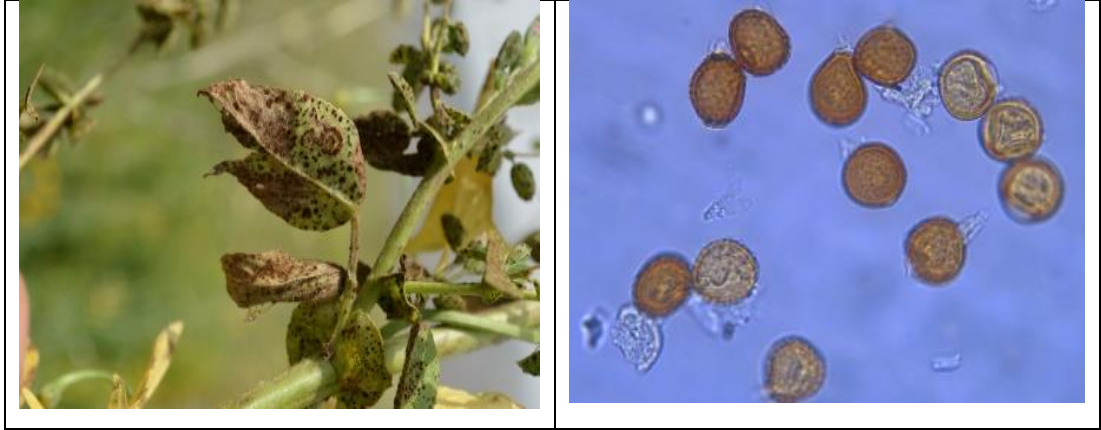
Şekil 4.83 *Echinops spinosissimus* Turra subsp. *bithynicus* (Boiss.) Greuter üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia echinopis* DC.



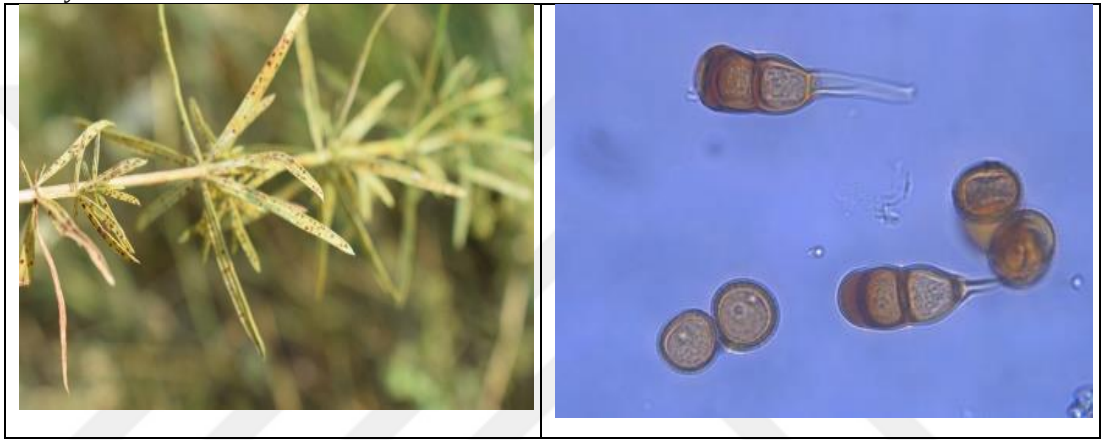
Şekil 4.84 *Visia cracca* L. subsp. *cracca* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Uromyces fischeri-eduardi* Magn.



Şekil 4.85 *Cichorium intybus* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia cichorii* (DC.) Belync



Şekil 4.86 *Ononis spinosa* L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Sirj. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Uromyces ononidis* Pass.



Şekil 4.87 *Galium verum* L. subsp. *verum* üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia punctata* Link



Şekil 4.88 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia magnusiana* Koern.



Şekil 4.89 *Polygonum amphibium* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia polygoni* Alb. & Schw.



Şekil 4.90 *Epilobium hirsutum* L. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia vagans* (DC.) Arth. .



Şekil 4.91 *Falcaria vulgaris* Bernh. üzerinde saptanan hastalık etmeni *Puccinia falcariae* (Pers.) Fuckel

Küresel düzeyde yaklaşık 500.000-6.000.000 arasında farklı türden mikroorganizmanın bulunduğu ve bu güne kadar kayıt altına alınan %5'inden daha az sayıdadır. Bunların içerisinde yaklaşık 90.000'ni ise fungi (maya, küf ve şapkalı mantarlar) türleri oluşturmaktadır (Anonim, 2022b). Bunlar içerisinde tür açısından en zengin olan cinsler *Puccinia*, *Uromyces*, *Erysiphe* vb. olduğu ve bunların büyük çoğunluğu kozmopolit yayılış göstermektedir. Nitekim çalışma alanında ise saptanan mikrofunguslar içerisinde en yüksek tür ile temsil edilen *Puccinia*, *Uromyces* ve *Alternaria* cinsler olmuştur. Ülkemizde farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda da mikrofungus tür çeşitliliği açısından en zengin cinsler *Puccinia*, *Uromyces* ve *Erysiphe*

olduğunu bildirilmiştir (Kabaktepe, 2010; Özaslan, 2011). Dolayısıyla çalışma sonuçları daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çalışma alanında 79 yabancı ot türü üzerinde toplam 103 mikofungus türünün varlığı ortaya konulmuştur. Ülkemizin farklı bölgelerinde yabancı otlar üzerinde bulunan fungal etmenlerin saptanmasına yönelik çalışmalarda da yabancı otlar üzerinde bulunan çok sayıda fungal etmenin varlığı ortaya konulmuştur. Örneğin, Akdeniz Bölgesinde yabancı otların konukçuluk yapan fungal etmenlerin belirlenmesine yönelik bir çalışmada *Capsella bursa-pastoris* ve *Raphanus raphanistrum* (*Albugo candida*), *Convolvulus arvensis* (*Erysiphe polygoni*), *Cynodon dactylon* (*Ustilago cynodontis*), *Paspalum paspalodes* (*Gibberella* sp.) ve *Sorghum halepense* üzerinde *Puccinia purpurea* bulunduğunu belirtilmiştir (Uygur vd., 1993). Aynı bölgede yapılan başka bir çalışmada ise; *Blumeria graminis*, *Erysiphe polygoni*, *Phyllactinia suffulta*, *Erysiphe communis*, *Erysiphe convolvuli* ve *Erysiphe cichoracearum* gibi etmenlerin yaygın olarak bulunduğu saptanmıştır (Kandilci, 2006). Karadeniz bölgesinde yürütülen bir çalışmada ise 16 yabancı ot türü üzerinde 11 cinse ait 14 fungal etmenin bulunduğu, bunlardan yaygın olanların ise *Alternaria alternata*, *Uromyces geranii*, *Trachyspora intrusa* ve *Stemphylium vesicarium* olduğu rapor edilmiştir (Ünal vd., 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday ve pamuk ekim alanlarında yapılan bir çalışmada 72 yabancı ot türü üzerinde 82 fungal patojen türü saptanmıştır. Bu fungal mikroorganizmaların 15 tanesinin Türkiye için ilk kayıt olduğu bildirilmiştir (Özaslan, 2011). Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum ili Patates alanlarında yapılan bir çalışmada ise 15 farklı yabancı ot türünde (*Amaranthus retroflexus*, *Anchusa arvensis*, *Avena fatua*, *Centaurea depressa*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia* spp., *Hibiscus trionum*, *Lallemantia canescens*, *Linum bienne*, *Malva grandifolia*, *Polygonum lapathifolium*, *Sinapis arvensis* ve *Tragopogon bupthalmoides*) elde edilen izolatlarda 5 farklı *Fusarium* türü (*F. equiseti*, *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. acuminatum* ve *F. avenaceum*) tespit edilmiştir (Kesimci ve Demirci, 2019). İç Anadolu Bölgesinde yapılan bir çalışmada 49 farklı konukçu bitki üzerinde 87 mikrofungus türü tespit edilmiştir. Bu mikrofunguslara konukçuluk eden ve yabancı ot türleri açısından en zengin familyaları Rosaceae (17 tür) ve Fabaceae (7 tür) olarak belirlenmiştir (Ekinci, 2011). Diğer bir çalışmada ise 75 farklı konukçu bitki üzerinde 94 farklı mikrofungus türü tespit

edilmiştir. Bu mikrofungus türlerine konukçuluk eden ve en fazla tür içeren familyalar ise Fabaceae (13 tür), Asteraceae (9 tür), Rosaceae (8 tür) ve Boraginaceae (6 tür) olarak belirlenmiştir (Doğan, 2013). Dolayısıyla çalışmadan elde edilen sonuçlar ile ülkemizin diğer bölgelerinde yapılan çalışmalarla kıyaslandığında; genel olarak çalışma alanı çok daha dar bir bölgeyi kapsamasına rağmen ülkemizin diğer bölgelerine göre çok daha büyük bir çeşitliliğin varlığını göstermektedir. Bu nedenle yabancı otların biyolojik kontrolü yönüyle sürvey çalışmalarının daha geniş alanlara yayılmasında faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Çalışma alanında yapılan gözlemlerde çok sayıda yabancı ot türünün vejetatif gelişiminin mikofunguslar tarafından önemli ölçüde sınırlandırılabilirdiği saptanmıştır. Bu durum konukçu yabancı otlarda ölüm ve/veya yaprak, gövde ve/veya çiçek kısımlarında ortaya çıkan önemli düzeydeki zararlanmalar şeklinde kendini ortaya koymuştur (Şekil 4.57-4.91). Dolayısıyla çalışma alanında doğal biyolojik mücadelenin etkin bir şekilde işlediği görülmektedir. Çalışma alanının ekolojik özelliklerinin yanı sıra zirai ilaç kullanımının sınırlı düzeyde olması bölgede fungal ajanların uygun ortam oluşturduğu ve bunun mikofungusların etkinliğini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Özellikle bazı fungal mikroorganizmaların en azından lokal olarak konukçusu olan yabancı ot türlerinin vejetatif gelişmesini engelleyerek popülasyon yoğunluğunu önemli ölçüde düşürüldüğü saptanmıştır. Nitekim bölgede saptanan ve konukçusuna özelleşmiş *Puccinia cnici*, *Puccinia chondrillina*, ve *Uromyces polygoni-aviculariae* gibi bazı türlerin Amerika kıtasında *Cirsium* sp., *Chondrilla juncea* ve *Polygonum bellardii* türlerinin biyolojik mücadelesinde kullanılmaya başlandığı belirtilmiştir (Espiau vd., 1997; Michaux, 1984). Benzer şekilde bölgede *Centaurea gigantea* ve *Centaurea nemecii* türleri üzerinde saptanan *Puccinia cyani* türünün Ulukapı (2016)'da yapmış olduğu çalışmada konukçuya özgü olduğundan *Centaurea* sp.'nin biyolojik mücadelesinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Aynı çalışmada konukçuyla özdeşleşmiş *Erysiphe convolvuli* DC. var. *convolvuli* ve *Septoria convolvuli* Desm. türlerinin de *Convolvulus arvensis*, *Leveillula verbasci* (Jacz.) Golovin'in *Verbascum* sp., *Septoria alhagi* Szemb.'in *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv., *Puccinia conii* Lagh.'in ise *Conium maculatum* türleri ile özdeşleştiğinde biyolojik mücadele ajanı

olarak kullanma potansiyelinin olduğu bildirilmiştir. Dolayısıyla ileride yapılacak çalışmalarda bu türler üzerinde yoğunlaşılmasında büyük yarar olduğu kanaatine varılmıştır.

Diğer taraftan bölgede *Curvularia inaequalis* ve *Cercospora convolvulicola* gibi türlerin *C. arvensis*'in gelişimini ve popülasyon yoğunluğunu önemli ölçüde sınırlandırığı saptanmıştır. Benzer şekilde *Dendryphon comosum* türünün *Polygonum amphibium*, *Taeniolella plantaginis* türünün *Anchusa azurea*, *Puccinia nigrescens* türünün *Salvia verticillata*, *Puccinia punctata* türünün *Galium verum* gelişimini önleyebildiği görülmüştür.

Daha önce yapılan bazı çalışmalardan da özellikle pestisit kullanımının entegre yabancı ot kontrolü çerçevesinde ele alınması s retiyle biyolojik mücadele ajanların korunması ve desteklenmesi yoluyla diğer faydalı türlerin yanında fungal etmenlerin etkinliğinin arttırılması sonucu yabancı ot yoğunluklarının önemli ölçüde baskı altında tutulabileceği belirtilmektedir (Atay vd., 2015;  nen, 2010a;  nen, 2015). Ancak yabancı ot türüne özelleşmiş mikrofungusların dışında çok farklı yabancı ot türlerinden izole edilen mikofungusların varlığı yabancı ot türleri ile beraber kültür bitkilerinden de hastalığa yol açmaktadır. Dolayısıyla yabancı otlar pek çok fungal hastalık etmeni için alternatif konukçu olarak iş gördüklerini ortaya koymaktadır ( zer vd., 2001; Atay vd., 2015). Zira daha önce yapılan çalışmalarda da yabancı otların fungal etmenlere alternatif konukçu olduğuna dair bilgilere yer verilmiştir (Bahçecioğlu ve Işıloğlu, 1995; Bahçecioğlu ve Gjaerum, 2003; Bahçecioğlu ve Yıldız, 2005; Bahçecioğlu vd., 2007; Erciş ve İren, 1988; Erciş, 1989; Erciş ve İren, 1993; Erdoğdu vd., 2010; Erper vd., 1997; Hasan ve Ayres, 1990; Kahramanlı, 2005; Hennessy vd., 2005; Kadioğlu vd., 2010; Linde vd., 2016;  zaslan, 2011;  zrenk ve Tepe, 1999; Tamer ve Altan, 1995; Tunalı vd., 2009; Uygur, 1997).

Sonuç olarak; günümüzde yıllardır herbisitlerin yoğun kullanımı nedeniyle yabancı otlarda dayanıklılık veya tolerans etkisi, hedef olmayan organizmalara olumsuz etkisi, kalıntı sorunu, su ve toprak kirliliği gibi nedenlerden dolayı yabancı otlarla biyolojik mücadele uygulamaları büyük ilgi görmektedir. Özellikle mikrofunguslardan elde edilen mikoherbisit kullanımı, yabancı otların kontrolünde yenilikçi bir yaklaşım

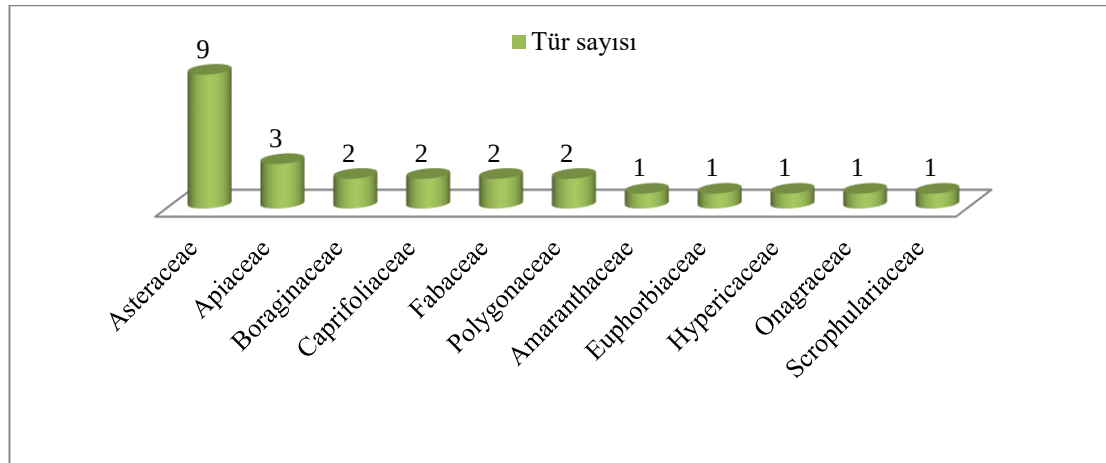
sunması ve formüle edilmiş fitopatojenlerini kullanarak ekolojide bozulmuş ortamlarda biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kullanımını geliştirmektedir. Bu nedenle yabancı otların kontrolü için bitki patojenlerinin kullanılması düşüncesi birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Bugüne kadar yabancı otlarla klasik biyolojik kontrolü için 18 ülkeye giriş onayı olan 36 mantar patojeni ruhsatlandırılmıştır (Morin, 2020). Dolayısıyla çalışma alanının florastik ve faunatik tür zenginliği ve doğal yapısının henüz bozulmamış olması bioherbisit olabilecek yeni türlerin olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bölgede daha geniş kapsamlı ve detaylı araştırmaların yapılması önem taşımaktadır.

4.5.2 Yabancı Otlar Üzerinde Beslenen Zararlıların Tespiti

4.5.2.1 Yabancı otlar üzerinde beslenen yaprak biti türleri

Yaprak bitleri çalışma alanında yabancı otların popülasyon yoğunluklarını etkileyen zararlı guruplarından birisini oluşturmaktadır. Farklı dönemlerde yapılan sürvey çalışmaları sonucunda bölgede 11 familyaya ait 25 farklı yabancı ot türü üzerinde beslenen toplam 29 yaprakbiti türü tespit edilmiştir (EK 3).

Yaprak bitlerine konukçuluk yapan ve en fazla yabancı ot tür sayısına sahip familyaların sırasıyla Asteraceae (9 tür) ve Apiaceae (3 tür) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.92).



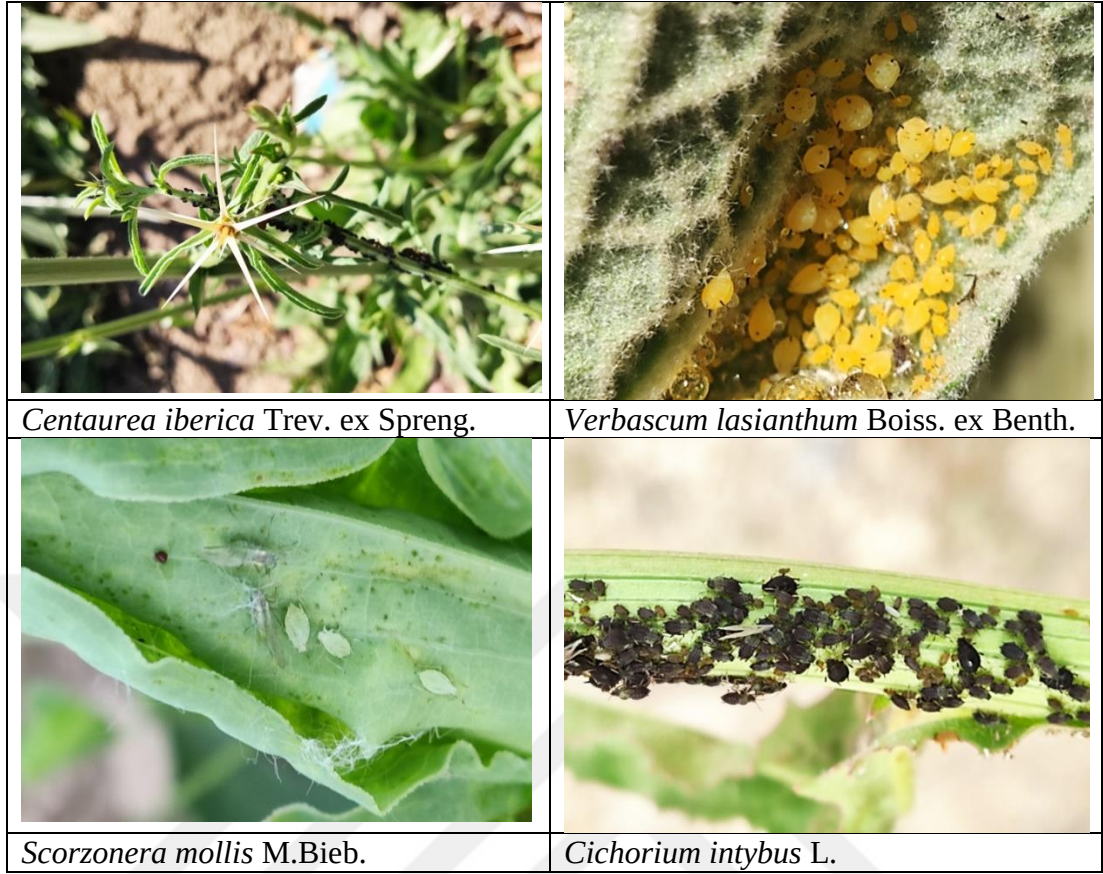
Şekil 4.92 Konukçu yabancı otların ait olduğu familya ve tür sayıları

Çalışma alanında yaprak bitlerine konukçuluk yapan yabancı ot türlerine Şekil 4.93'te yer verilmiştir. Şekil 4.93 incelendiğinde yaprak bitlerinin yabancı otlarda önemli

yoğunluk seviyelerine ulaşabildikleri ve yabancı otların gelişimini olumsuz etkileyebildikleri görülmektedir.

	
<i>Cirsium haussknechtii</i> Boiss.	<i>Hypericum perforatum</i> L.
	
<i>Centaurea behen</i> L.	<i>Melilotus albus</i> Desr.
	
<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.

Şekil 4.93 Üzerinde yaprak biti tespit edilen bazı konukçu yabancı otlar



Şekil 4.93 (Devam)

Çalışma alanında 25 farklı yabancı ot türü üzerinde beslenen toplam 29 yaprakbiti türü tespit edilmiştir. Yaprakbitleri (afitler) geniş konukçu dizisi ile polimorfik türler olup kültür bitkilerinde önemli ekonomik kayıplara yol açabilen türlerdir. Yaprakbitlerinin dünya genelinde yaklaşık 300 familyaya dahil 87 bin bitki türü üzerinde beslendiği belirtilmiştir (Blackman ve Eastop, 2018). Yaprakbitlerine konukçuluk eden bitkilerin başında yabancı otların geldiği (%55) görülmektedir. Ayrıca ağaçların %45'inin yaprakbitlerine konukçuluk yaptığı belirtilmektedir (Blackman ve Eastop, 2006). Dünyada kayıt altına alınan yaprakbiti tür sayısının yaklaşık 5668 olduğu belirtilmiştir (Blackman ve Eastop, 2021; Favret, 2021).

Türkiye'de ise benzer şekilde farklı konukçu bitkiler (özellikle yabancı otlar) üzerinde beslenen ve kayıt altına alınmış yaprakbiti sayısının 591 olduğu bildirilmiştir (Kök ve Özdemir, 2021). Ancak Türkiye'nin zengin biyolojik çeşitliliği ve farklı yaşam alanları dikkate alındığında yaprakbiti faunasına yeni türlerin katılma olasılığının oldukça yüksek olduğu belirtilmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda da yabancı otların afidler için önemli bir konukçu grubu olduğu ortaya konulmuştur. Nitekim Başer ve Tozlu (2020) yılında Erzurum ili Atatürk Üniversitesi Kampüs alanında yabancı otlar üzerinde beslenen yaprakbitlerinin tespit çalışmasında 14 familya ya ait 32 yabancı ot türü üzerinde beslenen biri Türkiye için yeni kayıt olmak üzere [*Uroleucon taraxaci* (Kaltenbach, 1843)] 10 cinse ait 29 yaprakbiti türü tespit edilmiştir. Benzer şekilde Çanakkale ilinde tarım ve tarım dışı alanlarda yapılan bir çalışmada 24 farklı familyaya ait 53 konukçu bitki üzerinde 25'i cins düzeyinde ve 28'i ise tür düzeyinde olmak üzere toplam 40 farklı yaprakbiti türü tespit edilmiştir (Kök ve Kasap, 2018). Ayrıca Doğu Anadolu Bölgesi (Malatya) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Adıyaman ve Şanlıurfa) illerinde yapılan bir çalışmada ise 125 konukçu bitki üzerinde 222 yaprakbiti türü belirlenmiş ve bunların 45 tanesinin Türkiye faunası için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir (Görür vd., 2019). Ayrıca ülkemizde farklı bölgelerde yapılan benzer çalışmalardan da yaprak bitleri ve konukçu dizisi açısından birçok çalışmalar bulunmaktadır (Akyıldırım Beğen vd., 2019; Çıraklı vd., 2008; Ergene, 2019; Ölmez Bayhan vd., 2006; Parmaksiz Durmaz, 2019; Yücel vd., 2022).

Çalışma alanında tespit edilen 10 farklı cinse ait yaprak bitlerinin (EK 3) (*Acaudinum*, *Aphis*, *Aulacorthum*, *Brachycaudus*, *Dysaphis*, *Hyadaphis*, *Myzus*, *Nasonovia*, *Paczoskia* ve *Uroleucon*) polifag türler olduğu ve bunların tarım ve tarım dışı alanlarda bulunan çok sayıda bitki üzerinde beslendikleri belirtilmektedir (Anonim, 2022e).

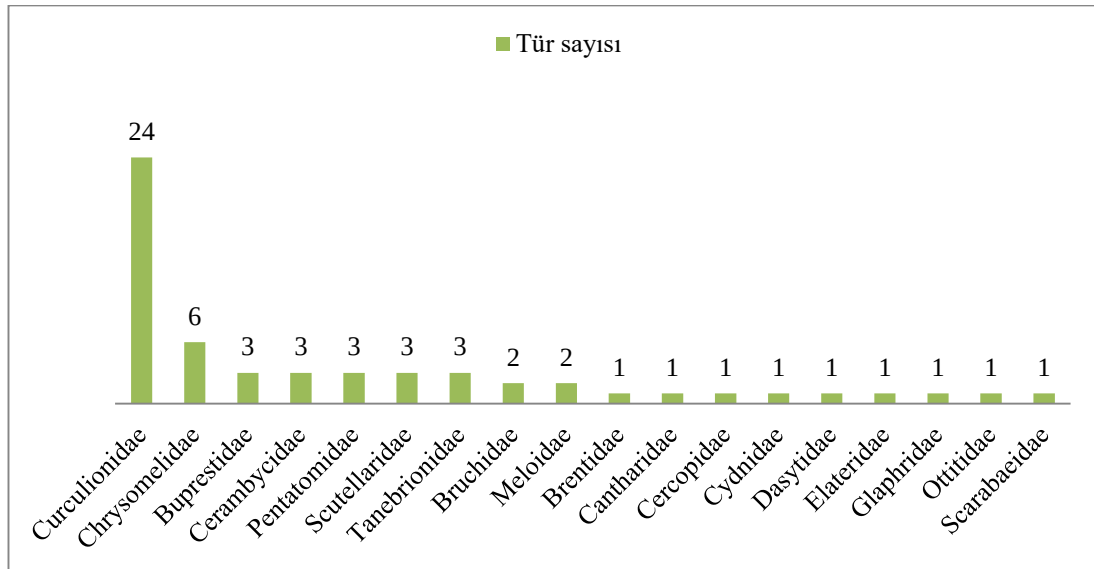
Yaprakbitlerinin yabancı ot popülasyonlarının yoğunlukları düşürülmesinde (vejetasyon gelişimi ve tohum miktarının azaltması) önemli etkisi olsa da, doğal olarak biyolojik kontrolde kullanım imkanları oldukça sınırlıdır. Diğer taraftan yaprak bitleri tarım alanlarında kültür bitkileri ile beslenerek önemli verim ve kalite sorunlarına neden olmaktadır. Nitekim küresel düzeyde uygulanan farklı mücadele yöntemlerine rağmen yaprak bitlerinin gelişmiş ülkelerde yaklaşık %30, gelişmekte olan ülkelerde ise yaklaşık %40-45 oranında bir ürün kaybına neden olduğu belirtilmiştir (Blackman ve Eastop, 2022; Favret, 2021; Nieto Nafria, 2022). Dolayısıyla yaprakbiti yabancı otlarla biyolojik mücadele potansiyeli taşımamaktadır.

Sonuç olarak; tarımsal alanlarda yaprakbitleriyle mücadelede başarıyı sağlamak için konukçuluk eden bitki türlerinin (özellikle yabancı otların) bilinmesi önem arz etmektedir. Zira konukçu yabancı otlarla mücadele entegre zararlı yönetimi yönüyle önem taşımaktadır (Önen, 2021c).

4.5.2.2 Yabancı Otlar Üzerinde Beslenen Diğer Böcek Türleri

Çalışma alanının topografik yapısı ve ekolojik özelliklerine de bağlı olarak floradaki çeşitlilik bölgede böcek faunasını da önemli ölçüde etkilemektedir. Bunun bir sonucu olarak bölgede yabancı otlar üzerinde beslenen pek çok böcek türüne ev sahipliği yaptığı görülmektedir. Nitekim çalışma alanında gerçekleştirilen sürveylerde 23 farklı yabancı ot türü üzerinde (yaprak, çiçek, tohum, gövde ve köklerde) beslenen 18 familya ait 57 böcek türü saptanmıştır. Çalışmada yabancı otlar üzerinde tespit edilen böcek türlerinin yabancı ot türüne göre dağılımları EK 4'te verilmiştir.

Yabancı otlar üzerinde bulunan böcek türlerinin en fazla Coleoptera takımına bağlı olduğu görülmektedir. Bunu Curculionidae (24 tür) ve Chrysomelidae (6 tür) familyaları takip etmektedir (Şekil 4.94).



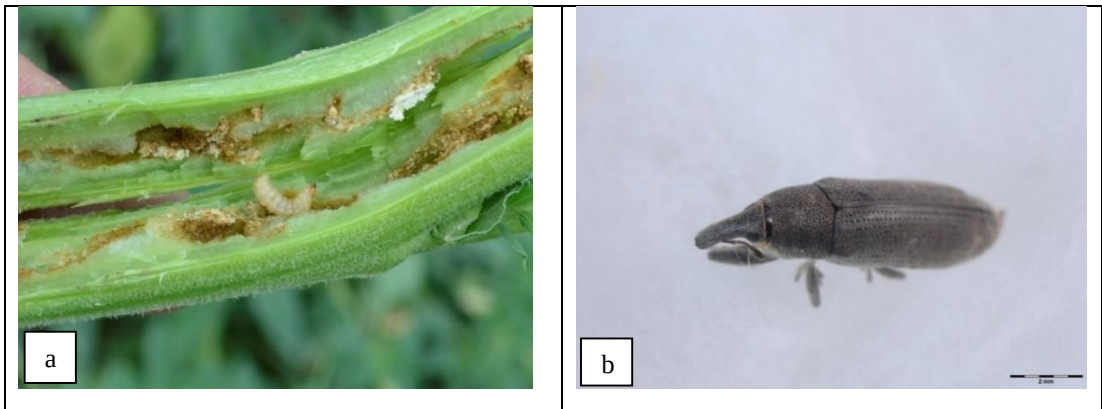
Şekil 4.94 Yabancı otlar üzerinde tespit edilen böcek familya ve tür sayıları

Çalışma alanında özellikle doğal dengesi bozulmamış alanlarda (çayır-mera, tarım dışı alanlar ve yol kenarları) yabancı ot türlerinin önemli ölçüde böceklerin baskısı altında olduğu görülmüştür. Nitekim yabancı otlar üzerinde birden çok böcek türünün olduğu

tespit edilmiştir. Diğer taraftan aynı böcek türünün farklı yabancı otlar üzerinde beslenebildiği de gözlemlenmiştir (EK 4). Ancak yabancı otlarda böceklerden kaynaklanan zararın her zaman görünür olmayabildiği ve bitki dokuları içerisinde beslenen bazı türler için detaylı inceleme gerektiği saptanmıştır. Çalışma alanında yabancı otlar üzerinde tespit edilen bazı böcek türleri ve bunların dorsal ve lateral görünüşleri Şekil 4.108’de yer almaktadır.

Böceklerin konukçu bitki üzerinde yoğun şekilde beslenmesi ve biyolojik dönemlerinin geçirmesi sonucu konukçu bitkilerde yaprakları deforme ve parçalanmış bir görünüme dönüştürmüştür. Ayrıca tohum tablası, gövde ve yan dallara yumurta bırakması için açılan delikler nedeniyle siyah birer leke görüntüsünü oluşturmaktadır. Özellikle yumurta bırakılan noktalarda (gövde, yan dal) çıkan larvaların beslenmesi sonucu konukçunun içyapısındaki dokuların neredeyse tamamen deforme olmakta ve gövde, dal ve çiçek tablalarında kırılmalar olduğu gözlemlenmiştir. Bazı böcek türleri konukçu bitkinin tohum tablasına yakın bölgelere yumurtalarını bırakılması ve çıkan larvaların tohumlarla beslenmesi sonucu konukçu bitkinin tohum popülasyonu azaltmakta, dolayısıyla yabancı otun yoğunluğunun azalmasında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma alanında belirlenen önemli bazı yabancı ot türleri üzerinde saptanan bazı böcek türleri genel hatlarıyla ele alınmıştır.

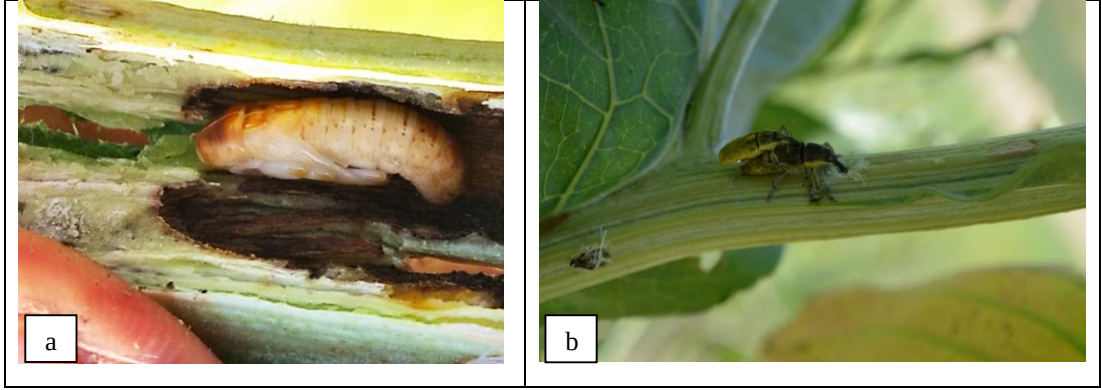
***Amaranthus retroflexus*:** *Lixusele gantulus* (Curculionidae) erginlerinin türün yaprakları üzerinde beslenerek, yumurtalarını gövde ve dallarda açtıkları deliklere bıraktığı ve çıkan larvaların konukçusunun iç kısımlarında beslenerek galeriler açtığı, pupa dönemini geçirerek ergin olarak dışarı çıktıkları gözlemlenmiştir.



Şekil 4.95 *Lixus elegantulus* larva döneminde *A. retroflexus*’un gövdesinde beslendiği (a) ve ergin dönemdeki dorsal görünümü (b)

Daha önce yapılan çalışmalarda da *Amaranthus* türleri üzerinde beslenen ve konukçusunun popülasyon yoğunluğun baskılayan farklı böcek türlerinin tespit edilmiştir. Avrupa genelinde *Amaranthus* türleri üzerinde 241 böcek türünün varlığı ortaya konulmuştur (El Aydam ve Bürki, 1997). Vogt ve Cordo (1976) tarafından yapılan bir çalışmada *Amaranthus* türlerini baskılayan *Disonycha glabrata* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae) türünün etkili olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde ise Gültekin ve Korotyaev (2012) tarafından yapılan bir çalışmada *Hypolixus pica* (F., 1798) (Coleoptera: Curculionidae) türünün *A. spinosus* ve *A. viridis* türleri üzerinde beslendiği larvaların gövde ve yan dallarda galeriler oluşturduğu tespit edilmiştir. Zira farklı araştırmacılar tarafından *A. retroflexus* için *Disonycha glabrata* (Fabricius) (Coleoptera: Chrysomelidae) ve *A. spinosus* için ise *Hypolixus truncatulus* (Fabricius) (Coleoptera: Chrysomelidae) türünün biyolojik mücadelede biokontrol ajanı olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Balsbaugh Jr, 1981; Napompeth, 1990; Napompeth, 1997; Waterhouse, 1994; Winston vd., 2022). Dolayısıyla *Amaranthus* türleri üzerinde beslenen, konukçusunun popülasyon yoğunluğunu baskılayan farklı böcek türlerinin tespit edildiği çalışmalarda bulunmaktadır. (Aslan ve Özbek, 1998; Aslan vd., 2003; Çam ve Atay, 2004; Gültekin ve Korotyaev, 2012; Okşar ve Uygur, 2000; Tozlu vd., 2010).

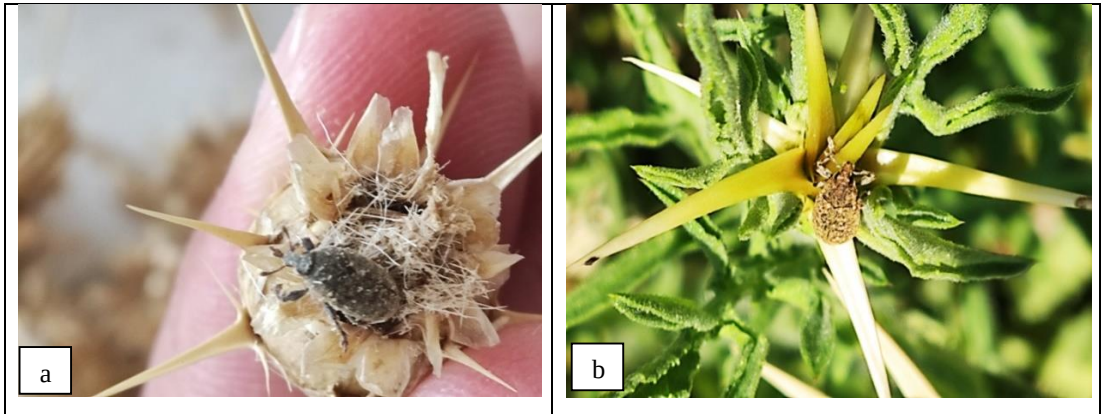
***Centaurea behen*:** Bitkinin popülasyonunu baskılayan Curculionidae familyasına ait 5 tür (*Bangasternus orientalis*, *Chlorophanus pollinosus*, *Gymnetron tetrum*, *Larinus grisescens* ve *Lixus pulverulentus*) olduğu saptanmıştır. Bunların yanı sıra Chrysomelidae familyasına ait *Chrysolina herbacea* türünün de *C. behen* üzerinde beslenerek bitkinin popülasyonunun baskılandığı gözlemlenmiştir. Bunlar dışında farklı familyalardan *Agriotes obscurus* (Coleoptera: Elateridae), *Dorycera* sp. (Diptera: Ottitidae), *Omophius caucasicus* (Coleoptera: Tenebrionidae-Alleculinae) ve *Phytoecia astarte* (Coleoptera: Cerambycidae) gibi böcek türlerinin de bulunduğu saptanmıştır. Ancak *C. behen*'in üzerinde bulunan *L. grisescens* ve *L. pulverulentus* türleri Türkiye ve Dünya için ilk konukçu kaydı olmuştur.



Şekil 4.96 *Lixus pulverulentus* *C. behen*'nin gövdesinde larvanın beslenmesi ve pupa dönemine geçiş (a), ergin dişi bireyin yumurta bırakmak için gövdede açtığı delik (b)

Benzer şekilde İran'da yapılan bir çalışmada da *C. behen* üzerinde yaprak böcekleri olan Chrysomelidae familyasına ait *Cassida pannonica*, *C. transcaucasica* Borowiec & Swietojanska ve *C. palaestina* Reiche, 1858 türlerinin beslendiği ve biocontrol ajanı olarak bu türlerin önemli bir işleve sahip oldukları belirtilmiştir (Borowiec ve Ghahar, 2021; Ostovan ve Moradian, 2018).

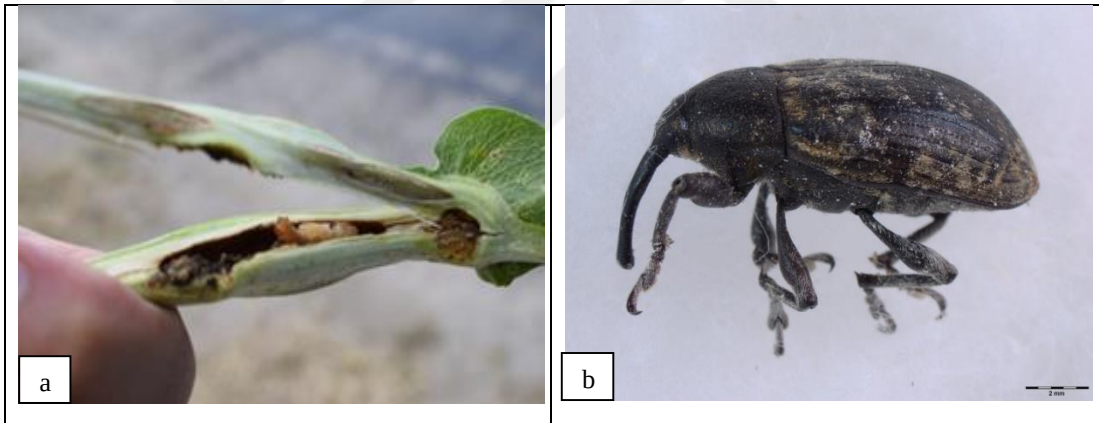
***Centaurea iberica*:** Curculionidae familyasına ait 3 adet böcek türünün (*Bangasternus orientali*, *Larinus minutus* ve *L. onopordierinde*) bitki üzerinde farklı biyolojik dönemleri geçirdikleri ve konukçusunun gövde, dal, çiçek tablası ve tohumları ile beslendikleri tespit edilmiştir. Ayrıca *Cteniopus sulphureus* (Coleoptera: Tenebrionidae-Alleculinae), *Cantharis livida* (Coleoptera: Cantharidae), *Hispa atra* (Chrysomelidae), *Mylabris laevicollis* (Coleoptera: Meloidae) ve *Aplocnemus nigricornis* (Coleoptera: Dasytidae) gibi böcek türlerinin de yabancı otlar üzerinde beslendiği saptanmıştır.



Şekil 4.97 *Larinus minutus* *C. iberica*'nın tohum kapsülünde ergin çıkışı (a), *Bangasternus orientalis* erginin bireyin *C. iberica* üzerinde beslenmesi (b)

Daha önce *Centaurea* türleri üzerinde yapılan çalışmalarda da Curculionidae familyasına ait *B. orientalis*, *L. latus* ve *L. turbinatus* gibi türlerinin bitki popülasyonunun baskılandığı bildirilmiştir (Lodos vd., 1978; Woods vd., 1995).

***Centaurea pterocaula*:** Bitki üzerinde Curculionidae familyasından *Bangasternus orientalis*, *Larinus griseus* ve *Aulacobaris fallax* türleri tespit edilmiştir. Bu türler bitkinin yapraklarıyla beslenir ve yumurtalarını gövdede açtıkları deliklere bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar gövdenin iç bölgesinde beslenerek galeriler oluşturur ve konukçusunun gövde iç yapısındaki dokuları bozarak kırılmalara neden olurlar. *C. pterocaula* üzerinde Pentatomidae (*Carpocoris fuscispinus*, *Graphosoma melanocephalum* ve *Dolycoris baccarum*), Scutelleridae (*Eurygaster integriceps* Puton, 1881), Buprestidae (*Julodis andreae*) ve Scarabaeidae (*Oxytrea cinctella*) familyalarından farklı böcek türlerinin de bulunduğu gözlemlenmiştir.

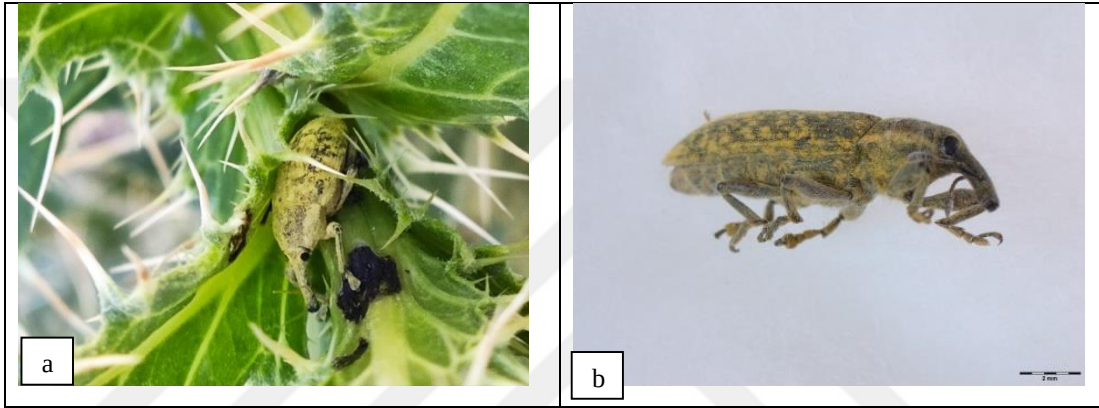


Şekil 4.98 *Larinus griseus* *C. pterocaula*'nın gövdesinde pupa geçiş dönemi (a), ergin birey (b)

Ülkemizde *Centaurea* türleri üzerinde bulunan doğal düşmanların belirlenmesine yönelik çalışmalarda sarı peygamber diken (C. solstitialis L.) üzerinde Curculionidae familyasına ait *B. orientalis*, *Eustenopus villosus* (Boheman), *Ceratopion basicorne*, *Strophosoma melanorammum*, *Lixus cardui*, *L. scolopax*, *Diplapion detritum*, *Larinus curtus*, *L. griseus*, *L. filiformis* Petri türleri saptanmıştır (Gültekin vd., 2008; Uygur, 2003; Uygur vd., 2012). Küresel düzeyde ise *C. calcitrapa* biyoloji kontrolünde *Larinus minutus* Gyllenhal, *B. fausti* (Reitter), (DiTomaso vd., 2007; Shishkoff and Bruckart, 1996; Woods vd., 1999). *C. diffusa* Lam. kontrollünde *L. obtusus*, Gyllenhal, *L. minutus*, *Cypholeonus achates* (Fahraeus) (Bourchier vd., 2013 Myers vd., 2009; Story vd., 2004), *C. iberica* kontrolünde *B. orientalis* (Keil vd., 2006;

Woods vd., 1995), *C. jacea* kontrolünde *Lar. obtusus* ve *B. orientali* (Keil vd., 2006), *C. melitensis* L. kontrollünde *B. orientali* (Keil vd., 2006; Woods vd., 1995), *C. nigra* kontrolünde *L. obtusus* (Story vd., 2004) ve *C. solstitialis* kontrollünde *Eustenopus villosu*, *Larinus curtus* ve *B. orientali* türlerinin kullanıldığı belirtilmiştir (Fornasari vd., 1991; Gültekin, 2013; Pitcairn vd., 2004; Swope ve Parker, 2010; Turner vd., 1995; Winston vd., 2022).

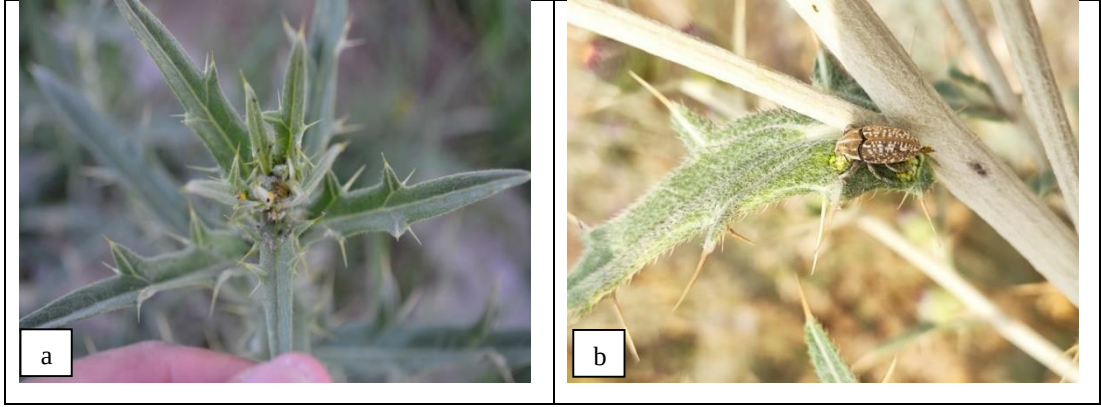
***Cirsium sorocephalum*:** Bitki üzerinde Curculionidae familyasına ait *Lixus scolopax*, *Larinus* sp. ve *Gymnetron tetrum* gibi türler bulunmuştur.



Şekil 4.99 *Larinus* sp. (a) ve *Lixus scolopax* (b) türlerinin *C. sorocephalum* üzerinde beslenen ergin bireyler

Daha önce yürütülen farklı çalışmalarda da *Cirsium* türleri üzerinde *Larinus minutus*, *L. latus* (Herbst) ve *L. onopordi* (Fabricius) türlerinin bulunduğunu bildirilmiştir (Lodos vd., 1978). Benzer şekilde Güven (2020) tarafından yapılan bir çalışmadan da *L. turbinatus* türünün *C. arvense* ve *C. nutans* üzerinde, *Rhinocyllus conicus* türünün ise *C. congestum* üzerinde bulunduğunu bildirmiştir. Scherf (1964) ise *L. iaceae* (Fabricius, 1775) ve *R. conicus* (Froelich, 1792) türlerinin *C. palustre*, *C. oleraceum*, *C. canum*, *C. arvense*, *C. anglicanum* ve *C. lanceolatum* türleri üzerinde beslendiğini belirtilmiştir.

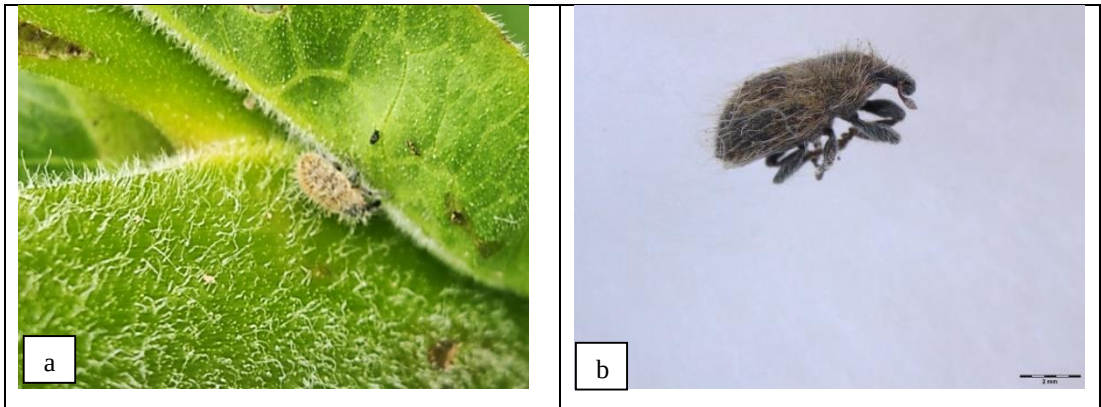
***Cirsium haussknehti*:** Bu tür üzerinde Curculionidae familyasına ait *Larinus onopordi* ve *Larinus* sp. türleri tespit edilmiştir. Ayrıca *L. onopordi*'nin konukçusun yaprakları üzerinde beslendiği, *Larinus* sp.'nin ise çiçek tablasında beslendiği ve yumurta bıraktığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.100 *Larinus* sp. (a) ve *Larinus onopordi* (b) türlerinin *C. haussknehti* üzerinde besleyen ergin bireyler

Literatürde de *Cirsium* türleri üzerinde *Larinus minutus*, *L. latus*, *L. turbinatus*, *L. iaceae* ve *Rhinocyllus conicus* türlerinin beslendikleri ve farklı biyolojik dönemlerini bitkiler üzerinde geçirdikleri belirtilmektedir. Ayrıca bu böceklerin *Cirsium* türlerinin popülasyon yoğunluğunu belli oranda sınırlandırabildiği belirtilmiştir (Güven, 2020; Lodos vd.,1978; Scherf, 1964).

***Inula helenium*:** Curculionidae familyasına ait *Lachnaeus crinitus* ve *Lixus scolopax* türlerinin bitki üzerinde beslendikleri tespit edilmiştir. Bu türler konukçunun çiçek ve yapraklarında beslendiği ve biyolojik dönemleri gövde ve dallarda geçirdiği gözlemlenmiştir. Çalışma alanında *I. helenium* üzerinde farklı familyalara ait *Podonta soror* Seidlitz, 1896 (Coleoptera:Tenebrionidae-Alleculinae) ve *Agriotes obscurus* (Coleoptera:Elateridae) böcek türlerinin de bulunduğu saptanmıştır.

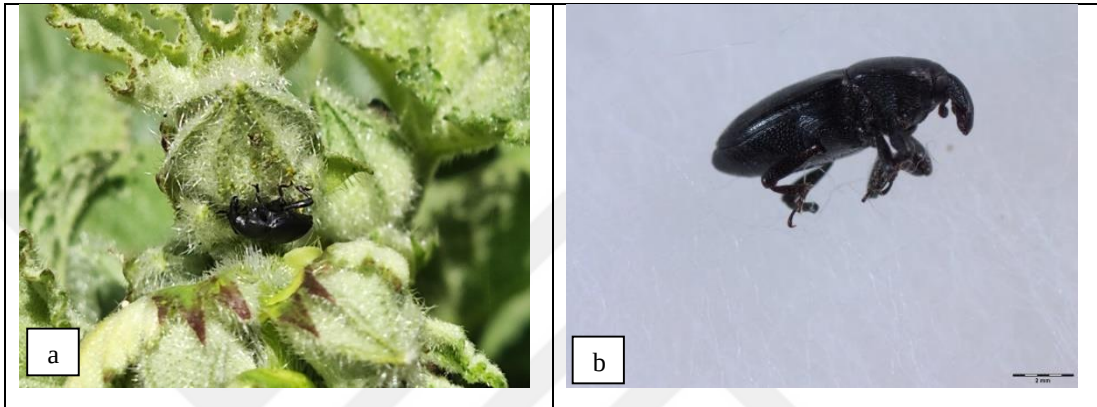


Şekil 4.101 *Lachnaeus crinitus* türün *I. helenium* üzerinde besleyen ergin bire (a), lateral görünümü (b)

Volovnik (2008) tarafından yapılan çalışmada ise *L. crinitus* türünün *I. britannica* türü üzerinde bulunduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde farklı araştırmacılar tarafından da *L.*

scolopax türünün farklı yabancı otlar üzerinde beslenebildiği belirtilmiştir (Bolu, 2016; Gültekin, 2007; Uygur, 2003).

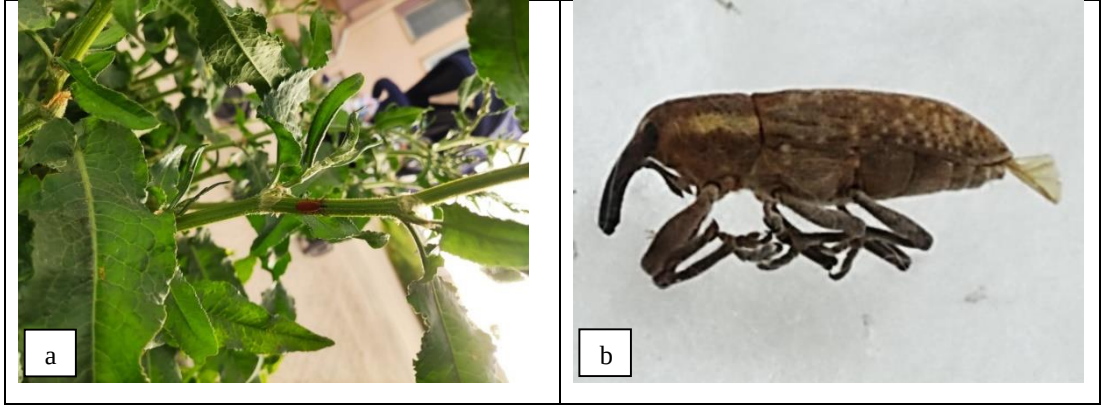
***Alcea striata*:** Bitkinin çiçek ve yaprakları üzerinde beslenerek zarar yapan Curculionidae familyasına ait *Baris artemisiae* ve *Gymnetron tetrum* türleri tespit edilmiştir.



Şekil 4.102 *Baris artemisiae* türünün *A. striata* üzerinde besleyen ergin birey (a), lateral görünümü (b)

Farklı araştırmacılar tarafından da *G. tetrum* türünün farklı yabancı otlar üzerinde bulunduğu ortaya konulmuştur (Bolu, 2016; Karaca vd., 2006; Pehlivan vd., 2003). *A. striata* üzerinde bulunan *B. artemisiae* türünün ise Avrupa’da genellikle *Artemisia vulgaris* üzerinde bulunduğu, erginleri yaprak ve gövdede beslendiği, yumurtalarını konukçusunun gövdesine bıraktığı ve yumurtalardan çıkan larvalar gövdede beslenerek, gövdeden köklere doğru ilerledikleri belirtilmiştir (Prena vd., 2014; Scherf, 1964).

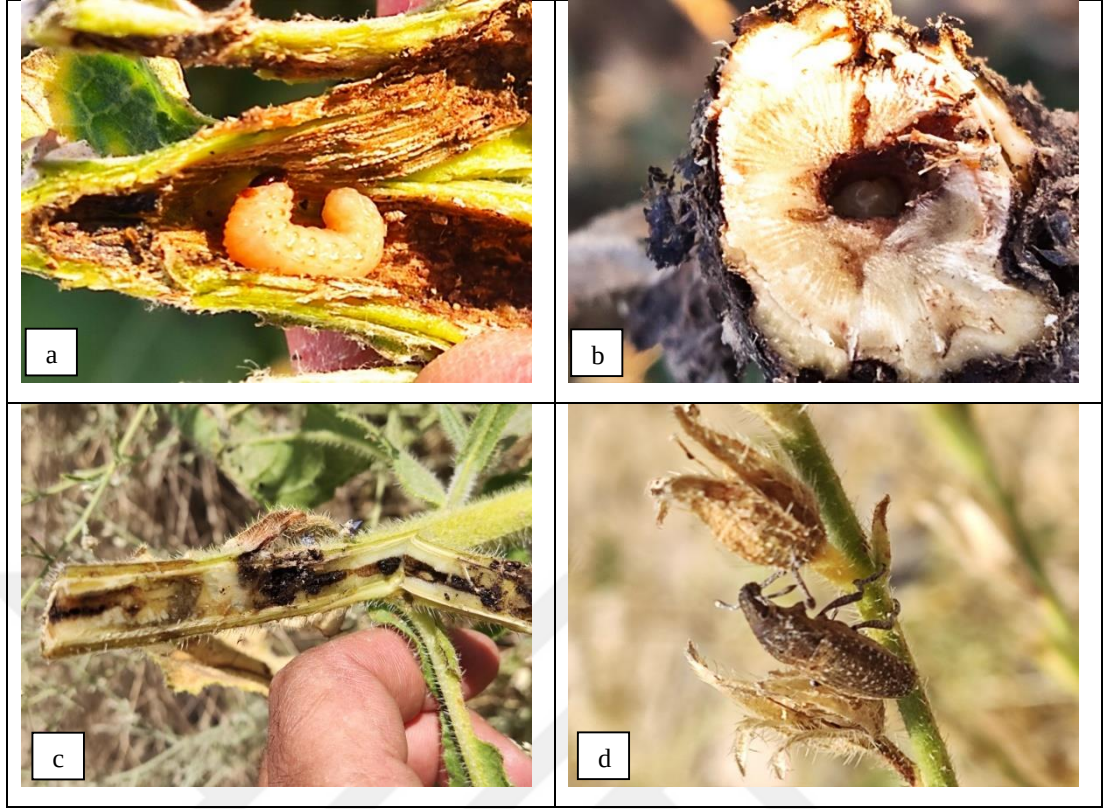
***Rumex crispus*:** Bitki üzerinde *Lixus bardanae* (Curculionidae) türü tespit edilmiş olup böceğin konukçusunun yaprak ve gövde kısımlarında beslendiği gözlemlenmiştir. Çalışma alanında *R. crispus* üzerinde Chrysomelidae familyasına ait *Labidostomis brevipennis* türün ise konukçusunun yaprakları ile beslendiği gözlemlenmiştir. Ayrıca *R. crispus* üzerinde beslenen diğer familyalara ait *Cantharis livida* (Coleoptera:Cantharidae), *Capnodis tenebricosa* (Coleoptera:Buprestidae), *Cercopis intermedia* (Hemiptera:Cercopidae) ve *Apion frumentarium* (Coleoptera:Brentidae) gibi türlerinin de bulunduğu saptanmıştır.



Şekil 4.103 *Lixus bardanae* türünün *R. crispus* üzerinde beslenen ergin birey (a), lateral görünümü (b)

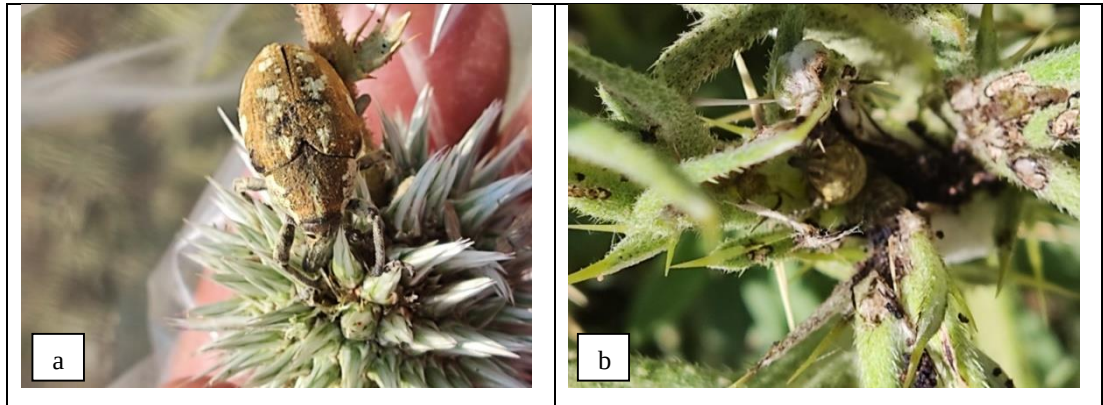
Gültekin vd., (2004) tarafından da *L. bardanae* türünün konukçusu olan *R. crispus*'un üzerinde farklı biyolojik dönemleri geçirdikleri belirtilmiştir. Nitekim erginlerin yapraklarda beslendiği, dişilerin yumurtalarını bitki gövdelerine bıraktığı, yumurtada çıkan genç larvaların gövde içinde beslendiği ve galeriler açarak beslendiğini belirtilmiştir. Ayrıca farklı çalışmalara da *R. acetosella* üzerinde *L. beckeri* türünün de bulunduğu ve yaprak üzerinde beslenerek önemli zararlar oluşturduğu belirtilmiştir (Aydın ve Kısmalı, 1990; Aslan ve Özbek, 1998). Çam ve Atay (2004) tarafından yapılan çalışmada ise *R. crispus* üzerinde *Gastrophysa polygoni* (Coleoptera: Chrysomelidae) türün beslenerek zarar oluşturduğu bildirilmiştir.

***Anchusa azurea*:** *Rhabdorrhynchus anchusae* (Coleoptera: Curculionidae) erginlerinin bitkinin yaprak ve gövdelerinde beslendiği ve yumurtalarını bitkinin gövdesine bıraktığı gözlenmiştir. Yumurtadan çıkan larvaların gövde içinde beslenerek galeriler açtığı ve köklere doğru gittikleri saptanmıştır. Dokuların zarar görmesi sonucu gövdenin kırıldığı ve bitkide kurumalar olduğu müşahade edilmiştir. Bu nedenle böceğin etkisiyle *A. azurea* popülasyonlarının baskılanabildiği gözlemlenmiştir. *R. anchusae* türünün Boraginaceae familyası üzerinde beslendiği farklı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Aydın ve Colonnelli, 2011; Halperin ve Fremuth, 2003). Ayrıca çalışma alanında *A. azurea* üzerinde farklı familyalara ait *Sehirus luctuosus* Mulsant & Rey, 1866 (Hemiptera: Cydnidae), *Psacasta exanthematica* (Scopoli, 1763) (Heteroptera: Scutelleridae), *Odontoscelis fuliginosa* (Hemiptera: Scutellaridae) ve *Phytoecia bithynensis* (Coleoptera: Cerambycidae) türlerinin bulunduğu saptanmıştır.



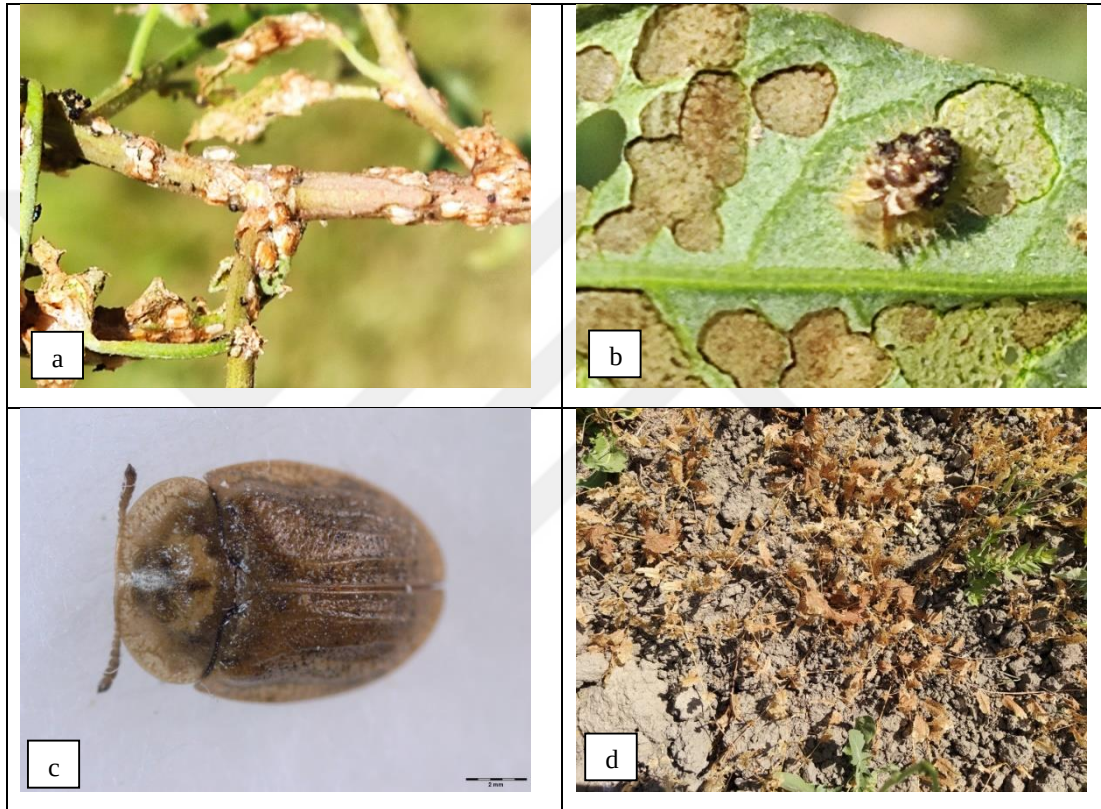
Şekil 4.104 *Rhabdorrhynchus anchusae* türünün *A. azurea* gövdesinde besleyen larva (a), köklerde besleyen kışlama dönemine ait larva (b), gövdede yumurtada yeni çıkan larvanın beslenmesi (c), bitki üzerinde besleyen ergin bireyin (d)

***Echinops spinosissimu*:** bitki üzerinde Curculionidae familyasına ait iki tür (*Larinus onopordi* ve *Larinus* sp.) tespit edilmiştir. Bu türlerin bitkinin yaprak, gövde ve çiçek tablalarıyla beslenerek yabancı otun popülasyonun baskıladığı saptanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda da *L. onopordi* türünün farklı *Echinops* türleri (*E. sphaerocephalus*, *E. orientalis* ve *E. pungens*) üzerinde de beslenebildiği ve bu türler üzerinde biyolojik dönemleri geçirdiği belirtilmiştir (Gültekin, 2006; Güven, 2020).



Şekil 105 *Larinus onopordi* (a) ve *Larinus* sp. (b) türlerinin *E. spinosissimu* besleyen ergin bireyler

***Convolvulus arvensis*:** Bu yabancı ot üzerinde Chrysomelidae familyasına ait *Hypocassida subferruginea* türünün varlığı ortaya konulmuştur. Bu türün erginleri konukçunun yaprak ve gövdesiyle beslenir ve yumurtalarını bitkinin gövde ve rizomlarına (toprağa yakın kısımlara) bırakır. Yumurtada çıkan genç bireyler yaprak ve gövde üzerinde beslenerek konukçunun tamamen korumasına neden olmaktadır. Nitekim bölgede böceklerin *C. arvensis* üzerinde aşırı beslenmesi durumunda bazı bitkilerin öldüğü ve yabancı otun popülasyon yoğunluğunun düştüğü gözlemlenmiştir.



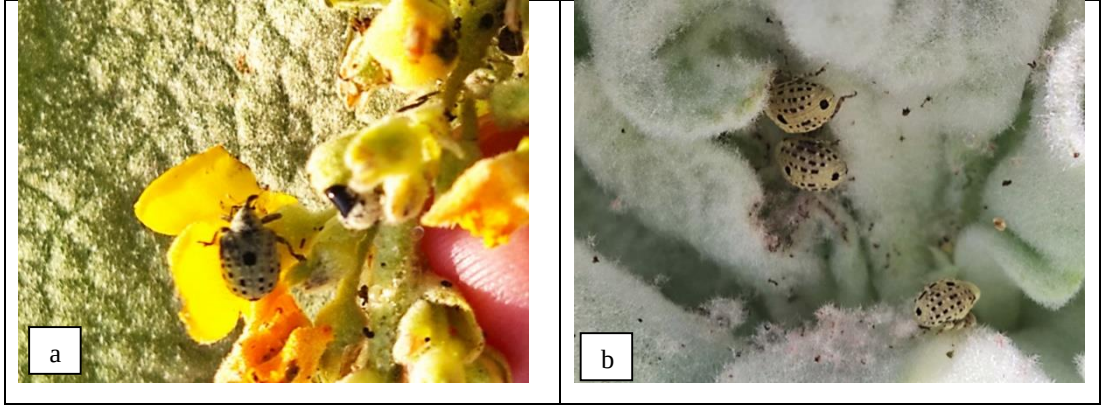
Şekil 106 *Hypocassida subferruginea* türünün *C. arvensis* gövde kısmına bırakılan yumurtalar (a), yumurtada çıkan larvanın beslenmesi (b), ergin bireyin dorsal görünümü (c), beslenme sonrası bitki görünümü (d)

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda ise; *H. subferruginea* ve *Cassida fausti* türlerinin *C. arvensis* üzerinde beslendiği belirtilmiştir (Kısmalı ve Madanlar, 1990; Kısmalı ve Sassi, 1994). Ayrıca *C. arvensis*'in biyolojik mücadelesinde Chrysomelidae familyasına ait farklı türlerin *Deloyala guttata* (Olivier), *Charidotella purpurata* (Boheman), *Chelymorpha cassidea* (Fabricius), *Charidotella sexpunctata* bicolor (Fabricius) ve *Tyta luctuosa* Denis & Schiffermüller biyolojik ajan olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Anonim, 2012b; Boldt ve Sobhian, 1993; Craemer, 1995; De Clerck-Floate ve Cárcamo, 2011; Klein, 2011; LeSage, 1991; Littlefield ve Tipping, 2004; Maw, 1984; McClay ve De Clerck-Floate, 2002; McClay ve De

Clerck-Floate, 2013; Nuzzaci vd., 1985; Powell, 1941; Riley, 1986; Rodríguez, 2004; Rodríguez vd., 2008; Rosenthal, 1983; Rosenthal vd., 1988; Rosenthal ve Platts, 1990; Rosenthal, 1995; Smith vd., 2010; Winston vd., 2022).

Çalışmada *C. arvensis* üzerinde tespit edilen *Spermophagus sericeus* (Coleoptera:Bruchidae) türü ise yumurtalarını tohum kapsüllerine bırakmakta ve çıkan larvalar tohumlarla beslenerek *C. arvensis*'in tohum popülasyonunu düşürmektedir. Nitekim sürvey çalışmalarından konukçu bitkiye ait tohum kapsüllerinin büyük bir kısmının boş olduğu dikkatten kaçmamıştır. Nitekim Rosenthal ve Buckingham (1982)'de yaptıkları sürvey ve etkinlik çalışmalarında *S. sericeus* türünün *C. arvensis* biyocontrol ajanı olarak kullanım potansiyeli en yüksek türlerden biri olarak belirtilmiştir.

***Verbascum lasianthum*:** Bu yabancı ot türü üzerinde Curculionidae familyasına ait *Cionus* sp., *Gymnetron amictum*, *G. tetrum* ve *Larinus* sp., türleri tespit edilmiştir. Bu türlerin *V. lasianthum*'un çiçek yaprak ve gövdesinde beslendiği ve biyolojik dönemlerini bitki üzerinde geçirdiği gözlemlenmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da *G. asellus*, *G. tetrum*, *Larinus curtus* ve *Larinus turbinatus* türlerinin *Verbascum* spp. üzerinde beslendiği belirtilmiştir (Karaca vd, 2006; Pehlivan vd., 2003). Çalışmada *V. lasianthum* üzerinde tespit edilen *Cionus* sp. türüne benzer olabilecek 10 farklı türün (*C. donkieri*, *C. hortulanus*, *C. merkli*, *C. olens*, *C. olivieri*, *C. pulverosus*, *C. schultzei*, *C. thapsi*, *C. tuberculosus* ve *C. wittei*) *Verbascum* sp. üzerinde beslendiği ve konukçuluk yaptığı belirtilmiştir (Pehlivan vd., 2003). Ayrıca *Rhinusa tetra* (Fabricius, 1792) (Coleoptera:Curculionidae) türünün farklı *Verbascum* (*V. gaillardotii* ve *V. thapsus*) türleri üzerinde beslendiği ve doğal düşmanları arasında olduğu belirtilmiştir (Doğanlar ve Üremiş, 2014; Winston vd., 2022). Ayrıca sürveylerde *V. lasianthum* üzerinde farklı familyalara ait *Oxytrea cinctella* (Coleoptera:Scarabaeidae) ve *Agapanthia kirbyi* (Coleoptera:Cerambycidae) gibi türlerin de bulunduğu saptanmıştır.



Şekil 4.107 *Cionus* sp. türünün *V. lasianthum* çiçek (a) ve yaprak (b) üzerinde besleyen ergin bireyler

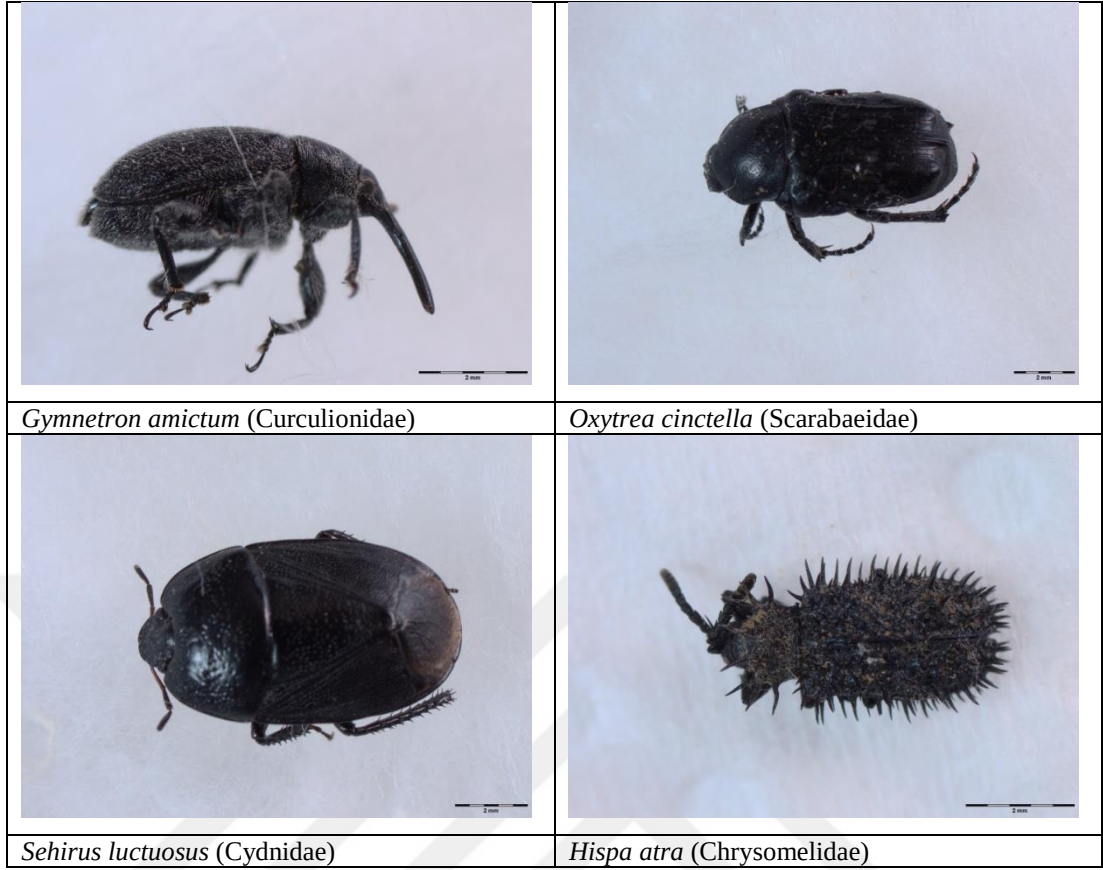
Diğer yabancı otlar: Bölgede yürütülen sürvey çalışmaları sonucu yukarıda sıralanan yabancı ot türleri dışında farklı yabancı ot türleri üzerinde beslenebilen ve biyolojik dönemlerini geçiren çeşitli böcek türleri de tespit edilmiştir. Nitekim; *Scorzonera veratrifolia* üzerinde *Glocianus punctiger* (Coleoptera: Curculionidae), *Lactuca serriola* üzerinde *Lixus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), *Gundelia tournefortii* üzerinde *Oxytrea cinctella* (Coleoptera: Scarabaeidae), *Glycyrrhiza glabra* üzerinde *Bruchidius glycyrrhizae* (Fahraeus, 1839) (Coleoptera: Bruchidae), *Ranunculus diversifolius* üzerinde *Hydrothassa anatolica* (Coleoptera: Chrysomelidae), *Centaurea gigantea* üzerinde *Aplocnemus nigricornis* (Coleoptera:Dasytidae), *Cephalaria setosa* üzerinde *Lydus unicolor* (Coleoptera:Meloidae), *Dactylorhiza umbrosa* üzerinde *Pygopleurus rapuzzii* (Coleoptera:Glaphridae) ve *Bolboschoenus maritimus* üzerinde *Rhynchophorus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) türünün bulunduğu saptanmıştır (Şekil 4.108).

	
<i>Rhynchophorus</i> sp. (Curculionidae)	<i>Chlorophanus pollinosus</i> (Curculionidae)
	
<i>Ceutorhynchus</i> sp. (Curculionidae)	<i>Gymnetron tetrum</i> (Curculionidae)
	
<i>Aulacobaris fallax</i> (Curculionidae)	<i>Larinus</i> sp. (Curculionidae)
	
<i>Glorianus punctiger</i> (Curculionidae)	<i>Cassida pannonica</i> (Chrysomelidae)

Şekil 4.108 Çalışma alanında yabancı otlar üzerinde tespit edilen bazı böcek türlerinin dorsal ve lateral görünümleri

	
<i>Pygopleurus rapuzzii</i> (Glaphridae)	<i>Baris artemisiae</i> (Curculionidae)
	
<i>Larinus</i> sp. (Curculionidae)	<i>Malvaevora timida</i> (Curculionidae)
	
<i>Odontoscelis fuliginosa</i> (Scutellaridae)	<i>Hydrothassa anatolica</i> (Chrysomelidae)
	
<i>Apion frumentarium</i> (Curculionidae)	<i>Labidostomis brevipennis</i> (Chrysomelidae)

Şekil 4.108 (Devam)



Şekil 4.108 (Devam)

Küresel düzeyde yabancı otların biyolojik kontrolüne yönelik 2012 yılına kadar güncellenmiş verilere dayanarak kasıtlı salma yöntemi ile 90 farklı ülkede 48 familyaya ait 175 yabancı ot türüne karşı 468 biyolojik ajan ile 1555 salınım gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada hedeflenen yabancı ot türlerinin biyokontrolünde kullanılan tüm ajanların %80'inin Coleoptera, Lepidoptera ve Diptera takımlarına ait böcek türleri olduğu bildirilmiştir (Schwarzlander vd., 2018; Winston vd., 2022).

Türkiye’de ise yabancı otlarla biyolojik mücadelede doğal düşmanların kullanılması ile ilgili etkinlik ve saha çalışmaları sınırlı düzeyde kalsa da yabancı otlar üzerinde beslendiği ve popülasyon yoğunluklarının düşürüldüğü ile ilgili tespit çalışmaları yürütülmüştür (Aslan vd., 1999; Aslan vd., 2003; Cristofaro vd., 2002; Kasap, 1988a; Kasap, 1988b; Uygun vd., 1994; Uygur, 2004; Uygur vd., 2004; Uygur vd., 2005; Uygur vd., 2007; Uygur vd., 2012). Bu çerçevede Çam ve Atay (2004)’ te Tokat ilinde bazı yabancı otlar üzerinde beslenen yaprak böceklerine yönelik çalışmasında yabancı ot üzerinde beslenerek önemli zararlar oluşturan Coleoptera ve Chrysomelidae

familyalarına ait 9 böcek türü üzerinde beslendiği konukçu yabancı otlar *Sinapis arvensis* (*Entomoscelis adonidis* (Pall.)), *Polygonum convolvulus* ve *Rumex* sp. (*Gastrophysa polygoni*), *P. convolvulus* (*Clytra novempunctata* Oliv.), *Chenopodium album* (*Chaetocnema tibialis* ve *Cassida nebulosa*), *Geranium dissectum* ve *Sangiosorba minor* (*Altica oleracea*), *Nasturtium officinale* (*Phaedon cochleariae*), *Bryonia alba* (*Crioceris duodecimpunctata*) ve *Mentha spicata* (*Chrysolina herbacea*) olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Uygur, (2004) *Centaurea solstitialis*'in biyolojik mücadelesine yönelik yaptığı çalışmada konukçu bitki üzerinde 15 böcek türünün *Ceratopion basicorne*, *Haplothrips reuteri*, *Larinus curtus*, *L. grisescens*, *Bangasternus orientalis*, *Lixus scolopax*, *L. cardui*, *Phytoecia humeralis*, *Uroleucon jacea*, *Eustenopus villosus*, *Strophosoma melanorammum*, *Diplapion detritum*, *Aceria solstitialis*, *Urophora* sp. ve *Ceratopion* sp., beslendiğini belirtmiştir. Iğdır ilinde tarım ve tarım dışı alanlarda yabancı otların biyolojik mücadelesinde potansiyel öneme sahip Curculionidae türlerinin tespitine yönelik çalışmada *Onopordum acanthium*, *Carthamus persicus*, *Cirsium congestum*, *Echinops pungens*, *Rhinocyllus conicus* ve *Peganum harmala* gibi yabancı otların kök, gövde, yaprak ve generatif organlarında beslenen 4 cinse ait 11 böcek türü (*Larinus latus*, *L. onopordi*, *L. inaequalicollis*, *L. turbinatus*, *L. iaceae*, *L. curtus*, *L. minutus*, *L. syriacus*, *Lixus cardui*, *Rhinocyllus conicus* ve *Thamnurgus pegani*) bulunduğu bildirmiştir (Güven, 2020).

Çalışma alanındaki sürveylerde tespit edilen Curculionidae ve Chrysomelida familyalarına ait böcek türlerinin konukçu yabancı ot popülasyonlarını önemli ölçüde baskılayabildiği saptanmıştır. Nitekim hem yurt dışı hem de yurt içinde yapılan çalışma sonuçları bu familyalara ait türlerin yabancı otların popülasyonlarını baskılamadaki başarıları ortaya konulmuş olup bu türlerin biyolojik ajan olarak kullanım potansiyelleri yüksek olduğu görülmektedir (Bal vd., 2018; Campobasso vd., 1998; Carson vd., 2014; Cripps vd., 2010; Çam ve Atay, 2004; Gültekin vd., 2004; Gültekin vd., 2008; Gültekin ve Korotyaev, 2012; Tozlu vd., 2010; Uygur, 2004; Uygur vd., 2012).

Sonuç olarak, çalışmada farklı böcek grupları tespit edilse de yabancı ot popülasyonları üzerinde etkili olabilecek böcek türleri genel olarak Curculionidae ve Chrysomelidae familyalarına ait türler olduğu saptanmıştır. Hem sürvey çalışmaları

hem de literatür araştırmaları yabancı otların popülasyon yoğunluklarını dengeleyen *Bangasternus orientalis*, *Larinus onopordi*, *L. minutus*, *Spermophagus sericeus*, *Hydrothassa anatolica* vb. gibi yararlı türlerin bölgede desteklenerek etkinliklerinin artırılması yabancı ot popülasyonlarının doğal yollarla dengede tutulmasında önemli olacağı düşünülmüştür. Ayrıca bölgede yabancı ot-doğal düşman ilişkisinin tüm yönleriyle araştırılması için daha detaylı sürvey ve etkinlik çalışmalarına ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır.

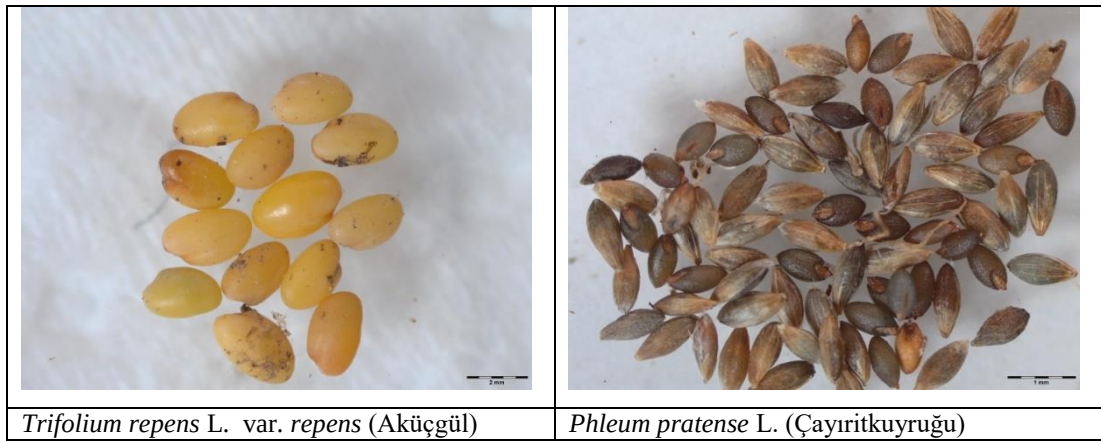
4.6 Topraktaki Yabancı Ot Tohum Bankasının Belirlenmesi

Çalışma alanına ait toprak numunelerinin yıkama işlemleri sonucunda 3'ü monokotiledon 24'i dikotiledon olmak üzere toplam 27 familyaya ait 79 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir (Tablo 4. 8). Araştırmada tohumları saptanan yabancı ot türleri, tohumların rastlanma sıklığı ve m²'deki yoğunlukları (EK 5) verilmiştir. Araştırmada saptanan ancak teşhisi yapılmayan tohumlar ise bir arada “diğer türler” olarak kaydedilmiş ve toplam tohum sayısı hesaplanmıştır (EK 5).

Tablo 4.8 Araştırma sonucunda tespit edilen familya ve tür sayıları

Familiya	Topraktaki tohumları saptanan tür Sayısı	Vejetasyonda saptanan Tür sayısı	Familiya	Topraktaki tohumları saptanan tür Sayısı	Vejetasyonda saptanan Tür sayısı	Familiya	Topraktaki tohumları saptanan tür Sayısı	Vejetasyonda saptanan Tür sayısı
Alismataceae	1	1	Equisetaceae		2	Orobanchaceae	1	5
Amaranthaceae	2	1	Euphorbiaceae	2	3	Papaveraceae		2
Amaryllidaceae	2	2	Fabaceae	8	16	Plantaginaceae	2	6
Apiaceae		6	Gentianaceae		1	Poaceae	12	26
Asparagaceae		3	Geraniaceae		1	Polygalaceae		1
Asteraceae	12	33	Iridaceae		3	Polygonaceae	2	4
Boraginaceae	4	7	Ixioliriaceae		1	Portulacaceae	1	
Brassicaceae	3	16	Juncaceae	1	2	Primulaceae		2
Butomaceae	1	1	Juncaginaceae		1	Ranunculaceae	4	5
Caprifoliaceae		1	Lamiaceae	4	8	Rosaceae	4	6
Caryophyllaceae	4	7	Linaceae		1	Rubiaceae	1	3
Colchicaceae	1		Lythraceae		1	Scrophulariaceae	1	
Convolvulaceae	1	5	Malvaceae	1	1	Thymelaeaceae	1	
Crassulaceae		1	Onagraceae		1	Verbenaceae	1	
Cyperaceae	2	7	Orchidaceae		3	Top. Tür say.	79	196

Çalışma alanından tohum rezervinde tohumları saptanan yabancı ot türleri ise EK 5’te verilmiştir. EK 5 incelendiğinde rastlanma sıklığı en yüksek olan türlerin *Polygonum aviculare* (%82), *Chenopodium album* (%76), *Eleocharis* spp. (%62), *Thymelaea passerina* (%58), *Carex* spp. (%52), *Trifolium repens* (%50), *Crypsis schoenoides* (%44), *Sinapis arvensis* (%44), *Ranunculus arvensis* (%40) ve *Alium* spp. (%40) olduğu görülmektedir. Diğer taraftan araştırma alanında 0-20 cm’lik derinlikte alınan 500 g toprak örneğinde ortalama tohum sayısının 1000 adet/m²’nin üzerinde çıkan yabancı ot türü sayısının 22 olduğu görülmüştür. En yüksek yoğunluğa sahip türlerin ise sırasıyla; *P. aviculare* (16.704 tohum/m²) %14,52, *C. album* (14.768 tohum/m²) %12,84, *Eleocharis* spp. (13.536 tohum/m²) %11,77, *C. schoenoides* (9.160 tohum/m²) %7,96, *Carex* spp. (4.800 tohum/m²) %4,17, *T. passerina* (4.520 tohum/m²) %3,93, *B. umbellatus* (4.320 tohum/m²) %3,76, *P. pratense* (3.720 tohum/m²) %3,23, *R. arvensis* (3.144 tohum/m²) %2,73, *S. viridis* (2.808 tohum/m²) %2,44, *R. crispus* (2.608 tohum/m²) %2,27, *Ajuga* spp. (2.192 tohum/m²) %1,91, *R. diversifolius* (1.976 tohum/m²) %1,72, *V. officinalis* (1.936 tohum/m²) %1,68, *A. arvensis* (1.848 tohum/m²) %1,61, *L. serriola* (1.752 tohum/m²) %1,52, *S. arvensis* (1.736 tohum/m²) %1,51, *Potentilla* spp. (1.560 tohum/m²) %1,36, *T. repens* (1.456 tohum/m²) %1,27, *B. danthoniae* (1.192 tohum/m²) %1,04, *C. tinctoria* (1.008 tohum/m²) %0,88 ve *V. arvensis* (1.008 tohum/m²) %0,88 olduğu saptanmıştır (EK 5). Çalışma alanında önemli düzeyde yoğunluk oluşturan bazı türlerin resimleri Şekil 4.109’da yer almaktadır.



Şekil 109 Toprakta tespit edilen bazı yabancı ot türlerine ait tohumlar

	
<i>Eleocharis quinqueflora</i> (Hartmann) O. Schwarz	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.
	
<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>pratense</i>	<i>Allium vineale</i> L.
	
<i>Verbena officinalis</i> L. var. <i>officinalis</i>	<i>Sanguisorba minor</i> L. subsp. <i>minor</i>
	
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	<i>Ranunculus sericeus</i> Banks & Sol.

Şekil 4.109 (Devam)

	
<i>Veronica</i> spp.	<i>Plantago</i> spp.
	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	<i>Butomus umbellatus</i> L.
	
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	<i>Carex</i> spp.
	
<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>	<i>Bromus danthoniae</i> Trin. subsp. <i>danthoniae</i>

Şekil 4.109 (Devam)

	
<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
	
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Lactuca serriola</i> L.
	
<i>Potentilla recta</i> L.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
	
<i>Ranunculus diversifolius</i> Boiss. & Kotschy	<i>Anthemis arvensis</i> L.

Şekil 4.109 (Devam)



Şekil 4.109 (Devam)

Çalışma alanında alınan toprak örneklerinde bulunan tohum rezervinin yabancı ot florası ile ilişkilendirmek için toprak numunelerin alındığı noktalarda sürveyler yapılmıştır. Tohum rezervine ilişkin sonuçlar ile sürvey sonuçları karşılaştırılarak tohum rezervinin floraya yansıma düzeyi değerlendirilmiştir.

Bölgede yapılan sürveyler ve elde edilen sonuçlar EK 5'te verilmiştir. Buna göre havza genelinde sürvey yapılan 50 örnekleme noktasında 39 familyaya ait toplam 196 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre bölgede rastlanma sıklığı en yüksek

olan türler sırasıyla; *Convolvulus arvensis* (%60,42), *Centaurea iberica* (%60,42), *Poa bulbosa* (%58,33), *Cichorium intybus* (%54,17), *R. arvensis* (%47,99), *Ranunculus diversifolius* (%47,99), *Euphorbia cheiradenia* (%43,75), *Lotus corniculatus* (%43,75), *Taraxacum bessarabicum* (%41,67), *Dactylis glomerata* (%39,58), *Centaurea pterocaula* (%37,50), *Carex distans* (%35,42), *Phleum pratense* (%35,42), *Rumex crispus* (%35,42), *Lepidium draba* (%33,33), *C. album* (%31,25) ve *Ornithogalum umbellatum* (%31,25) olarak belirlenmiştir (EK 5).

Örnekleme alanında metre karedeki yabancı ot yoğunluğu (tohum/m²) en yüksek olan 7 türün toplam yoğunluğun %60,85’ni oluşturduğu belirlenmiştir. Bu türler sırasıyla; *Eleocharis quinqueflora* (13,60), *C. distans* (9,71), *R. diversifolius* (8,60), *T. repens* (7,58), *Veronica arvensis* (7,25), *Plantago lagopus* (7,13) ve *R. arvensis* (6,94)’tir (EK 5).

Tohum rezervine ilişkin sonuçlar ve alanda yapılan sürvey sonuçları genel olarak ele alındığında; tohumları tespit edilen yabancı ot türlerinin %80’ni ile vejetasyonda karşılaşıldığı saptanmıştır. Ancak toprakta tohumları saptanmasına rağmen; erken ilkbaharda çiçek açan çiğdem (*Colchicum szovitsii*) ve yazlık yabancı otlar olan semizotu (*Portulaca oleracea*), çekem (*T. passerina*), sığırkuyruğu (*Verbascum lasianthum*), yabani bamya (*Hibiscus trionum*), sürünücü mayasırotu (*Ajuga* spp.) ve demirotu (*Verbena officinalis*) gibi bazı türlere vejetasyonda denk gelinmemiştir. Bu durumun çalışma alanının oldukça geniş olmasından kaynaklandığı ve bunun doğal bir sonucu olduğu kanaati oluşmuştur. Doğal olarak bütün alan gözden geçirilemediğinden ve sadece örnekleme noktalarında sürvey yapıldığından bazı türlerle karşılaşılmaı olabılır. Nitekim Uygur ve Mennan (1995) tarafından yürüten çalışmada da benzer şekilde toprak örneğinde karşılaşılan bazı türlerin vejetasyonda saptanamadığı veya vejetasyonda görülen bazı türlere tohum rezervinde denk gelinemediğı belirtilmiştir. Önen (1995) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçların olduğu görülmüştür.

Topraktaki yabancı ot tohumlarının türleri, rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları ile vejetasyon sürvey sonuçlarının genel olarak benzerlik gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 4.12). Nitekim hem tohum rezervi hem de vejetasyonda en sık rastlanan 3

türün; *C. album*, *Carex* spp. ve *R. arvensis* olduğu saptanmıştır. Ancak tohum yoğunlukları en yüksek düzeyde olan *E. quinqueflora*, *C. distans*, *R. diversifolius*, *R. arvensis*, *T. repens* ve *V. arvensis* gibi yabancı otların floraya yansması (yoğunluk olarak) genel olarak düşük düzeyde kalmıştır. Daha önce farklı kültür bitkilerinde yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde de toprakta yüksek yoğunlukta tohuma sahip olmalarına rağmen tohumların floraya yansıma oranının %1-6 arasında olduğu belirtilmiştir (Roberts ve Ricketts, 1979; Roberts, 1981; Taştan vd., 1997). Dolayısıyla sonuçlar literatür çalışmalarıyla uyum içerisindedir.

Topraktaki yabancı ot tohum miktarı, kültür bitki türü, uygulanan tarımsal faaliyetlerinin yanı sıra bölgenin iklim ve toprak özelliklerine bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir (Menalled ve Schonbeck, 2022). Çalışma alanında yabancı ot mücadelesinde herbisit kullanımı yok denecek kadar az olmasına rağmen tohum rezervindeki tohum miktarı daha önceki çalışmalarla kıyaslandığında düşük seviyededir (Uygur ve Mennan, 1995; Önen, 1995). Daha önce yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde topraktaki yabancı ot tohum popülasyonunun azalması veya artmasında farklı faktörlerin etkili olduğu görülmektedir. Özellikle tarımsal alanlarda yabancı ot mücadele uygulamaları tohum rezervini besleyen kaynakların ortadan kaldırılması tohum popülasyonunu önemli miktarda düşürmektedir. Amerika’da yürütülen bir çalışmada beş yıl boyunca geniş yapraklı yabancı otlarla mücadele ederek tohum üretilmesine izin verilmediği için yabancı otlara ait tohum rezervinin normal popülasyonunun %5’nin altına düştüğünün ancak altıncı yılda geniş yapraklı yabancı otlara karşı herhangi bir mücadele uygulanmadığı için mevcut tohum popülasyonu normal seviyesinin %90’na yükseldiği belirtilmiştir (Burnside vd., 1986). Diğer taraftan toprak işlemeye bağlı olarak yabancı ot tür ve yoğunluklarının önemli düzeyde değişkenlik gösterdiği görülmektedir (Önen 1995; Önen vd., 2012). Tarım alanlarında toprak işleme yabancı ot tohumlarının dağılımını sağlarken doğal alanlarda tohumların toprak katmanlarında dağılımı sınırlı düzeyde kalmaktadır. Toprak işlemenin olmadığı doğal alanlarda ise tohumların topraktaki dikey hareketi toprak dokusu, yağış ve tohum özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Benvenuti (2007)’de yapmış olduğu çalışmada toprak işlemesiz alanlarda yabancı ot tohumların dikey konumu toprak tekstürüne bağlı olarak yüzeyin sadece birkaç milimetre altında olduğunu ve tohumların gömülme derinliğini killi topraklardan kumlu topraklara göre

ilerleyişin daha yavaş (daha az derinlikte) olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca tarla kenarlarında bulunan yabancı otlar, çiftlik gübresi, tarım makineleri ve tohumlukla bulaşık halde tarlaya taşınan yabancı ot tohumları, tarla içerisine yabancı ot tohumlarının taşınmasına olanak veren önemli birer kaynak konumundadır (Önen ve Özer, 2001; Özer vd., 2001; Benvenuti, 2007; Önen, 2020; Önen, 2015a; Önen, 2015b; Önen, 2021i). Bu çalışmalar dikkate alındığında çalışma alanında tohum rezervinin nispeten düşük seviyede (metrekaredeki ortalama tohum sayısı: 49.149) olmasının;

- (1) Bölgede toprak numunelerinin alındığı örnekleme noktalarının %50'sinden fazlasının çayırılık (biçenek) alanlardan oluşması ve alandaki bitkilerin yem olarak değerlendirilmesi amacıyla tarla kenarlarında bulunan yabancı otlar dahil olmak üzere bütün vejetasyonun tohum bağlanmadan biçilmesi,
- (2) Tarımsal alanlarda aşırı ve derin bir toprak işleme nedeniyle yabancı otların tohum bağlamasına fırsat verilmemesi (Önen vd., 2012),
- (3) Bölgede yabancı ot tohumlarıyla bulaşık olan çiftlik gübrelerinin tarlaya taşınması yerine yakacak olarak kullanılması nedeniyle tohum rezervine çiftlik gübresi yoluyla olması muhtemel katkının engellenmesi (Özer vd., 2001) ve
- (4) Havzanın büyük bir bölümünde drenaj sorunun olması nedeniyle toprakların uzun bir dönem su altında kalması nedeniyle muhtemelen toprakta bulunan tohumların önemli bir kısmının çürümesi vb sebeplerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşme sürecinin neden olduğu çoklu baskılar ve iklim değişikliğinin potansiyel etkilerine bağlı olarak hem küresel hem de lokal ölçekte florayı oluşturan bitkilerin çeşitliliği ile türlerin popülasyon yoğunluklarını etkilemektedir. Bu belirsizlik ve yüksek risklerin olumsuz etkilerinin minimize edilebilmesi; konuya ilişkin bilgi birikimi ve deneyimlerimizin arttırılması, doğal kaynakların öneminin anlaşılabilmesi amacıyla farklı toplum kesimlerinde farkındalık oluşturulma gayesiyle eğitim çalışmalarının yapılması ve bu kaynakları korunarak gelecek nesillere aktarılabilmesi için sürdürülebilir yönetim uygulamalarını benimsenmesi vb. hususlar büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda doktora tezi kapsamında ülkemiz için bitki çeşitliliği bakımından oldukça önem arz eden Yüksekova Havzasında; floranın mevcut durumunun ortaya konması ve tarımsal üretim başta olmak üzere arazi kullanımına bağlı olarak genelde flora özelde ise yabancı ot çeşitliliğindeki değişimlerin saptanması, nispeten korunan bölge olması nedeniyle potansiyel biyolojik kontrol ajanlarının taşınması ve farklı iklim değişikliği senaryoları altında gelecekte floradaki değişimlere ilişkin bir projeksiyon sunulması hedeflenmiştir.

Araştırma alanı; yaklaşık 24 bin hektarlık alandan oluşmaktadır. Çalışma alanın genel olarak; sulak alanlar, yoğun toprak işleme yapılan tarımsal üretim alanları ve çayır mera alanlarından oluşmaktadır. Dolayısıyla Yüksekova Havzasındaki Gever ovası temel olarak 3 farklı arazi kullanım şeklini barındırmaktadır. Çalışma alanı için son 30 yıllık süreçteki farklı dönemlere ait uydu görüntüleri incelendiğinde havzanın yıllar içerisinde iklim değişikliği ve özellikle insan kaynaklı etkiler sonucunda sürekli daralarak yaklaşık 17 bin hektara indiği ve artan insan baskısı (drenaj, şehirleşme vb) sonucu gelecekte daha da daralma tehlikesi altında olduğu görülmüştür.

Havzanın flora ve faunasında zamanla önemli değişimler görülsede hala endemik türler başta olmak üzere zengin bir biyolojik çeşitliliğe ev sahipliği yapmaktadır. Bilhassa risk altında bulunan farklı türlere ev sahipliği yapan doğal ekosistemler ve sulak alanlar gibi habitatlar son derece hassas konumdadır. Nitekim yapılan gözlemler sonucunda; sulak alanların kurutulması ve tahribatı, suyun depolanması ve arıtılması, tarımsal kirleticiler, taşkın tamponlama çalışmaları, karbon kaynaklarının depolanması, avlanma ve bitki toplamanın yanı sıra yerleşim yerlerinin sürekli

genişlemesi gibi hususlar bölgede biyolojik çeşitlilikte yoğun bir şekilde erozyona yol açmaktadır. Bilhassa sulak alanlar, bitki ve hayvan toplulukları için kritik yaşam alanları olduklarından, genellikle çok çeşitli ekosistemleri temsil etmektedirler. Oadaki sulak alanlar bölgesel biyoçeşitlilik için önemli bir zenginliğin kaynağı olmalarının yanı sıra Sibirya ve Afrika arasında göç yapan milyonlarca kuş için göç yolunda konakladıkları önemli bir yaşam alanı olarak iş görmektedir. Dolayısı ile bu alanların korunması hem bölgesel hem de küresel ölçekte büyük öneme sahiptir.

Bölgede meydana gelen değişimlerin şiddetlenmesi bölge sadece belirli yaşam alanlarına adapte olmuş ve ekolojik toleransı düşük olan endemik türlerin tehlike altına girmesine de neden olacaktır. Bu nedenle son derece zengin tür çeşitliliğine ve yaşam alanlarına sahip olan ve son derece hassas dengelere sahip olan havzanın korunması gerekmektedir. Bununla beraber yukarıda değinildiği üzere bilhassa iklim değişikliğine bağlı ekolojik faktörlerdeki (iklim, toprak vb) değişimler, arazi kullanımının farklılaşması ve yanlış tarımsal uygulamalar bölgede yaşam alanlarını ve biyolojik çeşitliliği etkilemektedir. Tarımsal ekosistemler ele alındığında ise özellikle uzun dönemli monokültür bitkisel üretim, yoğun toprak işleme, düzensiz sulama ve gübreleme vb uygulamalar toprakları verimsizleştirmekte, yararlı organizmaların (doğal biyolojik kontrol ajanları) etkinliğini düşürmekte ve tarım alanlarında adaptasyon gücü yüksek kozmopolit yabancı otların baskın hale gelmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan bölgede hayvancılık ekonomik sektörler içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ancak tarım alanlarının yetersiz olması yem bitkileri üretimini sınırlandırmaktadır. Bu durum çayır-mera alanları üzerindeki baskıyı arttırmakta, bilinçsiz ve aşırı otlatılmaya neden olmaktadır. Bu durum mera alanlarında yem değeri yüksek türlerde azalmaya yol açarken hayvanların tercih etmediği bitki türlerinde (yabancı otlarda) artışa yol açmaktadır. Buna bağlı olarak biyolojik çeşitlilik de azalmaktadır.

Çalışma alanında vejetasyon ve niteliklerinin belirlenmesi amacıyla 2020 ve 2021 yıllarında 2 farklı döneminde ve 232 örnekleme noktasında sürveyler yapılmıştır. Çalışma sonunda; 1 tohumlu 10 monokotiledon, 41 dikotiledon olmak üzere toplam 52 familyaya ait 232 cins ve 404 bitki taksonu tespit edilmiştir. Bölgede yapılan sürvey çalışmalarında; Asteraceae (69 tür), Poaceae (52 tür), Fabaceae (31 tür), Brassicaceae

(29 tür), Lamiaceae (25 tür) Apiaceae (21 tür), Caryophyllaceae (15 tür), Ranunculaceae (11 tür), Plantaginaceae (10 tür) ve Rosaceae (10 tür) familyalarının en fazla türle temsil edildikleri belirlenmiştir. Bu familyalara dahil türlerin önemli bir kısmının ise yabancı otlardan oluştuğu görülmüştür.

Bölgede tespit edilen bitki türlerinin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları ele alındığında; %62'sinin dünya genelinde (bütün fitocoğrafik bölgelerde) görülen kozmopolitlerden oluştuğu saptanmıştır. Geriye kalan türlerin, %23'ünün İran-Turan elementi, %9'unun Avrupa-Sibirya elementi, %5'inin Akdeniz elementi ve %1'inin Karadeniz/Hirkanya-Karadeniz elementi olduğu belirlenmiştir. Bölgede saptanan bitkilerden 267 taksonun orijini belli iken 137 taksonun ise orijini bilinmemektedir. Orijini belli olan türlerden 202'sinin orijinin birden fazla kıtaya (Afrika, Asya, Avrupa ve Amerika) ait olduğu, 55'inin kozmopolit, 7'sinin Asya, 3'ünün ise Amerika olduğu görülmektedir.

Bölge endemizim açısından zengin olup popülasyon yoğunluğu bakımından hakim türlerin İran-Turan elementi bitkileri olduğu görülmüştür. Çalışma alanında bayır pelini (*Achille anobilis* L. subsp. *kurdica* Hub.-Mor.), Van andız otu (*Inula helenium* L. subsp. *vanensis* Grierson), gızbalıdırı (*Scorzonera mirabilis* Lipsch.), tortum kunduz otu (*Alyssum huetii* Boiss.), etek karanfili (*Dianthus masmenaeus* Boiss. var. *Glabrescens* Boiss.) ve Van hezarenı (*Delphinium carduchorum* Chowdhuri & P. H. Davis) olmak üzere toplam altı endemik takson tespit edilmiştir.

Çalışmada tespit edilen bitki taksonları içerisinde IUCN tehlike kategorilerinde yer alan takson sayısının 9 olduğu belirlenmiştir. Bunlarda; 1'inin "EN" (*Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link subsp. *compressus*), 1'inin CD (*Achillea nobilis* L. subsp. *kurdica* Hub.-Mor.), 1'inin NT (*Inula helenium* L. subsp. *vanensis* Grierson), 3'ünün VU (*Centaurea gigantea* Sch. Bip. Ex Boiss., *Centaurea nemecii* Nábělek, *Centaurea apersica* Boiss.) ve 3'ünün LC (*Bunium paucifolium* DC., *Alyssum huetii* Boiss., *Phlomis armeniaca* Willd.) kategorisinde bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma alanında ülkemizde istilacı yabancı otlar arasında sayılan; *Amaranthus retroflexus*, *Bromus tectorum*, *Chenopodium album*, *Cuscuta campestris*, *Hibiscus trionum*, *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis*, *Veronica persica*, *Xanthium spinosum* ve

Xanthium strumarium türlerinin önemli düzeyde yoğunluk oluşturdıkları ve tarım alaları ile doğal ekosistemlerde önemli sorunlara yol açabildikleri belirlenmiştir.

Çalışma alanında yapılan sürvey sonuçlarına göre en sık rastlanan yabancı ot türlerinin; *Convolvulus arvensis*, *Poa bulbosa*, *Phleum pratense*, *Rumex crispus*, *Centaurea iberica*, *Ranunculus arvensis*, *Euphorbia cheiradenia*, *Cichorium intybus*, *Ranunculus diversifolius*, *Taraxacum bessarabicum*, *Dactylis glomerata*, *Lepidium draba*, *Plantago lagopus*, *Lotus corniculatus*, *Bromus danthoniae*, *Lactuca serriola*, *Centaurea pterocaula*, *Medicago sativa*, *Mentha longifolia*, *Trifolium repens* ve *Poa pratensis* olduğu saptanmıştır. Ancak arazi kullanımına bağlı olarak yabancı ot tür ve yoğunlukları arasında önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Nitekim su seviyesinin yüksek sazlık (bataklık) alanlarda *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis pseudophragmites* ve *Typha angustifolia* gibi yabancı ot türlerinin dominant olduğu saptanmıştır. Vejetasyon döneminin önemli bir kısmını su altında geçiren çayırılık alanlarda; *Ranunculus* spp., *Carex* spp., *Eleocharis* spp., *Equisetum* spp., *Filipendula* spp., *Lythrum* spp., *Lysimachia vulgaris*, *Juncus* spp., *Potentilla* spp., *Thalictrum flavum*, *Triglochin* spp., *Sanguisorbia* spp., *Trifolium* spp., *Medicago* spp., *Mentha longifolia* ve *Veronica* spp. gibi türler yanında soğanlı bitkilerden *Allium* spp., *Bellevalia paradoxa*, *Colchicum* spp., *Dactylorhiza umbrosa*, *Anacamptis pyramidalis*, *Muscari* spp., *Ornithogalum* spp., *Gladiolus* spp., *Iris* spp. ve *Orchis* spp. türlerinin yoğunluk oluşturduğu tespit edilmiştir. Mera alanlarında ise *Cirsium* spp., *Cichorium intybus*, *Filago* spp., *Centaureas* pp., *Convolvulus* spp., *Anthemis arvensis*, *Plantago* sp., *Glycyrrhiza glabra*, *Eryngium campestre*, *Taraxacum* spp., *Polygonum aviculare*, *Astragalus* sp., *Trifolium* spp., *Medicago* spp., *Poa* sp., *Hordeum* sp., *Lotus* sp., *Bromus* spp. ve *Elymus* spp. gibi yabancı ot türlerinin yayılım gösterdiği belirlenmiştir.

Tarım alanlarında dominant yabancı otların ise çoğunlukla kozmopolit türlerden oluştuğu saptanmıştır. Tarımsal ekosistemlerde en sık rastlanan ve en fazla yoğunluk oluşturan yabancı otların; *Achillea* spp., *Anchusa azurea*, *Bromus danthoniae*, *Brassica napus*, *Centaurea* spp., *Chardinia orientalis*, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Equisetum arvense*, *Euphorbia cheiradenia*, *Galium verum*, *Hibiscus trionum*,

Hordeum bulbosum, *Lactuca serriola*, *Lepidium draba*, *Lathyrus tuberosus*, *Lolium* spp., *Lotus corniculatus*, *Mentha longifolia*, *Medicago sativa*, *Ornithogalum narbonense*, *Phleum pratense*, *Phragmites australis*, *Plantago* spp., *Poa* spp., *Polygonum aviculare*, *Potentilla recta*, *Puccinellia distans*, *Ranunculus arvensis*, *Ranunculus diversifolius*, *Rumex crispus*, *Salvia verticillata*, *Sinapis arvensis*, *Sorghum halepense*, *Stachys annua*, *Taraxacum bessarabicum*, *Tragopogon dubius*, *Trifolium pratense*, *Tripleurospermum decipiens*, *Turgenia latifolia*, *Vicia cracca* ve *Xanthium strumarium* gibi türlerden oluştuğu belirlenmiştir.

Genel olarak çayır mera alanlarının kurutulması sonucu oluşturulan tarım alanlarında yabancı ot florasının zamana bağlı olarak önemli düzeyde değişim gösterdiği müşahade edilmiştir. Nitekim taban suyu seviyesi düşük ve uzun yıllardan beri tarım yapılan alanlar ile yakın zamanda tarıma açılan alanlarda yabancı ot tür ve yoğunlukları arasında belirgin farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Uzun vadede tarım arazisi olarak kullanılan ve genellikle monokültür tarım yapılan alanlarda (çoğunlukla buğday) kültür bitkisiyle özdeşleşmiş ve genellikle kozmopolit olan *C. album*, *S. arvensis*, *C. arvensis*, *R. arvensis*, *C. iberica*, *C. bursa-pastoris*, *L. draba*, *R. crispus* gibi türleri yaygın olduğu ve yoğunluk oluşturduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bölgeye son yıllarda dışardan getirilen buğday, yonca, fiğ gibi kültür bitkilerine ait tohumlukla beraber taşınan *Vaccaria hispanica* ve *Raphanus raphanistrum* gibi türlerin ise lokal olarak yonca ve fiğ tarlalarını istila edebildiği görülmüştür.

Çalışma alanına yabancı ot tohum bankasına ilişkin çalışmalar sonucunda bölge topraklarında; *C. album*, *Carex* spp., *E. quinqueflora*, *C. distans*, *R. diversifolius*, *R. arvensis*, *T. repens* ve *V. arvensis* gibi türlere ait tohum sayısının en yüksek düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışma alanına ait toprak özellikleri bölgesel olarak önemli düzeyde varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca belirli bazı yabancı otların toprak deseninden etkilenebildiği görülmüştür. Nitekim kumlu topraklara sahip alanlarda *Alcea striata*, *Scorzonera veratrifolia*, *Arctium minus* ve *Seseli transcaucasicum* türlerinin dağılım gösterdiği görülmüştür. Kil içeriği en yüksek alanlarda ise *Alisma lanceolatum*, *Oenanthe silaifolia*, *Rorippa sylvestris*, *H. murinum* gibi bitki türleri yoğunlaşmıştır. *I.*

britannica, *Melilotus albus*, *Catabrosa aquatica*, *Oenanthe silaifolia* ve *Aira elegantissima* türlerinin yoğunluklarının ise toprağın kil ve pH özelliğinden etkilendiği saptanmıştır. Ayrıca EC ve kil içeriği yüksek alanlarda *Butomus bellatus*, *Carex distans*, *Juncus inflexus*, *Myosotis sylvatica* ve *P. amphibium* gibi türler daha iyi gelişim gösterirken, organik madde içeriği yüksek arazilerde ise *B. paradoxa*, *C. pseudophragmites*, *Carex* spp., *Eleocharis* spp., *G. kotschyanus*, *M. longifolia*, *Orchis anatolica*, *Ornithogalum* spp., *Pedicularis comosa*, *P. pratense* ve *Ranunculus* spp. gibi türlerin daha yoğun bulunduğu görülmüştür. Ayrıca pH ve organik madde ile pozitif ilişki gösteren *D. glomerata*, *O. laxiflora*, *Carex divisa*, *B. bellatus*, *P. amphibium*, *P. pratense* ve *A. myosuroides* gibi türlerin kireç içeriğinden de etkilendiği belirlenmiştir. Diğer taraftan alınabilir potasyum içeriğindeki artışa bağlı olarak; *L. serriola*, *P. reptans*, *C. dactylon*, *T. latifolia*, *C. campestris*, *X. strumarium* ve *G. glabra* gibi yabancı ot türlerinin artış gösterdiği belirlenmiştir.

Bölgede yetersiz drenaja sahip alanlarda bilhassa; *Bolboschoenus maritimus*, *B. umbellatus*, *C. pseudophragmites*, *C. distans*, *C. divisa*, *C. hirta*, *E. quinqueflora*, *E. palustris*, *E. arvense*, *E. giganteum*, *M. longifolia*, *P. australis*, *P. arundinacea*, *P. amphibium*, *R. diversifolius*, *R. flammula*, *R. sericeus*, *Ranunculus sphaerospermus*, *Ranunculus trichophyllus*, *Rorippa sylvestris*, *T. angustifolia* ve *S. holoschoenus* gibi su göstergesi yabancı ot türlerinin dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Havza ekosisteminde gelecekte küresel iklim değişikliği ile birlikte bitki florasında meydana gelecek değişimlerin ortaya konulması için *Chenopodium album* ve *Ranunculus diversifolius* hedef türler olarak seçilmiştir. Bu türler havza ekosisteminde hem doğal alanlar hem de tarım alanlarda görülebildiklerinden, farklı yaşam alanlarına sahip olduklarından ve farklı yaşam stratejilerine sahip olduklarından modelleme çalışmaları için tercih edilmişlerdir. Seçilen hedef türlerin mevcut yayılım alanları ve farklı iklim senaryoları altında gelecekteki potansiyel yayılım alanları haritalanarak modellenmiştir. Modelleme çalışmaları özellikle sıcaklık artışı ve toplam yağış miktarına bağlı olarak bu yabancı otların yayılma alanlarında önemli değişikliklerin olabileceğini ortaya koymuştur.

Yabancı otlar üzerinde bulunan doğal düşmanların belirlenmesi için yapılan çalışmalar sonucunda; 29 familyaya ait 79 yabancı ot taksonu üzerinde 103 farklı mikrofungus (obligat, yaprak patojen ve saprotrof) türü tespit edilmiştir. Bunlar arasında konukçusuna özelleşmiş türlerin; *Puccinia chondrillina* (*Chondrilla juncea*), *Puccinia cnici* (*Cirsium haussknechtii*) ve *Puccinia magnusiana* (*Phragmites australis*) olduğu saptanmıştır. Çalışma alanında 23 farklı yabancı ot taksonu üzerinde (yaprak, çiçek, tohum, gövde ve köklerde) beslenen ve biyolojik dönemleri geçiren 18 familya ait toplam 57 böcek türü de tespit edilmiştir. Ayrıca bölgede 11 familyaya ait 25 farklı yabancı ot taksonu üzerinde beslenen 29 farklı yaprak biti türü saptanmıştır. Bölgede *C. behen*'in üzerinde saptanan *Larinus grisescens* ve *Lixus pulverulentus* türleri Türkiye ve Dünya için ilk konukçu kaydı niteliğindedir. Diğer taraftan çalışma alanında tespit edilen *Bangasternus orientalis*, *Larinus onopordi*, *L. minutus*, *Hydrothassa anatolica*, *Spermophagus sericeus* gibi yararlı türlerin bölgede konukçu yabancı ot popülasyon yoğunluklarını baskı altında tutabildiği saptanmıştır. Bu nedenle bu türlerin bölgede desteklenerek etkinliklerinin artırılması yabancı ot popülasyonlarının doğal yollarla dengede tutulmasında önemli fayda sağlayabileceği düşünülmüştür.

Çalışma alanında toprak rezervinde yabancı ot ait ortalama tohum sayısının 49149 tohum/m² olduğu belirlenmiştir. Tohum bankasına ilişkin çalışmalar sonucunda bölge topraklarında; *Chenopodium album* L., *Carex* spp., *Ranunculus arvensis* L., *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz, *Carex distans* L. subsp. *distans*, *Ranunculus diversifolius* Boiss. & Kotschy, *Trifolium repens* L. var. *repens* ve *Veronica arvensis* L. yabancı ot türlerinin dominant türler olarak belirlenmiştir.

Öneriler;

Bölgenin biyolojik çeşitliliğinin korunmasına yönelik öneriler

-  Bölgede sulak alanlar ve kısmen bu niteliğini kaybetmiş alanlarda uygun yönetim sistemlerinin geliştirilmelidir.
-  Mevcut sulak alanların korunması için öncelikle sulak alanların sağladığı ekosistem hizmetleri hakkında yöre insanının bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle eğitim ve demonstrasyon çalışmalarına ağırlık verilmelidir.
-  Özellikle ilkbaharda karların erimesi ile beraber gelişen güzel ovaya yayılan sular su kanallarıyla sazlık alanlara yönlendirilmelidir.

✚ Sazlık alanlardaki flora ve fauna biyoçeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilirliği açısından bölgede sonbahar aylarında sazlık alanlarda meydana gelen yangınlar engellenmelidir. Diğer taraftan yangınların besin değeri düşük, zehirli ve zararlı yabancı otları ortadan kaldırılabildiği düşünüldüğünde sulak alanlar insan ve hayvan baskısından korunarak biyolojik çeşitlilik desteklenebilir.

✚ Bölgenin göç yolu üzerinde yer alması nedeni ile birçok kuş türüne ev sahipliği yapan ovada (özellikle yırtıcı kuşlar) avlanmanın yasaklanması veya kontrol altına alınması yerinde olacaktır.

✚ Sazlık alanların etrafında sürüngen popülasyonların oldukça yüksektir. Çoğunlukla zehirsiz olmalarına rağmen bu canlılar yöre halkı tarafından tehdit olarak görülebilmektedir. Bu nedenle bu canlılara zarar verilebildiği tespit edilmiştir. Bu durumun önüne geçilmesi için bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

✚ Bölgede özellikle ilkbahar aylarında aşırı ve bilinçsiz bitki toplanmasını (endemik, soğanlı türler vb.) önlenmesi ve bitkilerin toplanma zamanının ve popülasyon yoğunluklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından bilgilendirme çalışmalarının yapılması bir zorunluluk olarak görülmüştür.

✚ İlçe merkezinin yapılaşmanın ovaya doğru genişlemesinin önlenmesi büyük öneme sahiptir.

✚ Evsel ve tıbbi atıklar gelişigüzel su kanallarına ve doğal sit alanına dökülmesiyle biyolojik çeşitlilik zarar görmektedir. Oluşan olumsuz baskının giderilmesi adına bir an önce geri dönüşüm faaliyetlerine geçilmesi yerinde olacaktır.

✚ Yaban hayvanların doğal yaşam alanlarının korunması için sulak alanlarda ot biçme faaliyetlerinin kontrollü olarak yapılması gerekmektedir.

✚ Havza genelinde yol çalışmaları ve madencilik faaliyetlerinin çevreye zarar vermeyecek şekilde yürütülmelidir.

✚ Mera ve çayırılık alanlar üzerindeki baskının azaltılması için bölgeye adaptasyonu yüksek yem bitkilerinin yetiştirilmesi ve benimsetilmesi adına eğitim ve demonstrasyon çalışmaları yapılmalıdır.

✚ Bölgedeki flora ve faunadaki biyolojik çeşitliliği korumak amacıyla konu uzmanı eğitimciler ile yöre halkını bilgilendirme ve bilinçlendirme seminerleri, söyleşiler, konferanslar, düzenlenmesi yerinde olacaktır. Özellikle okullarda endemik

ve geofit (soğanlı) bitkiler başta olmak üzere bölgede bulunan canlı türlerinin tanıtımını sağlayacak farkındalık çalışmalarının yapılması büyük fayda sağlayacaktır.

✚ Bölgenin mevcut genetik kaynaklarının koruması amacıyla çocuklara para karşılığında endemik ve soğanlı (ters lale vb) bitkileri, kelebek, sürüngenler vb canlıları toplatılabilmektedir. Toplanan bitkiler bölge ve ülke dışına çıkartılabilmektedir. Bunun önlenmesi için; İlde bulunan üniversitedeki ilgili bölümler, Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri, Ziraat Odaları, Doğa Koruma ve Milli Parklar Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik il ve İlçe Müdürlükleri, Belediyeler, Sivil Toplum kuruluşlar vb paydaşlar ile biyolojik çeşitliliğin korunması için ortak projeler yürütmelidir.

Bölgede tarımsal faaliyetlere ilişkin öneriler

Genel olarak yöre çiftçisinin bitkisel üretim yönüyle bilgi düzeyinin yetersiz/eksik olduğu görülmüştür. Bu nedenle bölgede aşırı ve bilinçsiz olarak toprak işleme (her sene pullukla derin sürüm) yapılmakta, her yıl aynı bitkilerin ekilmekte (monokültür tarım) ve uzun süreli ekim nöbeti yapılmaması nedeniyle toprak yorgunluğunu oluşturmaktadır. Diğer taraftan yeterli düzeyde gübreleme (çiftlik gübresi veya kimyevi) ve bilinçli sulama yapılmamaktadır. Bitki koruma önlemleri (hastalık, zararlı ve yabancı ot mücadelesinin) yetersiz kalabilmektedir. Bölgede sertifikasız veya yabancı ot tohumlarıyla bulaşık tohumluk kullanılması önemli yabancı ot sorunlarına yol açabilmektedir. Bütün bu hususlar bir arada değerlendirildiğinde;

✚ Bölgede bitkisel üretim ve hayvancılık konusunda çiftçi eğitimlerinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ancak teorik eğitimler yanında çiftçi arazilerinde yapılan demonstrasyon amaçlı uygulamalı eğitimlere de yer verilmelidir.

✚ Bölge koşullarına uygun katma değeri yüksek alternatif kültür bitkilerinin saptanmasına yönelik çalışmalara da acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

✚ Bölgede uygun toprak işleme makinaları ve toprak işleme aletlerinin yaygınlaştırılması ve iyi bir tohum yatağının hazırlanması için çiftçilerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Uygun hasat harman ekipmanlarının kullanılması için gereken tedbirler alınmalıdır.

✚ Yeterli düzeyde çiftlik gübresinin kullanılması ve gerekirse suni gübrelerle bitkisel üretimin desteklenmesinin sağlanması yerinde olacaktır.

- ✚ Sertifikalı veya selektörden geçirilmiş temiz tohumluk kullanılmalıdır. Ayrıca bölgeye adaptasyon çalışmaları yapılarak yüksek verimli çeşitlerinin kullanılması yoluna gidilmelidir.
- ✚ Bölgede taban suyu seviyesi yüksek olması nedeniyle fungal hastalıklara karşı dayanıklı buğday çeşitlerinin kullanılması teşvik edilmelidir.
- ✚ Bölgede bitkisel üretimde önemli verim kayıplarına neden olan yabancı otlar ve mücadelelerine yönelik eğitim çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Özellikle entegre yabancı ot idaresi ve temel prensiplerin benimsetilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.
- ✚ Küresel iklim değişikliğinin olası etkileri dikkate alındığında bölgede başta yabancı otlar olmak üzere bitki koruma etmenlerinden kaynaklanan sorunların daha da artacağı öngörülmüştür. Bu nedenle konuya ilişkin olarak teknik personelin bilinçlendirmesine yönelik çalışmalarının büyük öneme haiz olduğu düşünülmektedir.
- ✚ Bölgede doğal biyolojik kontrol ajanlarının (hastalık etmenleri ve zararlıların) son derece etkin olduğu görülmüştür. Bunların destekleyerek etkinliklerinin artırılması yabancı ot popülasyonlarının doğal yollarla dengede tutulmasında önemli fayda sağlayabilecektir.
- ✚ Bölgenin henüz doğal özelliklerinin korunması potansiyel biyolojik kontrol ajanları yönüyle bölgeyi değerli kılmaktadır. Bu nedenle detaylı sürvey çalışmalarının yapılması yerinde olacaktır.

KAYNAKÇA

- Abbasvand, E., vd., (2014). Altitude and soil properties affected grassland and weed distribution. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 4, 231-235.
- Akca, H., vd., (2006). Factors affecting decision-making of farmers in weed management (case study of Tokat, Turkey). *J. Plant Diseases and Protection - Sonderheft XX*, 709-715.
- Akdeniz, M. (2011). *Turunçgillerde Yabancı Otlar ve Dağılımlarının Ekolojik Faktörlerle İlişkilendirilmesi*, (Yüksek Lisan Tezi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Akyıldırım Beğen, H., vd., (2019). Cinara (Hemiptera: Aphidoidea) species distributed in Turkey and their host plants. *Turkish Journal of Biodiversity*, 2(1), 24-33.
- Akyol, A. ve Örüçü, Ö. K. (2019). İklim Değişimi Senaryoları ve Tür Dağılım Modeline Göre Kızılcık Türünün (*Cornus mas* L.) Odun Dışı Orman Ürünleri Kapsamında Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 224-233.
- Akyol, A., vd., (2020). Habitat suitability mapping of stone pine (*Pinus pinea* L.) under the effects of climate change. *Biologia*, 75, 2175-2187.
- Alberto, A.M., vd., (1996). The influence of increasing carbon dioxide and temperature on competitive interactions between a C3 crop, rice (*Oryza sativa*) and a C4 weed (*Echinochloa glabrescens*). *Functional Plant Biology*, 23(6), 795-802.
- Alexandratos, N. ve Bruinsma, J. (2012). *World Agriculture: Towards 2030/2050*; ESA Working Paper No. 12-03, FAO: Rome, Italy.
- Almanac. (2021a). <https://www.almanac.com/weeds-indicator-plants>(erişim: 23.03.2022)
- Almanac. (2021b). <https://www.almanac.com/content/common-garden-weeds>(erişim: 23.03.2022)
- Alpert, P., vd. (2000). Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 3, 52-66.
- Al-Qahtani, S.M. (2019). Effect of soil properties on the diversity and distribution of weeds in citrus farms in arid region. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(1), 723-732.
- Altıncı, N.T. ve Cangı, R. (2018). Bağlarda yabancı otlar ve dağılımlarının ekolojik faktörlerle ilişkilendirilmesi, *ISAS 2018-Winter*, (s. 1092-1102), Samsun, Türkiye.
- Altieri, M.A. (1988). Ecological Approaches. *Weed Management in Agroecosystems*. CRC Press, Boca Ratón, Florida, 1-6.

- Amare, T. (2016). Review on impact of climate change on weed and their management. *American Journal of Biological and Environmental Statistics*, 2(3), 21-27. doi: 10.11648/j.ajbes.20160203.12
- Anderson, T.N. ve Milberg, P. (1998). Weed flora and the relative importance of site, crop, crop rotation, and nitrogen. *Weed Science*, 46(1), 30-38.
- Andreasen, C., vd. (1991). Soil properties affecting the distribution of 37 weed species in Danish fields. *Weed Research*, 31(4), 181-187.
- Anonim (2012a). *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tohum Kataloğu*, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim (2012b). In Invasive Plants with Biocontrol. British columbia ministry of forests, lands, and natural resource operations, <http://www.for.gov.bc.ca/hra/plants/biocontrol/bcmatrix.htm>. (Erişim:22.04.2022).
- Anonim. (2021a). <https://cdn.acikogretim.istanbul.edu.tr/auzecontent/ders/bitki/cografyasi> (Erişim: 17.12.2021).
- Anonim (2021b). <https://www.cropsreview.com/abiotic-factors.html> (Erişim:11.03.2021).
- Anonim. (2021c) Bizimbitkiler, <https://www.bizimbitkiler.org.tr/list.html>. (Erişim: 18.12.2021).
- Anonim (2021d). Invasive and Exotic Species of North America <https://www.invasive.org/> (Erişim 25.12.2021).
- Anonim. (2021e). IUCN Kırmızı listesinin internet sitelerinden (Erişim: <http://www.iucnredlist.org>).
- Anonim (2021f). Türkiye Bitkileri. com/Plants of Turkey (<https://turkiyebitkileri.com/tr/>) (Erişim:29.12.2021).
- Anonim (2022a). Tehdit altındaki bitki türleri listesi, <http://www.tehditalindabitkiler.org.tr/v2/index.php> (Erişim:11.04.2022).
- Anonim, (2022b). Mikrobiyoloji.org. <http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFAAAF6AA849816B2EFFB892C7D158D51C9> (Erişim: 07.04.2022).
- Anonim 2022c. Yüksekova nehil sazlığı biyolojik çeşitliliği, <https://bolge14.tarimorman.gov.tr/Menu/24/Hakkari-Sube-Mudurlugu> ((Erişim:14.01.2022).
- Anonim (2022d) <http://www.vanherbaryum.yyu.edu.tr/flora/famgenustur/ranunculaceae/ranunculus/rdiversifolius/index.htm> (Erişim: 26.05.2022).
- Anonim. (2022e). Pests in Gardens and Landscapes. Aphids. (<http://ipm.ucanr.edu/PMG/PESTNOTES/pn7404.html#REFERENCE>)
- Arrhenius, S. (1896). XXXI. On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 41(251), 237-276.
- Asav, Ü., vd., (2014). Trabzon ili mera alanlarındaki önemli yabancı ot türleri üzerinde bulunan fungal etmenlerin belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1), 17-22.

- Aslan, İ., vd., (1999). A preliminary review of the subfamily Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 23(4), 373-414.
- Aslan, İ., vd., (2003). Flea beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) occurring on *Amaranthus retroflexus* L. In Erzurum Province, Turkey and their potential as biological control agents. *Proceedings-Entomological Society of Washington*, 105(2), 441-446.
- Aslan, İ. ve Özbek, H. (1998). Erzurum, Erzincan ve Artvin illeri Clytrinae (Coleoptera, Chrysomelidae) altfamilyası türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar. *Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 58-78.
- Aslan, S. (2007). *Kıbrıs Köyü Vadisi (Mamak-Ankara) Florası*, (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atay, T., vd., (2015). İstilacı yabancı otlarla biyolojik mücadele. *Türkiye istilacı bitkiler katalogu*, (s. 81-118), Ankara, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı,. ISBN: 978-605-9175-05-0.
- Ateş, E. ve Üremiş, İ. (2020). Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(1), 33-43.
- Avgın, S.S. ve Colonnelli, E. (2011). Curculionoidea (Coleoptera) from southern Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10(62), 13555-13597.
- Aydın, E. ve Kısmalı, Ş. (1990). Ege Bölgesi Clytrinae (Coleoptera, Chrysomelidae) altfamilyası üzerine faunistik çalışmalar. *Türk Entomoloji Dergisi*, 14(1), 23- 35.
- Azbukina, Z.M. (2005). *The rust fungi*. (Lower plants fungi and mosses of the Russian Far East. Fungi.V.5). Vladivostok. Dalnauka.
- Bahçecioğlu, Z., vd., (2007). Microfungi isolated from plants in Kahramanmaraş Province, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 30(6), 419-434.
- Bahçecioğlu, Z. ve Gjærum, H.B. (2003). New and rare rust fungi (Uredinales) from Anatolia (Turkey). *Mycotaxon*, 85, 165-173.
- Bahçecioğlu, Z. ve Işıloğlu, M. (1995). Parasitic fungi of Malatya Province (East Anatolia). IV. *Plant Life of Southwest and Central Asia Symposium*, (s. 414-426), İzmir.
- Bahçecioğlu, Z. ve Yıldız, B. (2005). A study on the microfungi of Sivas Province, *Turkish Journal of Botany*, 29(1), 23-44.
- Bajwa, A.A., vd., (2020). Impact of climate change on biology and management of wheat pests. *Crop Prot*, 137, 105304.
- Baker, H.G. (1989). Some aspects of the natural history of seed banks. In *Ecology of Soil Seed Banks* (s. 9-21), Academic: New York, USA.

- Bakhshi, M., vd., (2015). Application of the consolidated species concept to *Cercospora* spp. from Iran. *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 34(1), 65-86.
- Bakıs, Y., vd. (2011). Updates and improvements of Turkish Plants Data Service (TÜBİVES). In *Proceedings of the 6th international symposium on health informatics and bioinformatics* (pp. 136-140). İzmir.
- Bal, N., vd., (2018). Leaf-mining and tortoise beetles of Çankırı and Kayseri provinces in Turkey with new records (Chrysomelidae: Hispinae and Cassidinae). *Munis Entomology & Zoology*, 13(2), 409-420.
- Balsbaugh, Jr., vd., (1981). Insects for weed control: status in North Dakota. *Farm Research*, 40(1), 3-7.
- Bararpour, M.T. ve Oliver, L.R. (1998). Effect of tillage and interference on common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and sicklepod (*Senna obtusifolia*) population, seed production, and seedbank. *Weed Science*, 46(4), 424-431.
- Barratt, B.I.P., vd., (2018). The status of biological control and recommendations for improving uptake for the future. *BioControl*, 63(1), 155-167.
- Başer, G. ve Tozlu, G. (2020). Atatürk Üniversitesi Kampüsü (Erzurum)'da bazı yabancı otlar üzerinde bulunan afit (Hemiptera: Aphididae) türlerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 60(2), 99-110.
- Baul, T.K. ve McDonald, M. (2015). Integration of Indigenous knowledge in addressing climate change. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 1, 20-27.
- Bayhan Ölmez, S., vd., (2006). Aphids and their predators in Malatya region and around, Turkey. *Journal of Biological Sciences*, 6(5), 954-957.
- Bell, C.E. (2015). A historical view of weed control technology. UC Weed Science, Weed control, management, ecology, and minutia. <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=17593> (Erişim tarihi; 15.04.2022)
- Benvenuti, S. (2007). Natural weed seed burial: effect of soil texture, rain and seed characteristics. *Seed Science Research*, 17, 211-219 doi:10.1017/S0960258507782752
- Berg, M.P., vd., (2010). Adapt or disperse: Understanding species persistence in a changing World, *Global Change Biology*, 16(2), 587-598.
- Bilgiri, S. (1965). Ege Bölgesi hububat tarlalarında görülen önemli yabancı otlar ve savaş imkanları üzerinde bazı incelemeler. *Tarım Bakanlığı Yayınları, Teknik Bülten*, (14), 63.
- Blackman, R.L. ve Eastop, V.F. (2006). Aphid's on the World's herbaceous plants and shrubs: An identification and information guide. Vol 2, A Wiley, Chichester, New York.

- Blackman, R.L. ve Eastop, V.F. (2018). Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide. Edited by Braman, KS, and JM Ruterj. 1995. "Preference of Twolined Spittlebug for Ilex Species, Hybrids.". *Journal of Environmental Horticulture*, 15, 211-214.
- Blackman, R.L. ve Eastop, V.F. (2021). Aphids of the World's plants: an online identification and Information Guide. Retrieved from www.aphidsonworldsplants.info.
- Blackman, R.L. ve Eastop, V.F. (2022). Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide. Available on: <http://www.aphidsonworldsplants.info/> (Erişim 04.04.2022).
- Blumenthal, D., vd., (2008). Increased snow facilitates plant invasion in mixedgrass prairie. *New Phytologist*, 179, 440-448.
- Boeken, B. ve Shachak, M. (1994). Desert plant communities in human-made patches implications for management. *Ecological Applications*, 4(4), 702-716.
- Boldt, P.E. ve Sobhian, R. (1993). Release and establishment of *Aceria malherbae* (Acari: Eriophyidae) for control of field bindweed in Texas. *Environmental Entomology*, 22(1), 234-237.
- Bolu, H. (2016). Southeastern Anatolia region insect fauna I (Coleoptera II: Curculionoidea, Tenebrionoidea) of Turkey. *Poljoprivreda i Sumarstvo*, 62(3), 73-91.
- Booker, F., vd., (2009). The Ozone component of global change: Potential effects on agricultural and horticultural plant yield, product quality and interactions with invasive species. *Journal of Integrative Plant Biology*, 51(4), 337-351.
- Booth, D.B., vd., (2003). Weed ecology in natural and agricultural systems, *CABI Publishing USA*, 111-130.
- Borowiec, L. ve Ghahari H. (2021). An annotated checklist of the Iranian cassidinae (Coleoptera Chrysomelidae), *REDIA*, (104), 9-19.
- Bourchier, R. ve Van Hezewijk, B.H. (2013). *Centaurea diffusa* Lamarck, diffuse knapweed and *Centaurea stoebe* subsp. *micranthos* (S.G. Gmel. ex Gugler) Hayek, spotted knapweed (Asteraceae). In P.G. Mason and D. Gillespie, Eds. *Biological Control Programmes in Canada 2001-2012. Chapter 44*. CABI Publishing Wallingford, U.K. pp. 302-307.
- Boyetchko, S.M. ve Peng, G. (2004). Challenges and strategies for development of mycoherbicides. *Mycology series*, 21, 111-122.
- Bozdoğan, O., vd., (2019). Farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerinin bazı yabancı otların çimlenme oranlarına ve sürelerine etkisi. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(2), 175-184.
- Bradley, B.A. ve Mustard, J.F. (2006). Characterizing the landscape dynamics of an invasive plant and risk of invasion using remote sensing. *Ecological Applications*, 16(3), 1132-1147.

- Braun, U. (1995). *A monograph of Cercospora, Ramularia, and allied genera (phytopathogenic hyphomycetes)* (Vol. 1, p. 333). Eching: IHW-Verlag.
- Bridges, D.C. (1992). *Crop Losses Due to Weeds in the United States*. Champaign, IL, USA. Weed Science Society of America.
- Bruckner-Pertl, C., vd., (2001). Grundwissen Unkräuter auf Kulturland (Basic knowledge weeds on cultivated land). Cologne, Germany: Bildungsverlag EINS.
- Bryant, J.A., vd., (2013). Geology and topography effects on exotic plant distribution in a semiarid mima mound prairie in Eastern Washington. *Northwest Science*, 87(1), 12-23.
- Budak, M. (2011). *Tuzlu alkali toprakların oluşumu, sınıflandırılması ve klasik toprak etüd ve jeostatistik yöntemlerle haritalanması*, (Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Budak, M., vd., (2018). Dicle havzası toprak özelliklerinin yersel değişimlerinin jeostatistik ve coğrafi bilgi sistemleri ile belirlenmesi ve haritalanması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 103-115.
- Buhler, D.D., vd., (1997). Implications of weed seedbank dynamics to weed management. *Weed Science*, 45(3), 329-336.
- Bunce, J.A. ve Ziska, L.H. (2000). Crop ecosystem responses to climatic change: crop/weed interactions. In: Reddy KR, Hodges HF (eds) *Climate change and global crop productivity* (CABI). (s. 333–348). New York.
- Burke, A. (2001) Classification and ordination of plant communities of the Naukluft Mountains, Namibia. *Journal of Vegetation Science*, 12(1), 53–60.
- Burnside, O.C., vd., (1986). Weed seed demise in soil in weed-free corn (*Zea mays*) production across Nebraska. *Weed Science*, 34(2), 248-251.
- Burnside, O.C., vd., (1996). Seed longevity of 41 weed species buried 17 years in eastern and western Nebraska. *Weed Science*, 44(1), 74-86.
- Bütünoğlu, A. (2018). *Su Kaynaklarında Yüzer Sulak Alan ve Sucul Bitkiler ile Nutrient Gideriminin Değerlendirilmesi*. (Uzmanlık Tezi). TC Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- CABI (2021). Invasive Species Compendium. <http://www.cabi.org/isc/>.
- Camcı Çetin S. vd., (2007). Indicator effect of soil enzymes in terms of plant distribution. *Fresenius Environmental Bulletin* 16(9b):1186-1194.
- Campobasso, G., vd., (1998). Host specificity of *Bangasternus orientalis* Capiomont (Coleoptera: Curculionidae) introduced into the United States for biological control of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis* L., Asteraceae: Carduae). *Environmental entomology*, 27(6), 1525-1530.

- Carlesi, S. ve Bàrberi, P. (2017). Weeds as soil bioindicators: How to sample and use data. FertilCrop Technical Note. Download at www.fertilcrop.net (Erişim tarihi:05.05.2022).
- Carson, B.D., vd., (2014). Establishment, impacts, and current range of spotted knapweed (*Centaurea stoebe* ssp. *micranthos*) biological control insects in Michigan. *The Great Lakes Entomologist*, 47(3-4), 3.
- Chancellor, R.J. (1985). Changes in the weed flora of an arable field cultivated for 20 years, *Journal of Applied Ecology*, 22, 491-501.
- Chandrasena, N. (2009). How will weed management change under climate change, some perspective. *journal of Crop and Weed*, 5(2), 95-105.
- Chaudhury, U.N., vd., (1990). Carbon dioxide and water level effects on yield and water use of winter wheat. *Agronomy Journal*, 82(3), 637-641.
- Chauhan, B.S., vd., (2006). Tillage system effects on weed ecology, herbicide activity and persistence: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 46(12), 1557-1570.
- Chen, I., vd., (2011). Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming, *Science*, 333(6045), 1024-1026.
- Chen, Z.S., vd., (1997). Relations of soil properties to topography and vegetation in a subtropical rain forest in southern Taiwan. *Plant Ecology*, 132(2), 229-241.
- Clay, S. ve Johnson, G. (2002). Scouting for weeds. *Crop Management*, 1(1), 1-7.
- Coetzee, J.A., vd., (2009). *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laub. (Pontederiaceae). *Biological Control of Tropical Weeds using Arthropods*, (s. 183-210), Cambridge University Press.
- Coleman, J.S. ve Bazzaz, F.A. (1992). Effects of CO₂ and temperature on growth and resource use on co-occurring C3 and C4 annuals. *Ecology*, 73(4), 1244-1259.
- Conn, J.S., vd., (2006). Seed viability and dormancy of 17 weed species after 19.7 years of burial in Alaska. *Weed Science*, 54(3), 464-470.
- Craemer, C. (1995). Host specificity, and release in South Africa, of *Aceria malherbae* Nuzzaci (Acari: Eriophyoidea), a natural enemy of *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae). *African Entomology*, 3(2), 213-215.
- Cripps, M.G., vd., (2010). Effects of pasture competition and specialist herbivory on the performance of *Cirsium arvense*. *Biocontrol Science and Technology*, 20(6), 641-656.
- Cristofaro, M., vd., (2002). Preliminary secreening of natural enemies of Yellow starthistle, *Centaurea solstitialis* L (Asteraceae) in Eastern Anatolia. *Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, (s. 287-295) Erzurum.
- Crutzen, P.J. ve Stoermer, E.F. (2002). The Anthropocene. *IGBP Newsletter*, 41, 17-18.

- CSB. (2021). Conservational Seed Bank. <https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/conservational-seed-bank> (Erişim: 11.12.2021).
- Cui, B.S., vd. (2009). Multivariate analysis of the effects of edaphic and topographical factors on plant distribution in the Yilong lake basin of Yun-Gui Plateau, China. *Canadian Journal of Plant Science*, 89(1), 211-221.
- Çam, H. ve Atay T. (2004). Tokat ilinde bazı yabancı otlar üzerinde beslenen yaprak böcekleri (Coleoptera, Chrysomelidae). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 2-14.
- Çıraklı, A., vd., (2008). Denizli il merkezinde belirlenen afit (Hemiptera: Aphididae) türleri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 22(44), 12-18.
- Çoruh, İ. ve Zengin, H. (2001). Erzurum ili Aşkale ve Horasan ilçelerinde buğday ekim alanlarında topraktaki tohum rezervi ile yabancı otlar arasındaki ilişkinin saptanması, *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(2), 36-46.
- Daehler, C.C. (2003). Performance comparisons of co-occurring native and alien invasive plants: implications for conservation and restoration. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 183-211.
- Dale, M.R.T., vd., (1992). Environmental factors including management practices as correlates of weed community composition in spring seeded crops. *Canadian Journal of Botany*, 70(10), 1931-1939.
- Davis, M.A., vd., (2000). Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology*, 88, 528-534.
- Davis, P.H. (1965). Flora of Turkey. *Flora of Turkey*. (2. Cilt).
- Davis, P.H. (1965-1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Island*, Edinburg University Pres, Edinburg (Volume, 1-10).
- Day, M.D. ve Winston, R.L. (2016). Biological control of weeds in the 22 Pacific island and territories: current status and future prospects, *Neobiota*, 30, 167-192.
- Day, M.D. ve Witt, A.B.R., (2019). Weed Biological Control: Challenges and Opportunities, *Weeds – Journal of Asian-Pacific Weed Science Society*, 1(2), 34-44.
- De Clerck-Floate, R. ve Cárcamo, H. (2011). Biocontrol arthropods: new denizens of canada's grassland agroecosystems. In K.D. Floate, Ed. *Arthropods of Canadian Grasslands: Inhabitants of a Changing Landscape*. Vol. 2. Biological Survey of Canada, Ottawa.
- De Meyer, M., vd., (2008). Ecological niches and potential geographical distributions of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) and Natal fruit fly (*Ceratitis rosa*). *Journal of Biogeography*, 35(2), 270-281.
- De Vries, O. (1934). Unkräuter und Säuregrad. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde*, 13(9), 356-360.

- Demircan, M., vd., (2017). Climate change projections for Turkey: Three models and two scenarios. *Turkish Journal of Water Science & Management*, 1(1), 22-45.
- Direk, M. (2012). *Tarım tarihi ve deontoloji*, eğitim akademi yayınları, basım sayısı: 2, Konya. ISBN:978-605-4392-11-7s.
- DiTomaso, A., vd., (2007). Exotic plant management in California annual grasslands. In M.R. Stromberg, J.D. Corbin, and C.M. D'Antonio, Eds. *California Grasslands: Ecology and Management*. University of California Press, Berkeley, (s. 281-296). California.
- Doebley, J.F., vd., (2006). The molecular genetics of crop domestication. *Cell*, 127, 1309–1321.
- Doğan, Ç. (2011). *Yarı Kurak İklim Kuşağında Yer Alan Mera'larda Yabancı Otların Dağılımı Üzerine Toprak Özelliklerinin Etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Doğan, G. (2013). *Erciyes Dağı (Kayseri)'nin bitki mikrofungusları* (Yüksek Lisans Tezi), Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Doğan, Z., vd., (2015). Türkiye’de tarım sektörünün iktisadi gelişimi ve sorunları: tarihsel bir bakış, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 29-41.
- Doğanlar, M. ve Üremiş, İ. (2014). *Verbascum gaillardotii* Boiss. and its natural enemy complex in Hatay province, Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 9 (2), 783-791
- Egley, G.H. ve Williams, R.D. (1990). Decline of weed seeds and seedling emergence over five years as affected by soil disturbances. *Weed Science*, 38(6), 504-510.
- Ekici, B. (2020). Ganos dağı (Tekirdağ)’nın çayır biyotopları. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 89-96.
- Ekinci, T. (2011). *Kıbrıs Köyü Vadisi (Mamak-Ankara) Bitki Mikrofungusları* (Yüksek lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- El-Aydam, M. ve Bürki, H.M. (1997). Biological control of noxious pigweeds in Europe: a literature review of the insect species associated with *Amaranthus* spp. worldwide. *Biocontrol News and Information*, 18(1), 11-20.
- Ellenberg, H. (1950). *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie: Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden.-Bd. 2. Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung.-Bd. 3. Naturgemässe Anbauplanung, Melioration und Landespflege* (Vol. 1). E. Ulmer.
- Ellis, M.B. (1963). Dematiaceous Hyphomycetes IV. *Micol. Papers*. 87, 1-42.
- Ellis, M.B. ve Ellis, P. (1987). Microfungi on land plants. Croom Helm Australia. *New South Wales*, 2-3.

- EPPO (2021). European and Mediterranean Plant Protection Organization (Eppo). EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/>. (Erişim:21.12.2021).
- Erciş, A. (1989). *Orta Anadolu bölgesi Buğday ekim Alanlarındaki Önemli Yabancı Otlarda Hastalık Meydana Getiren Fungal Etmenlerin Saptanması*. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erciş, A. ve İren, S. (1988). Çıtlık pasının (*Puccinia chondrilla* Bub et. Syd.) bazı illerin buğday-nadas alanlarında yayılışı, hastalandırma oranı ve çıtlık (*Chondrilla juncea* L.) bitkilerinin biyolojik mücadelesinde kullanım olanakları. *V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildiri Özetleri*, (s. 80), Antalya.
- Erciş, A. ve İren, S. (1993). Yabancı otların paslarla biyolojik mücadelesi üzerine araştırmalar. *Türkiye I. Herboloji kongresi*, (s, 397-404), Adana.
- Erdoğdu, M., vd., (2010). Description of the rusts from Kemaliye (Erzincan, Turkey). *Phytoparasitica*, 38(1), 81-93.
- Ergene, G. (2019). *Türkiye'deki afit parazitoitleri (Hymenoptera: Braconidae: Aphidinae) ile konak afitler ve konukçusu bitkileri üzerine bir derleme* (Yüksek Lisans Tezi), Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trakya.
- Erper, İ., vd., (1997). Samsun ilinde önemli bazı yabancı ot türlerinin biyolojik mücadelesinde kullanılabilecek fungal etmenlerin araştırılması. *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, (s. 127), Ayvalık/İzmir.
- Ertuğrul, G. (2011). *Çankırı-Korubaşı Tepe ve Civarındaki Jipsli Alanların Florası*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ertuş, M.M. ve Pınar, S.M. (2019). Hakkâri ili ördekli köyü merasının mera durumunun belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(2), 543-549.
- Erviö, R., vd., (1994). Soil properties affecting weed distribution in spring cereal and vegetable fields. *Agricultural and Food Science*, 3(5), 497-504.
- Espiau, C., vd., (1997). Host-pathogen diversity in a wild system: *Chondrilla juncea*–*Puccinia chondrillina*. *Oecologia*, 113(1), 133-139.
- ESRI. (2012). ArcGIS 10.1. Environmental systems research institute, redlands, CA.
- Eşitmez, B. (2014). *Kayseri İli Elma Bahçelerinde Görülen Yabancı Ot Türlerinin Yaygınlıklarının Belirlenmesi ve Ekolojik Parametrelerle İlişkilendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Farooq, S. (2018). *Experimental and Ecological Niche Modelling Approaches to Predict Potential Distribution Areas of some Invasive Weeds in Turkey*. (Doktora Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Farooq, S., vd., (2015). İstilacı yabancı bitkilerin etkileri, *TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu*, (14-35), Ankara, T.C. Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. ISBN: 978-605-9175-05-0.

- Farooq, S. vd., (2017). Range Expansion Potential of Two Co-occurring Invasive Vines to Marginal Habitats in Turkey. *Acta Oecologica*. 84: 23-33.
- Farooq S., vd., (2019). Seed germination niche for common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) populations naturalized in Turkey. *South African Journal of Botany*, 123, 361–371. doi:10.1016/j.sajb.2019.03.031
- Farooq S., vd., (2021). The Influence of Environmental Factors on Seed Germination of *Polygonum perfoliatum* L.: Implications for Management. *Agronomy* 2021, 11, 1123. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061123>
- Favret, C. (2021). Aphid species file. Version 5.0/5.0. Retrieved from <http://Aphid.SpeciesFile.org>. (Erişim 04.04.2022).
- Ferdinandsen, C.C.F. (1918). *Undersøgelser over danske ukrudsformationer paa mineraljorder*. Gyldendal, Nordisk forlag.
- FNWDUS. (2021). Federal Noxious Weed Disseminules of the United States. [http://idtools.org/id/fnw/gallery.php?show\[\]=Other%20Families&remove\[\]=spores&page=2](http://idtools.org/id/fnw/gallery.php?show[]=Other%20Families&remove[]=spores&page=2) (Erişim: 11.12.2021).
- Fornasari, L., vd., (1991). *Eustenopus villosus* (Coleoptera: Curculionidae) for biological control of yellow starthistle (Asteraceae: Cardueae) in North America. *Environmental Entomology*, 20(4), 1187-1194.
- Gannibal, P.B. ve Lawrence, D.P. (2018a). Distribution of *Alternaria* species among sections. 5. Species producing conidia with many longitudinal septa. *Mycotaxon*, 133(2), 285-291.
- Gannibal, P.B. ve Lawrence, D.P. (2018b). Distribution of *Alternaria* species among sections. 6. Species formerly assigned to genus *Ulocladium*. *Mycotaxon*, 133(2), 293-299.
- Gaston, L.A., vd., (2001). Spatial variability of soil properties and weed populations in the Mississippi Delta. *Soil Science Society of America Journal*, 65(2), 449–459.
- Gee, G.W. ve Boudier, J.W. (1986). *Particle size analysis*. In: A. Clute (Ed.) *Methods of Soil Analysis. Part I Agronomy No. 9* American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- Gerhards, R. ve Christensen, S. (2003). Real-time weed detection, decision making and patch spraying in maize, sugarbeet, winter wheat and winter barley. *Weed Research*, 43(6), 385–392.
- Gerhards, R., vd., (2017). Sugar beet yield loss predicted by relative weed cover, weed biomass and weed density, *Plant Protection Science*, 53, 118–125.
- Gerhards, R., vd., (2022). Advances in site-specific weed management in agriculture, A review. *Weed Research*, 62(2), 123-133.

- Gider, P. (2013). *İstilacı bitki türlerinin ve istila yeteneklerinin tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında (Aydın, Denizli, Muğla, İzmir) belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Giray, H. ve Nemli, Y. (1983). İzmir ilinde *Orobancha*'nın doğal düşmanı olan *Phytomyza orobanchia* Kalt. (Diptera, Agromyzidae)'nın morfolojik karakterleri, kısaca biyolojisi ve etkinliği üzerinde araştırmalar, *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 7(3), 183-192.
- Global Invasive Species Database (GISD). 2015. <http://www.issg.org/database/welcome/>.
- Global Invasive Species Database (GISD). 2021. <http://www.issg.org/database/welcome/>.
- Goeden, R.D. (1988). A capsule history of biological control of weeds. *Biocontrol News and Information*, 9(2), 55-61.
- Goovaerts, P. (1998). Geostatistical tools for characterizing the spatial variability of microbiological and physico-chemical soil properties. *Biology and Fertility of soils*, 27(4), 315-334.
- Gordon, H. B., vd. (2002). The CSIRO Mk3 climate system model, tech. rep. 60, CSIRO Atmospheric Research, Aspendale.
- Gökalp, Ö. ve Üremiş, İ. (2015). Mardin buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 13-22.
- Görür, G., vd., (2019). Adıyaman, Malatya ve Şanlıurfa illerinden belirlenen afit türlerinin Türkiye afit faunasına katkıları açısından değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 45(2), 103-115.
- Graae, B. J., vd., (2018). Stay or go—how topographic complexity influences alpine plant population and community responses to climate change. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 30, 41-50.
- Granström, B. (1962). *Studier över ogräs i vårsådda grödor*. (*Studies on weeds in spring sown crops* (Doctoral dissertation,) Meddelande, Statens Jordbrukförsök, Kungliga lantbrukshögskolan och Statens Lantbruksförsök.
- Guisan, A. ve Zimmermann, N.E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135(2-3), 147–186.
- Guisan, A. ve Thuiller, W. (2005). Predicting species distribution: Offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, 8(9), 993–1009.
- Gülgün, B., vd., (2010). Doğal ve yapay sulak alanlar ve kullanılan bazı bitki türleri. *Ziraat Mühendisliği*, (355), 8-13.
- Gültekin, L., vd., (2004). Life History of *Lixus bardanae* on Curly Dock (*Rumex crispus*) in Türkiye. *Phytoparasitica*, 32(1), 97-99.

- Gültekin, L., vd., (2008). Natural history studies for the preliminary evaluation of *Larinus filiformis* (Coleoptera: Curculionidae) as a prospective biological control agent of yellow starthistle. *Environmental entomology*, 37(5), 1185-1199.
- Gültekin, L. (2007). Oviposition niches and behavior of the genus *Lixus fabricius* (Coleoptera: Curculionidae, Lixinae). *Entomologica Fennica*, 18(2), 74-81.
- Gültekin, L. ve Korotyaev, B A. (2012). New data on *Cosmobaris discolor* (Boheman) And *Hypolixus pica* (F.) (Coleoptera: Curculionidae) associated with *Amaranthus* (L.) (Amaranthaceae), *The Coleopterists Bulletin*, 66(3), 226-232.
- Gültekin, L. (2013). Lixini. In I. Löbl and A. smetana, Eds. *Catalogue of Palearctic Coleoptera*. Curculionoidea II. Vol. 8. Editions Brill, (s. 102-110). Leiden.
- Günel H., vd. (2015). Toprak kalitesi bilgi notları-1, https://www.researchgate.net/publication/283070969_TOPRAK_KALITESI/citations
- Günel, H., vd. (2015). Mesafeye bağlı değişkenliğin belirlenmesi ve önemi, *Türkiye istilacı Bitkiler Kataloğu* (s. 119-124), Ankara, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı.
- Güncan, A. (2001). Yabancı otlar ve mücadele prensipleri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları*, Konya.
- Güncan, A. (2016). *Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri*, Selçuk Üniversitesi Basımevi. ISBN:978-975-448-157-0
- Güncan, A. ve Karaca, M. (2018). *Yabancı Ot Mücadelesi (Güncellenmiş ve İlaveli Dördüncü Baskı)*, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. (ISBN:975-448-178-4).
- Gündüz, Ş. (2005). *Turuncgil Bahçelerindeki Yabancı Otlar ve Bazı Bitkilerin Ekolojik Faktörlere Tepkileri*. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Güner, A., vd., (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat gökyiğit botanik bahçesi ve flora araştırmaları derneği yayını. İstanbul.
- Güner, E.D. (2012). *Ranunculus*. Bizimbitkiler (2013). <<http://www.bizimbitkiler.org.tr>>, (erişim: 26 05 2022).
- Gürçay, M., vd., (1997). Kazova'da (Tokat) yeşilırmağa karışan söngüt tahliye kanalında su kalitesine bağlı olarak bitki florasındaki farklılıkların saptanması üzerinde araştırmalar, *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, (s. 153-164), İzmir.
- Güven, M. (2020). *Iğdır ilinde yabancı otların biyolojik mücadelesindepotansiyel öneme sahip Curculionidea (Coleoptera) türlerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisan Tezi), Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.

- Halperin, J. ve Fremuth, J. (2003). Contribution to the knowledge of Curculionoidea (Coleoptera) and their host plants in Israel. *Zoology in the Middle East*, 29(1), 93-100.
- Hande, D.V., vd., (2013). Dictyoartrinium anmorphic fungi from Amravati region (MS). India. *Int. J. of life Sciences*, 1 (4), 328-329.
- Hanf, M. (1983). The arable weeds of Europe with their seedlings and seeds. *The arable weeds of Europe with their seedlings and seeds*.
- Harris, J.A., vd., (2006). Ecological restoration and global climate change. *Restoration Ecology*, 14(2), 170–176.
- Hasan, S. ve Ayres, P. G. (1990). The control of weeds through fungi; principles and prospects. *New Phytologist*, 115(2), 201-222.
- Helmke, P.A. ve Sparks, D.L. (1996). Lithium, sodium, potassium, rubidium, and cesium. *Methods of soil analysis: Part 3 chemical methods*, 5, 551-574.
- Hennessy, C., vd., (2005). Weed hosts of Fusarium oxysporum f. sp. cubense tropical race 4 in northern Australia. *Australasian Plant Pathology*, 34(1), 115-117.
- Hernandez, P. A., vd., (2006). The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography*, 29(5), 773-785.
- Hijmans, R.J., vd., (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965-1978.
- Hijmans, R.J. ve Graham, C.H. (2006). The ability of climate envelope models to predict the effect of climate change on species distributions, *Global Change Biology*, 12(12), 2272–2281.
- Hoffmann, J.H. (1995). Biological control of weeds: the way forward, a South African perspective. Proc. BCPC Symp., *Weeds in a Changing World*, 64, 77-89.
- Homestead. (2021). <https://www.homestead.org/flowers-horticulture/look-to-the-weeds/> (erişim: 23.03.2022)
- Howden, S.M., vd. (2007). Adapting agriculture to climate change. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 104, 19691–19696.
- Hughes, E.G. (1953). Conidiophores, conidia and classification. *Canadian Journal of Botany*, 31(5), 577-659.
- Hulme, P.E. (2009). Relative roles of life-form, land use and climate in recent dynamics of alien plant distributions in the British, *Weed Research*, 49, 19–28.
- Hyvonen, T., vd. (2010). Impact of climate and land use type on the distribution of finish casual arable weeds in Europe. *Weed research*, 51, 201-208.
- ICUB. (2021). Inundative Control Using Bioherbicides. The Biological Control of Weeds Book. www.landcareresearch.co.nz/ (Erişim tarihi: 17.04.2022).

- IPCC. (2007). The physical science basis. contribution of working group 1 to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- IPCC. (2014). *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; IPCC: Geneva, Switzerland.
- Itoh, A., vd., (2003). Importance of topography and soil texture in the spatial distribution of two sympatric dipterocarp trees in a Bornean rainforest. *Ecological Research*, 18(3), 307-320.
- Jabran, K., vd., (2013). Effect of normal and elevated CO₂ levels on the growth of some invasive weeds in Turkey. *4th ESENIAS Workshop: International Workshop on IAS in Agricultural and Non-Agricultural Areas in ESENIAS Region*, (s. 61-62), Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey.
- Jabran, K., vd., (2014). Growth of three invasive weed species under normal and elevated CO₂. *NEOBIOTA—8th International Conference on Biological Invasions—from understanding to action*, (s. 03-08), Antalya-Turkey.
- Jabran, K., vd., (2015). İklim Değişikliği ve İstilacı Bitkiler – Genel Bakış (Climate Change and Invasive Plants - Overview). In: ONEN H Eds, *Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu*” (2015). T.C. Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı; Ankara.
- Jabran, K., vd., (2015). Effect of ambient and simulated CO₂ on the growth invasive weed *Potentilla recta* L. *Poljoprivreda i Sumarstvo*, 61(1), 107.
- Jannat, N., vd., (2019). Weed seed distribution at different depths of soil in a crop field, *Fundamental and Applied Agriculture*, 4(2), 815-822.
- Jansen, H.H. (1993). *Soluble salts in soil sampling and methods of analysis*. Carter M.R. (ed) Canadian Society of Soil Science, CRC Pres Inc. Boca Raton, Florida. USA.
- Jarema, S.I., vd., (2009). Variation in abundance across a species' range predicts climate change responses in the range interior will exceed those at the edge: a case study with North American beaver. *Global Change Biology*, 15(2), 508-522.
- Jha, P., Norsworthy, J. K. ve Garcia, J. (2014). Depletion of an artificial seed bank of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) over four years of burial. *American Journal of Plant Sciences*, 5, 1599-1606.
- John, R., vd., (2007). Soil nutrients influence spatial distributions of tropical tree species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(3), 864-869.
- Johnson, R. G. ve Anderson, R.C. (1986). The Seed Bank of Tall Grass Prairie in Illinois. *The American Midland Naturalist*, 115, 123-130.

- Johnston, P.R., vd., (2014). Recommendations on generic names competing for use in Leotiomycetes (Ascomycota). *IMA fungus*, 5(1), 91-120.
- Julien, M. H., vd., (2007). History, opportunities and challenges for biological control in Australia, New Zealand and the Pacific islands. *Crop Protection*, 26(3), 255-265.
- Julien, M.H., vd., (2009). *Salvinia molesta* DS Mitchell (Salviniaceae). *Biological Control of Tropical Weeds using Arthropods*, (s. 378-407), Cambridge University Press.
- Kabaktepe, S. (2010). *Kars ve Ardahan Yoresi vaskuler bitkiler uzerinde tespit edilen mikrofunguslar*. (Doktora Tezi), İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Malatya.
- Kacar, B. (1994), *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak Analizleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No.3, Ankara.
- Kadioğlu, İ., vd., (2004). Relationships between seedbank and weed flora in cotton areas in the Cukurova Region of Turkey. *Bulletin of Pure and Applied Science*, 23(1), 61-69.
- Kadioğlu, İ., vd., (2010). *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)'in biyolojik mücadelesinde Erysiphe convolvuli DC.'nin potansiyelinin belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 12(2), 1-10.
- Kadioğlu, İ. ve Farooq, S. (2017). İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Türkiye'de Kısır Yabani Yulafın (*Avena sterilis* L.) Potansiyel Dağılımı. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(2), 1-13.
- Kandilci, P. (2006). *Adana yöresinde bitkisel ürünlerde ve yabancı otlar üzerinde görülen külleme hastalıkları ve etmenleri*, (Yüksek lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Karaca, İ., vd., (2006). Isparta ilinde Coleoptera takımına ait türler üzerinde faunistik çalışmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 180-184.
- Karaman, Y., vd., (2018). Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit Seviyelerinin Bazı Yabancı Otlardaki Klorofil Miktarına Etkilerinin Belirlenmesi, *Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi (Uluslararası katılımlı)*, (s. 242-247), Muğla.
- Karger, D. N., vd., (2017). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Scientific data*, 4(1), 1-20.
- Kasap, H. (1988a). A List of Some Chrysomelinae (Col.: Chrysomelidae) From Turkey. (Part II). *Colaphellus*, *Gastroidae*, *Phaedon*, *Prasocuris*, *Plagioder*, *Melasoma*, *Phytodecta*, *Phyllodecta*, *Timarcha*, *Entomoscelis*, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 12(2), 85-95.

- Kasap, H. (1988b). A List of Some Chrysomelinae (Col.: Chrysomelidae) From Turkey. (Part I). *Leptinotarsa, Crosita and Chrysomela* (= Chrysolinae), *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 12(1), 23-31.
- Kathiresan, R. M. (2006). Effect of global warming on invasion of alien plants in Asia. In *India Symposium*, (s. 24-29), Annamalai University, Tamil Nadu, India.
- Kaval, İ. (2011). *Geçitli (Hakkâri) ve Çevresinin Etnobotanik Özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kaya, İ. ve Nemli, Y. (2003). *Aydın ve İzmir Pamuk Alanlarındaki Yabancı Ot Yoğunluklarının, Kritik Periyodun ve Önemli Türlerin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kaya, İ., vd., (2010). Patates Üretim Alanlarında Topraktaki Yabancı Ot Tohum Populasyonu ile Yabancı Ot Florası Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 151-158.
- Keil, D. ve Ochsmann, J. (2006). *Centaurea iberica Treviranus ex Sprengel*. In *Flora of North America Editorial Committee 1993+*, Ed. *Flora of North America North of Mexico*. Vol. 19,20,21.(s. 192) Oxford University Press, New York.
- Kekeç, M. (2019). *Xanthium strumarium L.'un farklı popülasyonlarının fenotipik varyasyonları ve iklim değişikliğine bağlı olarak gelecekte dağılım alanlarının belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Kekeç, M. ve Kadioğlu, İ. (2020). İklim Değişikliğine Bağlı Olarak *Xanthium strumarium L.*' un Türkiye'de Gelecekte Dağılım Alanlarının Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 23(1), 1-14.
- Kesimci, T.G. ve Demirci, E. (2019). Erzurum ilinde patates tarlalarında *Fusarium* türlerinin alternatif yabancı ot konukçuları. *Bitki Koruma Bülteni*, 59(1), 63-70.
- Khanghah, S.S., vd., (2022). Modeling potential habitats and predicting habitat connectivity for *Leucanthemum vulgare* Lam. in northwestern rangelands of Iran. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(2), 1-16.
- Kırbağ, S. (2004). New records of microfungi from Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 36(2), 445-448.
- Kısmalı, Ş. ve Madanlar, N. (1990). Chrysomelidae (Coleoptera) Familyası Türlerinin Yabancı Otlarla Biyolojik Mücadeledeki Rolü ve İzmir İlinde Türlerin Durumu. *Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, (299-308). Ankara.
- Kısmalı, Ş. ve Sassi, D. (1994). Preliminary List of Chrysomelidae with Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. II. Subfamily Cassidinae Spaeth. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 18(3), 141- 156.
- Klein, H. (2011). A catalogue of the insects, mites and pathogens that have been used or rejected, or are under consideration, for the biological control of invasive alien plants in South Africa. *African Entomology*, 19(2), 515-549.

- Kocabaş, Y.Z., vd., (2020). Kahramanmaraş Florası Sucul Bitkileri. *Doğanın Sesi*, (5), 3-12.
- Koch, W. ve Hurler, K. (1978). *Grundlagen der Unkrautbekämpfung*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Korres, N.E., vd., (2016). Cultivars to face climate change on crops and weeds: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(1), 12–22.
- Korres, N.E., vd., (2017). Relationships between soil properties and the occurrence of the most agronomically important weed species in the field margins of eastern Arkansas—Implications for weed management in field margins. *Weed Research*, 57(3), 159–171.
- Korres, N. E., vd., (2018). Seedbank persistence of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) and waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*) across diverse geographical regions in the United States. *Weed Science*, 66(4), 446-456.
- Kök, Ş. ve Kasap, İ. (2018). Çanakkale İli'nde Belirlenen Yaprakbitlerinin (Hemiptera: Aphididae) Konukçu Bitki Tercihleri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 99-104.
- Kök, Ş. ve Özdemir, I. (2021). Annotated systematic checklist of the aphids (Hemiptera: Aphidomorpha) of Turkey. *Zootaxa*, 4925(1), 1-74.
- Krebs, C.H.J. (1989). *Ecological methodology*, Univ of British Columbia Harper Collins Publisher.
- Kriticos, D.J., vd., (2003). Climate change and the potential distribution of an invasive alien plant: *Acacia nilotica* spp. indica in Australia. *Journal of Applied Ecology*, 40(1), 111-124.
- Kulkarni, S.S., vd., (2017). Field density and distribution of weeds are associated with spatial dynamics of omnivorous ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 236, 134–141.
- Kuprevič, V.F. ve Ulyanişev, V.I. (1975). *Opredelitel Rjavčinnikh Gribov SSSR*, Çast 1. "Nauka i Teknika", Minsk.
- Kutbay, H.G., vd., (2019). Nebiyan Ormanları'nda (Samsun/Türkiye) Yükseklik Gradienti Boyunca Bitki Çeşitliliğinin Değişimi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 71-78.
- Lennon, J.J., vd., (2011). Are richness patterns of common and rare species equally well explained by environmental variables. *Ecography*, 34(4), 529-539.
- LeSage, L. (1991). Family Chrysomelidae: leaf beetles. In Y. Bousquet, Ed. *Checklist of beetles of Canada and Alaska*. (s. 301-323). Agriculture Canada, Research Branch, Ottawa.
- Léveillé, J.H. (1847). Sur la disposition methodique des urédinees. *Ann. Sci. Nat. Botan. et biol. Végétale*, 8(3), 369-376.

- Liebman, M., vd., (2001). *Ecological Management of Agricultural Weeds*, Cambridge University Press, New York, USA.
- Linde, C.C., vd., (2016). Weeds, as ancillary hosts, pose disproportionate risk for virulent pathogen transfer to crops. *BMC evolutionary biology*, 16(1), 1-12.
- Littlefield, J. ve Tipping, P. (2004). Bindweeds. In E.M. Coombs, J.K. Clark, G.L. Piper, and A.F. Cofrancesco Jr., Eds. *Biological Control of Invasive Plants in the United States*. (s. 150-157). Oregon State University Press, Corvallis, Oregon.
- Litvinov, M.A. (1967). *Opredelitel mikroskopicheskikh pochvennih gribov*. Nauka. Leningrad.
- Llewellyn, R., vd., (2016). Impact of weeds in Australian grain production. *Canberra, ACT, Australia: Grains Research and Development Corporation*. Australia.
- Loarie, S.R., vd., (2008). Climate change and the future of California's endemic flora. *PLoS ONE*, 3(6): e2502.
- Lodos, N. (1971). Yabancı otlarla biyolojik savaş ve yurdumuzda *Tribulus terrestris* L. (Demir diken, pıtrak) üzerinde bulunan iki faydalı böcek türü: *Macrolarinus lareynii* ve *M. lypriformis* (Coleoptera: Curculionidae). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 55-74.
- Lodos, N., vd. (1978). *Ege ve Marmara Bölgesinin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerinde Çalışmalar (Curculionidae, Scarabaeidae (Coleoptera); Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera))*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraî Mücadele ve Ziraî Karantina Genel Müdürlüğü.
- Mahajan, G., vd., (2012). Impact of climate change on weeds in the rice–wheat cropping system, *Current Science*, 102(9), 1254-1255.
- Malarkodi, N., vd., (2017). Impact of climate change on Weeds and Weed management – A review, *Journal of Innovative Agriculture*, 4, 1-6. ISSN 2394-5389.
- Malhi, G.S., vd., (2020). Effect of individual or combined application of herbicide imazethapyr on nutrient uptake by blackgram (*Vigna mungo* L.). *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 8(4), 441-446.
- Malhi, G.S. vd., (2021a). Arbuscular mycorrhiza in combating abiotic stresses in vegetables: An eco-friendly approach. *Saudi Society for Biological Sciences*. 28(2), 1465-1476.
- Malhi, G.S., vd., (2021b). Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review. *Sustainability*, 13(3), 13-18. <https://doi.org/10.3390/su13031318>
- Malmstrom, C.M., vd., (2017). Novel fine-scale aerial mapping approach quantifies grassland weed cover dynamics and response to management. *PloS one*, 12(10), e0181665.

- Marshall, E.J.P., vd., (2003). The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43(2), 77–89.
- Martins, B.H., vd., (2015). Soil organic matter quality and weed diversity in coffee plantation area submitted to weed control and cover crops management. *Soil and Tillage Research*, 153, 169-174.
- Matsunaka, S. (1983). Evolution of rice weed control practices and research: world perspective. *Weed Control in Rice*. (s. 5-17). Los Banos, Phillippines: International Rice Research Institute.
- Mau-Crimmins, T.M., vd., (2006). Can the invaded range of a species be predicted sufficiently using only native-range data: Lehmann lovegrass (*Eragrostis lehmanniana*) in the southwestern United States. *Ecological Modelling*, 193(3-4), 736-746.
- Maw, M.G. (1984). *Convolvulus arvensis* L., field bindweed (Convolvulaceae). In J.S. Kelleher and M.A. Hulme, Eds. *Biological Control Programmes Against Insects and Weeds in Canada 1969-1980*. (s. 155-157) Commonwealth Agricultural Bureaux, London..
- Mbati, G. ve Neuenschwander, P. (2005). Biological control of three floating water weeds, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, and *Salvinia molesta* in the Republic of Congo. *BioControl*, 50, 635-645.
- McClay, A.S., ve De Clerck-Floate, R.A. (2002). *Convolvulus arvensis* L., field bindweed (Convolvulaceae). In P.G. Mason and J.T. Huber, Eds. *Biological Control Programmes in Canada 1981-2000*. CABI Publishing, Wallingford, U.K. pp. 331-337.
- McClay, A.S., ve De Clerck-Floate, R.A. (2013). *Convolvulus arvensis* L., field bindweed (Convolvulaceae). In P.G. Mason and D. Gillespie, Eds. *Biological Control Programmes in Canada 2001-2012. Chapter 45*. (s. 307-309). CABI Publishing Wallingford, U.K.
- Mcfayden, R.E. (2011). Benefits From Biological Control of Weeds In Australia. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 18, 333-340.
- Mehrtens, J. (2005). *Räumliche und zeitliche Verteilung von Unkräutern in Mais (Spatial and temporal distribution of weeds in maize)*. Dissertation, University of Hohenheim, Germany.
- Menalled, F. ve Schonbeck, M. (2022). Manage the Weed Seed Bank—Minimize "Deposits" and Maximize "Withdrawals"<https://eorganic.org/node/2806> (Erişim:30.04.2022).
- Meng, Z. (2006). A new species of *Alternaria* on Gramineae from China. *Mycosystema*, 25(4), 521-522.
- Milberg, P., vd., (2000). Interannual Variation in Weed Biomass on Arable Land in Sweden. *Weed Research*, 40(3), 311-321.

- Michaux, B. (1984). *Biological control of Scotch thistle (Cirsium vulgare)*, (Doctoral dissertation) University of Auckland, New Zealand.
- Millar, C.I., vd., (2007). Climate change and forests of the future: Managing in the face of uncertainty. *Ecological applications*, 17(8), 2145–2151.
- Montzka, S.A., vd., (2011). Non-CO₂ greenhouse gases and climate change. *Nature*, 476(7358), 43–50.
- Morin, L. (2020). Progress in biological control of weeds with plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology*, 58, 201-223.
- Myers, J.H., vd. (2009). Successful biological control of diffuse knapweed, *Centaurea diffusa*, in British Columbia, Canada. *Biological Control*, 50(1), 66-72.
- Napompeth, B. (1990). Country Report: Thailand. Biological control of weeds in Thailand. In B.A. Auld, R.C. Umlay, and S.S. Tjitrosomo, Eds. *Proceedings of the Symposium on Weed Management*. (s. 23-36). Bogor, Indonesia; SEAMEO-BIOTROP.
- Napompeth, B. (1997). *National Biological Control Research Centre*, Kasetsart University and National Research Council of Thailand, (s. 9-52), Bangkok 10900, Thailand.
- Nelson, D.W. ve Sommers, L.E. (1982). *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*, Page, A.L., Miller, R.H. Keeney, D.R. (Ed) 2nd Ed. SSS of Am. Inc. Pub., Madison, Wisconsin.
- Neuenschwander, P., vd., (2009). *Pistia stratiotes* L. (Araceae). *Biological Control of Tropical Weeds using Arthropods*, (s. 332-352), Cambridge University Press.
- Neve, P., vd., (2011). Modelling evolution and management of glyphosate resistance in *Amaranthus palmeri*. *Weed Research*, 51(2), 99-112.
- Nieto Nafria, J.M. (2018). Fauna Europaea (Hemiptera: Aphidoidea). www.faunaeur.org, version 2.6.2. (Son erişim tarihi: 05.04.2022).
- Nordmeyer, H. ve Niemann, P. (1992). Möglichkeiten der gezielten Teilflächenbehandlung mit Herbiziden auf der Grundlage von Unkrautverteilung und Bodenvariabilität (Chances for site-specific herbicide application based on weed distribution maps and soil variability). *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XIII, 539–547.
- Nordmeyer, H. ve Häusler, A. (2004). Einfluss von Bodeneigenschaften auf die Segetalflora von Ackerflächen. *Journal of plant nutrition and soil science*, 167(3), 328-336.
- Nuzzaci, G., vd., (1985). A new species of *Aceria* (Acari: Eriophyidae) from *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae) with notes on other eriophyid associates of convolvulaceous plants. *Entomologica*, 20, 81-89.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamental Of Ecologi*, 3th Edition Toppan Compani, Ltd.

- Oerke, E.C. ve Dehne, H.W. (2004). Safeguarding production losses in major crops and the role of crop protection. *Crop Protection*, 23(4), 275–285.
- Oerke, E.C. ve Dehne, H.W. (2004). Safeguarding production losses in major crops and the role of crop protection. *Crop Protection*, 23(4), 275–285.
- Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43.
- Oğuz, F. (2016). *Yüksekova (Hakkâri) Yöresinde Halk Tababetinde Kullanılan Bitkiler ve Kullanım Alanları*, (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Okşar, M. ve Uygur, S. (2000). Çukurova'daki yabancı otlar ve bunların biyolojik mücadele olanakları, *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3(1), 27-36.
- Olsen, S.R. (1954). *Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate* (No. 939). US Department of Agriculture.
- Onen H. (2007). Autotoxic potential of Mugwort (*Artemisia vulgaris*). *Allelopathy Journal* 19(2), 323-336.
- Onen, H. (2013). Does Allelopathy Play a Role in Suppression of Mugwort (*Artemisia vulgaris*) by Alfalfa? *Plant Production Science*, 16(3), 255-260
- Onen H. ve Farooq S., (2015). Current Status and Future Prospects of Invasive Plants in Turkey. *CIHEAM Watch Letter* No. 33
- Onen, H. vd., (2017). Higher Tolerance to Abiotic Stresses and Soil Types May Accelerate Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) Invasion. *Weed Science*, 65(1), 115-127.
- Onen, H., vd., (2020). Seed dormancy differences among commonragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) populations distributed in different climatic regions of Turkey. *Agriculture and Forestry*, 66 (3): 169-182.
- Orel, E. (1996). *Çukurova Bölgesi Buğday ve Mısır Ekim Alanlarında Bazı Ekolojik Faktörlerin Göstergesi Olabilecek Yabancı Ot Türlerinin Saptanması*, (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ostovan, H. ve Moradian, H. (2018). Study on the fauna and host plants of tortoise beetles, *Cassida* spp. (Col.: Chrysomelidae) in Gachsaran. *Journal of Entomological Research*, 10(2), 127-137.
- Otto, S., vd., (2007). A modelling approach using seedbank and soil properties to predict the relative weed density in organic fields of an italian pre-alpine valley. *Weed Research*, 47(4), 311-326.
- Ozaslan, C., vd., (2016a). Common ragweed: An emerging threat for sunflower production and human health in Turkey. *Weed Biology and Management*. 16:42-55.

- Ozaslan C., vd., (2016b): Invasion Potential of Two Tropical *Physalis* Species in Arid and Semi-arid Climates: Effect of Water-salinity Stress and Soil Types on Growth and Fecundity. PloS ONE: 11(10), e0164369.
- Ozaslan C., vd., (2017). Germination biology of two invasive *Physalis* species and implications for their management in arid and semi-arid regions. Sci. Rep. 7, 16960 <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17169-5>.
- Önder, F. ve Karsavuran, Y. (1986). İzmir çevresinde Çiriş otu (*Asphedolus microcarpus* Viv.) 'na karşı uygulanacak biyolojik savaşta *Capsodes infuscatus* (Brul) (Heteroptera: Miridae)'un etkinliği üzerinde gözlemler. *Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, (s, 270-279), Adana.
- Önen, H., (1995). Tokat (Kazova)'da Yetiştirilen Şekerpancarında Sorun Olan Yabancı Otlar İle Uygulanan Farklı Savaş Yöntemlerinin Verime Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Önen, H. (1999). Pelin (*Artemisia vulgaris* L.)'in Bazı Biyolojik Özellikleri ile Savaşım Olanakları Üzerine Araştırmalar, (Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Önen, H. (2003). Bazı Bitkisel Uçucu yağların Bioherbisidal Etkileri. *Türkiye Herboloji Dergisi*, cilt 6, sayı 1, 39-47.
- Önen, H. (2006a). The influence of temperature and light on seed germination of mugwort (*Artemisia vulgaris* L.). *J. Plant Diseases and Protection - Sonderheft XX*, 393- 399.
- Önen H., (2006b). Türkiye’de pelin ve yoncanın allelopatik etkileri üzerinde yapılmış çalışmalara genel bir bakış. Allelopati Çalıştayı (Türkiye’de allelopatinin kullanımı: Dün, bugün, yarın) bildiri kitabı (Sunulu Bildiri), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Önen, H. (2010a). Küresel İklim Değişimine Bağlı Sürdürülebilir Tarım, Cilt III Teknik Eleman Eğitimi Chapter: Küresel ısınma ve biyolojik çeşitlilik Publisher: Erciyes Üniversitesi Yayın No:177, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:1, Fidan Ofset, Kayseri.
- Önen, H. (2010b). Organik ve iyi tarım (EUREP–GAP) uygulamaları. Küresel İklim Değişimine Bağlı Sürdürülebilir Tarım, Cilt II YİBO Eğitimi., Erciyes Üniversitesi Yayın No:177,(s.146-169), Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:1, Fidan Ofset, Kayseri.
- Önen, H. (2015a). Türkiye İstilacı Bitkiler Katalogu. Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0
- Önen, H. (2015b). İstilacı yabancı türler ve istila süreçleri. Türkiye istilacı bitkiler katalogu, (s. 1-13), Editör: Huseyin Önen, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0

- Önen, H. ve Kara, K. (2008a). Organik Tarım. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi, (s. 472-475), Erciyes Üniversitesi yayınları No:60, Kayseri.
- Önen, H. ve Kara, K. (2008b). Hastalık, zararlı ve yabancı ot mücadelesi. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi. (s. 383-421), Erciyes Üniversitesi yayınları No:60, Kayseri.
- Önen, H. ve Özcan, S. (2010). İklim değişikliğine bağlı olarak yabancı ot mücadelesi. İklim değişikliğinin tarıma etkileri ve alınabilecek önlemler, (s. 336-357), Kayseri: Kayseri Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayın No: 2.
- Önen, H. ve Özer, Z. (1995). Kazova'da (Tokat) şeker pancarı ekim alanlarında görülen yabancı otlar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, (s. 251-259), Adana.
- Önen, H. ve Özer, Z. (1999). Bazı Kültür Bitkilerinin Çimlenme ve Fide Gelişimine Kuru Pelin (*Artemisia vulgaris* L.) Yaprak ve Rizomlarının Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi* Cilt 2, Sayı 2, 22-30.
- Önen, H. ve Özer, Z. (2001). Tarla içerisinde yabancı otların dağılımları arasındaki farklılıkların haritalanarak belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(2), 74- 83.
- Önen, H. ve Özer, Z. (2002). Untersuchungen zum allelopatischen Einfluss von Beifuss (*Artemisia vulgaris* L.) auf Kulturpflanzen. J. Plant Diseases and Protection. Sonderheft XVIII, pp 339-347.
- Önen H. vd., (2002). Bioherbicidal effects of some plant essential oils on different weed species. *J. Plant Diseases and Protection. Sonderheft XVIII*, 597-605.
- Önen, H., vd., (2012). Toprak işleme yöntemlerinin buğdayda yabancı otları ve verime etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 99-104
- Önen, H., vd., (2018). Weed flora of citrus orchards and factors affecting its distribution in western Mediterranean region of Turkey. *Plantadaninha*, 36, 1817-2126.
- Önen H., vd., (2018a). The Influence of Environmental Factors on Germination of Burcucumber (*Sicyos angulatus*) Seeds: Implications for Range Expansion and Management. *Weed Science*, 66(4), 494–501. doi:10.1017/wsc.2018.20
- Önen, H. (2020). Endüstriyel kenevirde hastalık, zararlı ve yabancı ot mücadelesi. Harf Yayınları, Büyük Reşitpaşa Cad. Yümni İşmerkezi No: 22/2, Fatih/ İstanbul, ISBN 978-975-8738-45-8
- Önen, H. 2021a. Giriş, 1. Bölüm. “Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice” içinde (s. 1-7). Adana, DOI: 10.13140/RG.2.2.15848.39684
- Önen, H. 2021b. Yabancı Otlar ve Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), 2. Bölüm. “Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice” içinde (s. 8-27). Adana, DOI: 10.13140/RG.2.2.10113.99688

- Önen, H. (2021c). Herbolojinin Tarihi Gelişimi, 3. Bölüm. “Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice” içinde. Adana. DOI: : 10.13140/RG.2.2.16687.25768/1 (erişim:15.12.2021).
- Önen, H. (2021d). Yabancı Otların Sınıflandırılması, 4. Bölüm. “Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice” içinde (s.76-114). Adana, DOI: 10.13140/RG.2.2.10952.85763(erişim:15.12.2021).
- Önen, H. (2021e). Yabancı Otların Üreme Biyolojisi: Aseksüel (Vejetatif) Üreme, 5. Bölüm, 1.Kısım. “Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice” içinde (61). Adana, Doi: 10.13140/RG.2.2.35669.96480(erişim:15.12.2021).
- Önen, H. (2021f). Yabancı Otların Üreme Biyolojisi: Seksüel (Generatif) Üreme -I, 5. Bölüm, 2.Kısım. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice, <https://www.researchgate.net/profile/Huseyin-Onen/research>.
- Önen, H. (2021g). Yabancı Otların Üreme Biyolojisi: Seksüel (Generatif) Üreme-II, 5. Bölüm, 3.Kısım. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice, <https://www.researchgate.net/profile/Huseyin-Onen/research>.
- Önen, H. (2021h). Yabancı Otların Yayılma Stratejileri, 6. Bölüm - Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice, <https://www.researchgate.net/profile/Huseyin-Onen/research>
- Önen, H. (2021i). Tohum (Diaspor) Bankası: Toprakta Yabancı Ot Tohum Rezervi, 7. Bölüm. “Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice” içinde (32 sayfa). Adana, DOI: 10.13140/RG.2.2.36525.77281
- Öngen, K.N., vd., (1996). Weed flora of crops in the West Anatolia. *Plant Life in Southwest and Central Asia*. Cilt 1-2, (s. 921-937), Ege University Press, İzmir.
- Örücü, Ö. K. ve Akyol, A. (2019). İklim Değişikliğinin Türkiye'de *Myrtus Communis* Subsp. *Communis* L.'nin Potansiyel Dağılımına Etkilerinin Maxent ile Araştırılması. *Ziraat, Orman ve Su Ürünleri*, 31-49.
- Özaslan, C., vd., (2002). Tokat-Kazova'da ilkbahar ve sonbahar ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otların belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5(1), 52-61.
- Özaslan, C. (2011). *Diyarbakır İli Buğday ve Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar İle Üzerindeki Fungal Etmenlerin Tespiti ve Bio-Etkinlik Potansiyellerinin Araştırılması*. (Doktora tezi), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özaslan, C., vd., (2013). Microfungi species on the weeds of agro-ecosystem (wheat ecosystem) in Adıyaman city. *Journal of fungus*, 4(2),10-18.

- Özaslan, C. (2021). Current Distribution Map of Common Cocklebur (*Xanthium Strumarium* L.) In Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30, 3649-3656.
- Özcan, S. (2012). *Gaziantep ve Çevresinde Antepfıstığı Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Dağılımlarının Ekolojik Faktörlerle İlişkilendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Özdemir, Ç. ve Doğan, Işık. (2020). Kayseri ili çerezlik kabak ekiliş alanlarında görülen yabancı otların tespiti. *Turkish Journal of Weed Science*, 23(1), 74-80.
- Özdemir, İ.O. (2014). *Amasya İli Suluova ve Merzifon Ovalarında Toprak Özelliğine ve Arazi Kullanımına Bağlı Olarak Yabancı Ot Dağılımının Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Özer, Z. (1982). *Koyun Sindirim Organları ve Gübre İhtimarının Bazı Yabancı ot Tohumlarının Çimlenme Kabiliyeti ve Güçlerine Etkileri Üzerine Araştırmalar*. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No:597, Erzurum.
- Özer, Z. (1989). Yabancı Otlar ve Önemi. *Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Sempozyumu*, (s. 101-110), Sivas Hizmet Vakfı, Yayınları, No:1, Sivas.
- Özer, E.A. ve Özer, Z. (1993). Yabancı ot Kontrol Yöntemlerinin Tarihi Gelişimi ve Geleceği. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, (s. 41-48), Adana.
- Özer, Z., vd., (1996). *Farklı Kültürlerde Sorun Olan Yabancıotlar ve Kimyasal Savaşimleri*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 15, Kitaplar Serisi No: 8, Tokat.
- Özer, Z., vd., (1998). *Herbaryum Yapma Teknikleri ve Yabancı Ot Teşhis Yöntemleri*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:22, Kitaplar Serisi No: 12, Tokat.
- Özer, Z., vd. (1999). *Türkiye'nin bazı önemli yabancı otları*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:38 Kitap seri No:16, Tokat.
- Özer, Z., vd., (2001). *Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 20 Kitap Seri No: 10, Tokat.
- Özgöz, E., vd., (2012). Effect of management on spatial and temporal distribution of soil physical properties. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18(1).
- Özgil, M., vd., (2019). Adana ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(2), 87-96.
- Özrenk, K. ve Tepe, I. (1999). A Study on Determining Pathogenic Rust Fungi on Weeds in Van Province. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 2(1), 17-24.
- Öztürk, T., vd., (2014). Analysing projected changes in future air temperature and precipitation climatology of Turkey by using RegCM4. 3.5 climate simulations, *Aegean Geograph J.* 20, 17-27.

- Öztürk, T., vd., (2017). Projected changes in temperature and precipitation climatology of Central Asia CORDEX Region 8 bu using RegCM4. 3.5. *Atmospheric Research*, 183, 296-307.
- Pandey, D.K., vd. (2003). Growth, reproduction, and photosynthesis of ragweed parthenium (*Parthenium hysterophorus*). *Weed Sciences*, 51(2), 191-201.
- Parmaksiz Durmaz, D. (2019). *Atatürk Barajı Çevresinin Afit Faunasının Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Partel, V., vd., (2019). Development and evaluation of a low-cost and smart technology for precision weed management utilizing artificial intelligence. *Computers and electronics in agriculture*, 157, 339-350.
- Patterson, D.T. (1986). Responses of soybean CO₂ enrichment during drought. *Weed Sciences*, 34(2), 203-210.
- Patterson, D. T. (1995a). Weeds in a changing climate. *Weed Science*, 43(4), 685-700.
- Patterson, D.T. (1995b). Effects of environmental stress on weed/crop interactions. *Weed Science*, 43(3), 483-490.
- Patterson, D.T., vd., (1979). Temperature responses and potential distribution of itchgrass (*Rottboellia exaltata*) in the United States. *Weed Science*, 27(1), 77-82.
- Patterson, D.T., vd. (1988). Effects of temperature and CO₂ concentration on the growth of cotton (*Gossypium hirsutum*), spurred anoda (*Anoda cristata*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 36(6), 751-757.
- Pätzold, S., vd., (2020). Linking weed patterns with soil properties: a long-term case study. *Precision Agriculture*, 21(3), 569-588.
- Pearson, R.G. ve Dawson, T.P. (2003). Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: Are bioclimate envelope models useful. *Global Ecology and Biogeography*, 12(5), 361–371.
- Pearson, R.G., vd., (2004). Modelling species distributions in Britain: a hierarchical integration of climate and land-cover data. *Ecography*, 27(3), 285–298.
- Pecl, G.T., vd., (2017). Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science*, 355(6332). eaai9214. <https://doi.org/10.1126/science.aai9214>
- Pehlivan, E., vd., (2003). *Faunistic studies on Curculionidae (Coleoptera) of western Black Sea, central Anatolia and Mediterranean regions of Turkey*. Department Plant Protection Faculty of Agriculture Universty of Ege.
- Perkins, R.C.L. ve Swezey, O.H. (1924). The Introduction into Hawaii of Insects Attack Lantana, *Bulletin No.16, Entomological Series, Experiment Station of the Hawaiian Sugar Planters Association*, Honolulu: Hawaii.

- Peterson, A.T., vd., (2003a). Assessment of invasive potential of *Homalodisca coagulata* in western North America and South America. *Biota Neotropica*, 3, 1-7.
- Peterson, A.T., vd., (2003b). Predicting the potential invasive distributions of four alien plant species in North America. *Weed Science*, 51(6), 863-868.
- Petitpierre, B., vd., (2012). Climatic niche shifts are rare among terrestrial plant invaders. *Science*, 335(6074):1344-1348.
- Petrak, F. (1966). Kleine beitrage zur Ustilagineen-und Uredineenflora von Afghanistan und Pakistan. *Sydowia*, 20, 278-287.
- Phillips, S.J. ve Dudík, M. (2008). Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2), 161-175.
- Pınar, S.M., vd., (2021). An Overview of the Flora of Siirt Province, *Commagene Journal of Biology*, 5(2), 99-125.
- Pitcairn, M.J., vd., (2004). Yellow starthistle, *Centaurea solstitialis*. In E.M. Coombs, J.K. Clark, G.L. Piper, and A.F. Cofrancesco Jr., Eds. *Biological Control of Invasive Plants in the United States*. (s. 421-435). Oregon State University Press, Corvallis, Oregon.
- Potts, M.D., vd., (2002). Habitat patterns in tropical rain forests: a comparison of 105 plots in northwest Borneo. *Ecology*, 83(10), 2782-2797.
- Potvin, C. ve Strain, B.R. (1985). Effects of CO₂ enrichment and temperature on growth in two C₄ weeds, *Echinochloa crus-galli* and *Eleusine indica*. *Canadian Journal of Botany*, 63(9), 1495-1499.
- Powell, E. (1941). Relationships within the family Chrysomelidae (Coleoptera) as indicated by the male genitalia of certain species. *American Midland Naturalist*, 25(1), 148-195.
- Prena, J., vd., (2014). Nomenclatural changes, new country records and range extensions of Baridinae (Coleoptera, Curculionidae) from China. *Zootaxa*, 3841(3), 339-363.
- Rajbhandari, R., vd., (2015). Projected changes in climate over the Indus river basin using a high resolution regional climate model (PRECIS). *Climate Dynamics*, 44(1), 339-357.
- Randall, R.P. (2017). *A global compendium of weeds* (No. Ed. 3). RP Randall.
- Rehder, H. (1959). Über die Beziehungen der Ackerunkräuter zur Bodenart sowie zum Säuregrad, *Phosphorsäure-und Kaligehalt des Bodens im Raum um Hamburg*, 3, 55-85.
- Rew, L.J. ve Cussans, G.W. (1997). Horizontal movement of seeds following tine and plough cultivation: implications for spatial dynamics of weed infestations. *Weed Research*, 37(4), 247-256.

- Riley, E.G. (1986). Review of the tortoise beetle genera of the tribe *Cassidini* occurring in America north of Mexico (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). *Journal of the New York Entomological Society*, 94(1), 98-114.
- Roberts, H.A. (1968). The changing population of viable weed seeds in an arable soil. *Weed Research*, 8(3), 253-256.
- Roberts, H. A. ve Ricketts, M. E. (1979). Quantitative relationships between the weed flora after cultivation and the seed population in the soil. *Weed Research*, 19(4), 269-275.
- Roberts, H.A. (1981). Seed banks in soils. *Advances in Applied Biology*, 6, 1-55.
- Rodríguez, S. (2004). Biological control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) using *Aceria malherbae* (Acari: Eriophyidae) in Mexico. *International Journal of Acarology*, 30(2), 153.
- Rodríguez, N.S., vd., (2008). Evaluation of infesting field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) with *Aceria malherbae* Nuzzaci (Acari: Eriophyidae) under glasshouse conditions. *International Journal of Acarology*, 34(2), 151-154.
- Rosenthal, S. ve Buckingham, G. (1982). Natural enemies of *Convolvulus arvensis* in western Mediterranean Europe. *Hilgardia*, 50(2), 1-19.
- Rosenthal, S.S. (1983). Current status and potential for biological control of field bindweed, *Convolvulus arvensis*, with *Aceria convolvuli*. In M.S. Hoy, L. Knutson, and G.L. Cunningham, Eds. *Proceedings of a Conference on the Biological Control of Pests by Mites*. Special Publication 3304. (s. 57-60). Berkeley, California, USA; University of California.
- Rosenthal, S.S. ve Platts, B.E. (1990). Host specificity of *Aceria* (Eriophyes) *Malherbe*, (Acari: Eriophyidae), a biological control agent for the weed *Convolvulus arvensis* (Convolvulaceae). *Entomophaga*, 35, 459-463.
- Rosenthal, S.S. (1995). Field Bindweed. In J.R. Nechols, L.A. Andres, J.W. Beardsley, R.D. Goeden, and C.G. Jackson, Eds. *Biological Control in the Western United States: Accomplishments and Benefits of Regional Research Project W-84, 1964-1989. Publication 3361*. (s. 286-288). University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California.
- Rosenthal, S.S., vd., (1988). Biology of *Tyta luctuosa* (Lepidoptera: Noctuidae) and its potential value as a biological control agent for the weed *Convolvulus arvensis*. *Entomophaga*, 33, 185-192.
- Saccardo, P.A. (1886). *Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum*, IV.
- Saccardo, P.A. (1895). *Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum*, XI.
- Saccardo, P.A. (1888). *Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum*, VII.
- Saccardo, P.A. (1913). *Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum*, XXII.
- Saccardo, P.A. (1931). *Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum*, XXV.

- Sançar, T. 2018. Investigation of Uplift Rate History of the Yüksekova Basin (Southeast Turkey). *Türkiye Jeoloji Bülteni/Geological Bulletin of Turkey*, 61(2), 207-240.
- Satar, M. (2018). Çukurova Bölgesi Sulak Alanlarının Önemi. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu* (s. 867-874), Ankara.
- Satıl, F., vd., (2020). Balıkesir florasında istilacı karaktere sahip yerli bitki taksonları üzerine bir araştırma. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(4), 928-946.
- Sayılı, M., vd., (2006). Economic analysis of herbicide usage in wheat fields, *Journal of Plant Diseases and Protection Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft XX*, (pp 755-760), ISSN 1861-4051
- Scherf, H. (1964). *Die Entwicklungsstadien der Mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie)*. Abhandlungen des Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 506, Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt.
- Schonbeck, M.W. ve Egley, G.H. (1980). Effects of temperature, water potential and light on germination response of red root pigweed seeds to ethylene. *Plant physiology*, 65(6), 1149-1154.
- Schwarzländer, M., vd., (2018). Biological control of weeds: an analysis of introductions, rates of establishment and estimates of success, worldwide. *BioControl*, 63(3), 319-331.
- Schweizer, E.E. ve Zimdahl, R.L. (1984). Weed seed decline in irrigated soil after six years of continuous corn (*Zea mays*) and herbicides. *Weed Science*, 32(1), 76-83.
- Serin, Y., vd. (2005). *Çayır ve Mera Bitkileri Kılavuzu*. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Serin, Y. (2008). *Türkiye'nin Çayır Mera Bitkileri*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Sert, H.B. ve Sümbül, H. (2003). Two new records of downy mildews (Peronosporaceae) in Turkey and a new host. *Phytoparasitica*, 31(5), 529-531.
- Shishkoff, N. ve Bruckart, W.W. (1996). Water stress and damage caused by *Puccinia jaceae* on two *Centaurea* species. *Biological Control*, 6, 57-63.
- Shivas, R.G. ve Sivanesan, A. (1987). *Curvularia sorghina* sp. nov. on forage sorghum (*Sorghum bicolor*). *Transactions of the British Mycological Society*, 88(2), 269-271.
- Shone, G., vd., (2021). *Population Distribution of Wild Radish (Raphanus Raphanistrum L.) Weed and Soil Depth of Seed Bank Across Different Land-Use Types in Horro District, Western Oromia, Ethiopia*.
- Sırrı, M. (2014). *Tokat (Kazova) ve Konya (Çumra) Ovalarında Arazi Kullanımına Bağlı Olarak Yabancı Ot Dağılımının Belirlenmesi*, (Yüksek Lisan Tezi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

- Sırrı, M. (2019). Buğday ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türleri: Siirt ili örneği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 142-152.
- Sırrı, M. (2020). Siirt İli Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Ekim Alanlarında Sorun Oluşturan Yabancı Ot Türlerinin Yoğunluk ve Rastlanma Sıklıklarının Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(1), 117-126.
- Sırrı, M. ve Özaslan, C. (2020). Siirt İlinde Sebze Alanlarında Görülen Yabancı Otlar. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(3), 492-504.
- Sırrı, M. ve Sırrı, G. (2020). Hakkâri İlinde Gıda Olarak Tüketilen Yabani Bitki ve Yabancı Ot Türlerinin Güncel Durumu. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 393-409.
- Sırrı, M., vd., (2020a). Weed Species Of Winter Cereals And Their Management In Turkey. *Cereal Grain: Productions And Improvement*, İKSAD Publishing House.
- Sırrı, M., vd., (2020b). Parasitic Weed Species and Their Hosts in Siirt Province of Turkey. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(4), 808-822. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss4pp806-820>
- Simmons, E.G. (1967). Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. *Mycologia*, 59(1), 67-92.
- Simmons, E. G. (1969). Perfect states of *Stemphylium*. *Mycologia*, 61(1), 1-26.
- Simmons, E.G. (2007). *Alternaria: An Identification manual: fully illustrated and with catalogue raisonne 1796-2007*. Utrecht, the Netherlands: CBS Fungal Biodiversity Centre. CBS Biodiversity Series, no. 6.
- Singh, R.P. vd., (2011). Impact of Climate and Carbon Dioxide Change on Weeds and their Management–A Review, *Indian J. Weed Sciences*, 43(1), 1-11.
- Šmatas, R. vd., (2008). Effect of climate changes on plant pests and weeds, *Zemdirbyste-Agriculture*, 95(3), 235–241.
- Smith, S.D., vd., (2000). Elevated CO₂ increases productivity and invasive species success in an arid ecosystem. *Nature*, 408(6808), 79-82.
- Smith, L., vd., (2010). Effectiveness of eriophyid mites for biological control of weedy plants and challenges for future research. *Experimental and Applied Acarology*, 51(1), 115-149.
- Snir, A., vd., (2015). The Origin of Cultivation and Proto-Weeds, Long Before Neolithic Farming. *PLoS ONE* 10(7), e0131422. doi:10.1371/journal.pone.0131422
- Soltani, E., vd., (2013). Seed bank modelling of volunteer oil seed rape: from seeds fate in the soil to seedling emergence. *Planta Daninha*, 31(2), 267-279.

- Somerville, G.J., vd., (2019). Utilise the potential herbicide savings using weed maps, when the sprayers have limited capabilities. In *Precision Agriculture 19; Wageningen Academic Publishers*: (s. 231-237), Wageningen, The Netherlands.
- Somerville, G.J., vd., (2020). Spatial modelling of within-field weed populations; a review, *Agronomy* 10(7), 1044. doi:10.3390/agronomy10071044.
- Song, L.W.J., vd., (2009). Different responses of invasive and native species to elevated CO₂ concentration. *Acta Oecologica*, 35(1), 128-135.
- Sosnoskie, L. M., vd., (2013). Glyphosate resistance does not affect Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) seedbank longevity. *Weed Science*, 61(2), 283-288.
- Soylu, S., vd., (2017). Hatay ili marul (*Lactuca sativa* L.) ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 23-33.
- Sözeri, S. (1994). Kekre (*Acroptilon picris* (L.) D.C.) 'nin *Subanguina picridis* (Kirj.) Brzeski nematodu ile biyolojik mücadelesi üzerinde araştırmalar. *Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildiri Özetleri*, (s. 35), İzmir.
- SSIIG. (2021). Searchable Seed Image and Illustration Gallery. https://inspection.canada.ca/active/netapp/idseed/idseed_gallerye.aspx?page=5&famkey=&family=&keyword=&letter=&itemsNum=12 (erişim: 11.12.2021).
- Steckel, L. E., vd., (2007). Tillage, cropping system, and soil depth effects on common waterhemp (*Amaranthus rudis*) seed-bank persistence. *Weed Science*, 55(3), 235-239.
- Steiner, F. M., vd., (2008). Combined modelling of distribution and niche in invasion biology: a case study of two invasive Tetramorium ant species. *Diversity and Distributions*, 14(3), 538-545.
- Stern, D.I. ve Kaufmann, R.K. (2014). Anthropogenic and natural causes of climate change. *Climatic change*, 122(1), 257-269.
- Story, J.M., vd., (2004). Knapweeds. In E.M. Coombs, J.K. Clark, G.L. Piper, and A.F. Cofrancesco, Eds. *Biological Control of Invasive Plants in the United States*. (s. 196-232). Oregon State University Press, Corvallis, Oregon.
- Strobel, G.A. (1991). Biological control of weeds. *Scientific American*, 265(1), 72-79.
- Suárez-Mota, M.A., vd., (2016). Ecological niche modeling of invasive plant species according to invasion status and management needs: the case of *Chromolaena odorata* (Asteraceae) in South Africa. *Polish Journal of Ecology*, 64(3), 369-383.
- Swanton, C.J. ve Shrestha, A. (2006). Tillage, Soil Type and Weed Seed Bank Dynamics, *Department of Plant Agriculture*, University of Guelph.
- Swarbrick, J.T. ve Mercado, B.L., (1987). *Weed Science and Weed Control in Southeast Asia*. Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome.

- Swets, J.A. (1988). Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240(4857), 1285-1293.
- Swope, S.M. ve Parker, I.M. (2010). Trait-mediated interactions and lifetime fitness of the invasive plant *Centaurea solstitialis*. *Ecology*, 91(8), 2284-2296.
- Symonides, E. (1986). Seed Bank in Old- Field Successional Ecosystems. *Ekologia Polska-Polish Journal of Ecology*, 34(1), 3-29.
- Şengönül, K., vd. (2009). Bartın Uluyayla yöresindeki mera vejetasyonunun bazı kantitatif özelliklerinin saptanması ve ekolojik yapının belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(16), 81-94.
- Şhvartsman, S.R., vd., (1973). *Flora Sporovikh Rasteniy Kazakistana. Tom. VIII. Nesoverşenniye Gribi-Fungi Imperfecti (Deuteromycetes)*, 1. Monilial'niye – Moniliales, Nauka, Alma-Ata.
- Şhvartsman, S.R., vd., (1975). *Flora sporovikh rasteniy Kazakistana. Tom. VIII. Nesoverşenniye gribi-Fungi imperfecti (Deuteromycetes)*. 2. Monilial'niye– Moniliales.
- Tamer, A.U. ve Altan, Y. (1995). Hizan (Bitlis) yöresi bitkilerinde belirlenen pas ve sürmeler. *VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri*. (s, 223-235), Adana.
- Taştan, B., vd., (1997). Topraktaki tohum rezervlerinden yabancı ot florasının tahmin edilmesi üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, (s. 341-348), İzmir.
- Telewski, F.W. ve Zeevaart, J.A. (2002). The 120-yr period for Dr. Beal's seed viability experiment. *American Journal of Botany*, 89(8), 1285-1288.
- Tepe, I. (1989). Van ve yöresinde hububat alanlarında yabancı otlar ve dağılışları. *TÜBİTAK, Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 13(3b), 1315-1329.
- Tepe, I. (2014). *Yabancı Otlarla Mücadele*. Sidas Medya Ziraat Yayın No: 031, İzmir. (ISBN NO: 978-605-5267-17-9).
- Ter Braak, C. J. ve Smilauer, P. (2002). CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination (version 4.5). www.canoco.com.
- Thiney, U., vd., (2019). Distributions of alien invasive weeds under climate change scenarios in mountainous bhutan. *Agronomy*, 9(8), 442-458. doi:10.3390/agronomy9080442
- Thuiller, W., vd., (2005). Niche-based modelling as a tool for predicting the risk of alien plant invasions at a global scale. *Global Change Biology*, 11(12), 2234–2250.
- Thuiller, W., vd., (2008). Predicting global change impacts on plant species' distributions: future challenges. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics*, 9(3-4), 137-152.

- Toole, E.H. ve Brown, E. (1946). Final results of the Duvel buried seed experiment. *Journal of Agricultural Research*, 72(6), 201-210.
- Topuz, M. ve Nemli, Y. (2001). Manyas (Balıkesir) ilçesi hububat tarlalarında topraktaki önemli ve yabancı ot tohumlarının yoğunluğunun tespiti ve topraktaki tohum popülasyonu ile yabancı ot florası arasındaki ilişkinin belirlenmesi üzerinde ön çalışmalar. *Türkiye III. Herboloji Kongresi*, (s. 6), Ankara.
- Tozlu, G., vd., (2010). Türkiye’de *Amaranthus* (Amaranthaceae) türlerine karşı biyolojik mücadelede böceklerin kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2), 169-176.
- Töngel, M.Ö. ve Ayan, İ. (2005). Samsun ili çayır ve meralarında yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(1), 84-93.
- Trautmann, W. (1954). Über den einfluß von bodenreaktion, kali und phosphorsäure auf die verteilung der ackerunkräuter im göttinger gebiet. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde*, 66(3), 247-261.
- Treharne, K. (1989). The implications of the "greenhouse effect" for fertilizers and agrochemicals. *The Greenhouse Effect and UK Agriculture*, 19, 67-78.
- Tremmel, D.C. ve Patterson, D.T. (1993). Responses of soybean and five weeds to CO₂ enrichment under two temperature regimes. *Canadian Journal of Plant Science*, 73(4), 1249-1260.
- Trethowana, P.D., vd., (2011). Ecological niche modelling of an invasive alien plant and its potential biological control agents, *South African Journal of Botany*, 77(1), 137-146.
- Tunali, B., vd., (2009). Yabancı otlarda bulunan pas türleri ve konukçularının belirlenmesi *Bitki Koruma Bülteni*, 49(2), 79-87.
- Tungate, K.D., vd., (2007). Potential changes in weed competitiveness in an agroecological system with elevated temperatures. *Environmental and Experimental Botany*, 60(1), 42-49.
- Turner, C.E., vd., (1995). Yellow starthistle. In J.R. Nechols, L.A. Andres, J.W. Beardsley, R.D. Goeden, and C.G. Jackson, Eds. *Biological Control in the Western United States: Accomplishments and Benefits of Regional Research Project W-84, 1964-1989*. Publication 3361. (s. 270-275). University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California.
- Tursun, N. (2002). Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Tursun, N. ve Seyithanoğlu, M. (2006). Kahramanmaraş ilinde önemli kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı ot türleri ve bunlarla mücadelede en yaygın kullanılan herbisitlerin belirlenmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2), 116-120.

- Tursun. N., vd., (2018). Sıcaklık ve CO₂ Artışlarına Bazı Önemli Yabancı Otların Verdikleri Tepkilerin Araştırılması, *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 34(3), 1-10.
- TÜBİVES (2021). Türkiye Bitkileri Veri Servisi, <http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php> (Erişim: 18.12.2021).
- Türe, C. ve Köse, Y.B. (2000). Eskişehir ve çevresindeki bazı tarım alanlarında yayılış gösteren yabancı ot florası üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24(3), 327-331.
- Udoh, B.T., vd., (2007). Influence of soil series and physico-chemical properties on weed flora distribution at moor plantation Ibadan, southwestern Nigeria. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 3(2), 55-58.
- Ulfah, M., vd., (2019, November). Diversity, evenness and dominance index reef fish in Krueng Raya Water, Aceh Besar. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 348, No. 1, s. 012074). IOP Publishing.
- Uludag, A., vd., (2017). Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *NeoBiota*, 35, 61-85.
- Uludağ, A., vd., (2004). Relations between seedbank and weed flora in cotton areas. *Journal of Plant Diseases and Protection*. Sonderheft XIX: 57-64.
- Uluğ, E., vd., (1993). *Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri*. TC Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın, (78).
- Ulukapı, M. (2016). *Mucur İlçesi (Kırşehir)'in Bitki Mikrofungusları*. (Yüksek Lisans Tezi) Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Ulyanişev V. I. (1968). *Opredelitel Golovnyovih Gribov SSSR*. Nauka, Leningrad.
- Ulyanişev, V.İ. (1978). *Opredelitel rjavçinnikh gribov SSSR*, Çast 2. Nauka, Leningrad.
- Uygun, N., vd., (1994). Doğu Akdeniz Bölgesi Çayır-Meralarındaki Yabancı Ot Türleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi*, (s. 321-331) Bornova/İzmir.
- Uygun, N., vd., (2010). Biyolojik Mücadele, *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1), 1-14. ISSN 2146-0035.
- Uygun, F.N. (1991). *Herboloji Araştırma Yöntemleri*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Yardımcı ders Notu, Adana.
- Uygun, S., vd., (1993). Çukurova Bölgesi'nin Bazı Yabancı Ot Türlerinin Konukçuluk Ettiği Fungal Etmenler ve Bunların Bulaşıklık Oranlarının Araştırılması, *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, (ss.405-413). Adana.
- Uygun, F.N. ve Mennan, H. (1995). Buğday ekim alanlarında topraktaki tohum rezervi ile yabancı otlama arasındaki ilişkinin saptanması. *VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi*, (s. 436-441) Adana.

- Uygur, F.N., vd., (1996). Weed of the field margins and roadsides in Çukurova Region, Türkiye. In: *Plant Life in Southwest and Central Asia*, Cilt 1-2, (s. 900-912), Ege University Press, İzmir.
- Uygur, S. (1997). *Çukurova Bölgesi Yabancı Ot Türleri. Bu türlerin Konukçuluk Ettiği Hastalık Etmenleri ve Dağılımları ile Hastalık Etmenlerinin Biyolojik Mücadelede Kullanılma Olanaklarının Araştırılması*. (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.
- Uygur, S., vd., (1999). Köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)'nın Çukurova Bölgesi'nde üzerinde saptanan fungal patojenleri ve bunların biyolojik mücadelede kullanım olanakları, *Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, (s. 87-96), Adana.
- Uygur, S. (2004). Density of *Centaurea solstitialis* L. and its natural enemies *Ceratopion* spp. in southern Turkey. *Turkish journal of Agriculture and Forestry*, 28(5), 333-339.
- Uygur, S., vd., (2004). Population densities of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis*) in Turkey, *Weed Science*, 52(5), 746-753.
- Uygur, S., vd., (2005). Field assessment in land of origin of host specificity, infestation rate and impact of *Ceratopion basicorne* a prospective biological control agent of yellow starthistle. *BioControl*, 50(3), 525-541.
- Uygur, S., vd., (2007). Sarı peygamber dikenini (*Centaurea solstitialis* L.) kapitulalarına zarar veren böcek türlerinin etkinliği. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri*, (s. 41), Isparta.
- Uygur, S. ve Uygur, F.N. (2010). Yabancı Otlarla Biyolojik Mücadele, *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1), 79-95 ISSN 2146-0035
- Uygur, S., vd., (2012). The effects of seed feeding insects on seed production of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis* L.) in Adana province in southern Turkey. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 3(2), 99-120.
- Uzun, A. vd., (2020). MaxEnt Modeli Kullanılarak *Acer campestre* L. subsp. *campestre* (Ova Akçaağacı)'nın Tahmini Olarak Günümüz ve Gelecekteki Yayılış Alanlarının Belirlenmesi . *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi* , 3(2), 108-119 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/peyad/issue/59166/839667>
- Ünaldı, Ü.E. ve Kömüşçü, A.Ü. (2007). Bolkar dağları (Ereğli-Dümbelek düzü-Mersin arası) örneği, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 1-15.
- Üremiş, İ. (1999). *Çukurova Bölgesi Ekim Alanlarında Topraktaki Tohum Rezervi ve Bunun Yabancı Otlarla İlişkinin Saptanması*. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Üremiş, İ. ve Uygur, F.N. (2002a). Çukurova Bölgesi'ndeki farklı toprak bünyesine sahip tarlalarda bulunan yabancı ot türleri topraktaki tohum miktarı ve bitki oluşturma oranları, *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5(1), 12-22.

- Üremiş, İ. ve Uygur, F.N. (2002b). Effects of crop rotation systems on the relationship between seedbank and weed flora. *12th EWRS (European Weed Research Society) Symposium*, (s. 44), Wageningen.
- Üremiş, İ., vd., (2020). Hatay ili havuç ekim alanlarında bulunan yabancı ot türleri, yaygınlıkları, yoğunlukları ve durumlarının değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 211-228.
- Varanasi, A., vd., (2016). Impact of climate change factors on weeds and herbicide efficacy. *Advances in agronomy*, 135, 107-146.
- Vencill, W.K., vd., (2012). Herbicide resistance: toward an understanding of resistance development and the impact of herbicide-resistant crops. *Weed Science*, 60(1), 2-30.
- Vogt, G.B. ve Cordo, H. A. (1976). Recent South American field studies of prospective biocontrol agents of weeds. In *Proceedings, Research Planning Conference on the Aquatic Plant Control Program*, (p 36-55), Charleston, S.C.
- Volovnik, S.V. (2008). On connections between lixine weevils and different plant organs (Coleoptera, Curculionidae, Lixinae), *Caucasian Entomological Bull* 4(1), 87-91.
- Walter, A.M., vd., (2002). Spatial correlation between weed species densities and soil properties. *Weed Research*, 42(1), 26-38.
- Waterhouse, D.F. (1994). Biological control of weeds: Southeast Asian prospects. Monograph No. 26. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- Wilding, L.P., vd., (1994). Impact of spatial variability on interpretive modeling. *Quantitative modeling of soil forming processes*, 39, 61-75.
- Wilson, L.M. ve Henderson, D.M. (1966). *British Rust Fungi*. Cambridge. At the university press.
- Winston, R.L., vd., (2014). *Biological Control of Weeds: A World Catalogue of Agents and Their Target Weeds*. USDA Forest Service, Morgantown, West Virginia.
- Winston, R.L., vd., (2022). Biological Control of Weeds: A World Catalogue of Agents and Their Target Weeds. Based on FHTET-2014-04, USDA Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team. Available online at <https://www.ibiocontrol.org/catalog/> [Erişim:13.05.2022].
- Witt, A.B.R., vd., (2018). An assessment of the distribution and potential ecological impacts of invasive alien plant species in eastern Africa, *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 73(3), 217-236.
- WMO. (1992). *World Meteorological Organization*. International Meteorological Vocabulary, WMO: Geneva, Switzerland.
- Woods, D.M., vd., (1995). *Field testing of alternate hosts of Bangasternus orientalis (Capiomont)*. In L.G. Bezark, Ed. *Biological Control Program 1994 Annual*

Summary. California Department of Food and Agriculture, Division of Plant Industry, Sacramento, California.

Woods, D.M., vd., (1999). Release of knapweed biological control agents on purple starthistle. In *Biological Control Program 1998 Annual Summary*. (s. 46). California Department of Food and Agriculture, Plant Health and Pest Prevention Services, Sacramento, California, USA.

Woudenberg, J.H. vd., (2013). *Alternaria* redefined. *Studies in mycology*, 75(1), 171-212.

WPR. (2020). World Population Review. Walnut, United States. Available online: www.worldpopulationreview.com (Erişim:12. 12. 2021).

Wright, S.R., vd., (1999). Comparative responses of soybean (*Glycine max*), sicklepod (*Senna obtusifolia*), and Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) to root zone and aerial temperatures. *Weed Science*, 47, 167-174.

Yaçevskiy, A.A. (1917). *Opredelitel Gribov*. Tom II. Nesovershennyye Gribı, Petrograd.

Yalçın, E. (2022). Bitki birliklerinde tür kompozisyonu ve çeşitliliği. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakóltesi Biyoloji Bölümü. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/eryalcin/61211/12%20Bitki%20Birliklerinde%20T%C3%BCr%20Kompozisyonu%20ve%20C3%87e%C5%9Fitli%20C4%9Fi.pptx> (Erişim 15.04.2022).

Yarçı, C. ve Altay, V. (2016). Kocaeli ve çevresindeki tarım alanlarının yabancı ot florası. *Erzincan Üniversitesi Erzincan University Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Journal of Science and Technology*, 9(1), 148-171.

Yavitt, J.B., vd., (2009). Spatial heterogeneity of soil chemical properties in a lowland tropical moist forest, Panama. *Soil Research*, 47(7), 674-687.

Yıldırım, A. ve Ekim, T. (2003). Orta Anadolu Bölgesi yabancı ot florası. *Bitki Koruma Bülteni*, 43(1-4), 1-98.

Yılmaz, T. (1976). *Konya ili sorun alanlarında oluşan meraların bitki örtüsü üzerinde araştırmalar*. TC Köyişleri ve Koop. Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü Konya Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No:46 Raporlar Serisi No:32. Konya.

Yirefu, F. ve Tana, T. (2007). *Weed flora in Arable Fields of Eastern Ethiopia with emphasis on the occurrence of Parhenium hysterophorus*. Departman of Plant Science, Alemaya University, PO Box.

Yücel, C., vd., (2022). DNA barcoding data of Aphids (Hemiptera: Aphidomorpha) in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) with new host plant records in Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 24(1), 47-61.

Zaveri, E., vd., (2020). Rainfall anomalies are a significant driver of cropland expansion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(19), 10225-10233.

- Zel, M. (1994). *Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri hububat tarlalarında bulunan yabancı otların dağılımı ve ortalama yoğunlukları*. Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları No: 8, İzmir.
- Zengin, H. ve Güncan, A. (1993). Erzurum ve Yöresi patates dikim alanlarında sorun oluşturan yabancı otlar ve önemlilerin topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, (s. 193-201), Adana.
- Zenni, R.D., vd., (2009). Evaluating the invasiveness of *Acacia paradoxa* in South Africa. *South African Journal of Botany*, 75(3), 485–496.
- Ziska, L.H. ve Bunce, J.A. (1993). The influence of elevated CO₂ and temperature on seed germination and emergence from soil. *Field Crops Research*, 34(2), 147-157.
- Ziska, L.H. ve Bunce, J.A. (1997). Influence of increasing carbon dioxide concentration on the photosynthetic and growth stimulation of selected C₄ crops and weeds. *Photosynthesis Research*, 54(3), 199-208.
- Ziska, L.H. ve Caulfield, F.A. (2000). Rising CO₂ and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), a known allergy inducing species: implications for public health. *Functional Plant Biology*, 27(10), 893-898.
- Ziska, L.H. (2003). Evaluation of yield loss in field sorghum from a C₃ and C₄ weed with increasing CO₂. *Weed Science*, 51(6), 914-918.
- Ziska, L.H. ve George, K. (2004). Rising carbon dioxide and invasive, noxious plants: potential threats and consequences. *World Resource Review*, 16(4), 427-447.
- Ziska, R. ve Blank, B. (2005). The impact of recent increases in atmospheric CO₂ on biomass production and vegetative retention of Cheat grass (*Bromus tectorum*): implications for fire disturbance. *Global Change Biology*, 11(8), 1325-1332., doi: 10.1111/j.1365- 2486.2005.00992.x.
- Ziska, L.H. ve Reunion, G.B. (2007). Future weed, pest and disease problems for plants. *Agroecosystems in a changing climate*, (s. 261-287), Boston.
- Ziska, L.H. (2010). *Climate Change Impacts on weeds*. Crop Systems and Global Change Laboratory. Beltsville, MD 20705.
- Ziska, L.H., vd., (2011). Invasive species and climate change: an agronomic perspective. *Climatic Change*, 105(1), 13-42.



EKLER

EK 1. Yüksekova Havzasında Örneklenme Noktalarında Tespit Edilen Yabancı Otlar

TÜR NO	BİLİMSEL ADI	TÜRKÇE ADI		FİTOCOĞRAFİK BÖLGES	ORİJİN	ENDEMİK	IUCN*	ETNOBOTANİK KULLANIMI	İYB DURUMU**	YO DURUMU***	YAŞAM SÜRESİ	2020 VEJETASYON		2021 VEJETASYON		ORTALAMA	
		Yaygın Adı	Kayıtlı Adı									Yoğunluk	Rastlama sıklığı	Yoğunluk	Rastlama sıklığı	Yoğunluk	Rastlama sıklığı
	ACANTHACEAE																
1	<i>Acanthus dioscoridis</i> L. var. <i>dioscoridis</i>	Ayı pençesi	Lokman ayı pençesi								ÇY	1.00	2.86	1.00	0.85	1.00	1.85
	ALISMATACEAE																
2	<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Kurbağa kaşığı	Kurbağa kaşığı		Kozmopolit				E	YO	ÇY			1.38	3.39	1.38	3.39
	AMARANTHACEAE																
3	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kır. Kök. Tilki kuy.	Tilkikuyruğu		Kozmopolit			Etno.	E	YO	TY	1.14	6.67	12.00	1.27	6.57	3.97
4	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>	Sirken	Ak sirken		Kozmopolit				E	YO	TY-İY	3.65	19.05	11.32	26.69	7.48	22.87
5	<i>Chenopodium botrys</i> L.	Yapışkan kazayağı	Kızıl bacak		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY-İY	1.00	0.95			1.00	0.95

Ek 1. (Devam)

6	<i>Chenopodium foliosum</i> (Moench) Asch.	İnce sirken	Cülek		Afrika, Avrupa, D. Asya				Etno.	E	YO	TY-ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
AMARYLLIDACEAE																		
7	<i>Allium cardiostemon</i> Fisch. & C.A.Mey.		Yamaç örmeni	İran-Turan elementi						YO	ÇY		2.00	4.76	1.00	1.27	1.50	3.02
8	<i>Allium vineale</i> L.	Bağ sarımsağı	Sirmo		Afrika, Avrupa, D.B. Asya				Etno.	E	YO	ÇY	1.75	3.81	3.94	13.56	2.84	8.68
APIACEAE																		
9	<i>Anthriscus nemorosa</i> (M.Bieb.) Spreng.	İnek maydanozu	Peçek		Avrupa					YO	ÇY		1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
10	<i>Bunium microcarpum</i> (Boiss.) Freyn & Bornm. ex Freyn subsp. <i>microcarpum</i>	Küçük meyveli yer çevizi	İncirop	D. Akdeniz elementi						YO	ÇY		1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
11	<i>Bunium paucifolium</i> DC.	Yumrulu kimyon	Koçkuzu	İran-Turan elementi			LC			YO	ÇY		1.00	3.81	1.00	0.42	1.00	2.12
12	<i>Carum carvi</i> L.	Kır kimyonu	Kimyon		D. Asya, Avrupa, K. Amerika					YO	TY-İY		1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
13	<i>Chaerophyllum crinitum</i> Boiss.		Saçılakotu	İran-Turan elementi				Etno.		YO	İY		1.00	0.95			1.00	0.95
14	<i>Chaerophyllum macrospermum</i> (Willd. ex Sprengel) Fisch. & C.A.Mey ex Hohen.		İrihandokotu	İran-Turan elementi				Etno.		YO	İY-ÇY		1.00	0.95			1.00	0.95
15	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran otu	Baldıran		Kozmopolit				E	YO	İY-ÇY		1.00	2.86	1.00	0.42	1.00	1.64

Ek 1. (Devam)

16	<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link	Boğa dikenini	Yerkestanesi		Africa, Avrupa, D. B. O.Asya			Etno.	E	YO	ÇY	1.00	8.57	2.83	2.54	1.92	5.56
17	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	Falçataotu	Orakotu		Afrika, Avrupa, D. B.Asya			Etno.	E	YO	TY	2.91	10.48	2.50	3.39	2.70	6.93
18	<i>Grammosciadium daucoides</i> DC.		Kami	İran-Turan elementi							ÇY	2.42	11.43	2.09	22.88	2.25	17.15
19	<i>Grammosciadium macrodon</i> Boiss.		Kocakami	İran-Turan elementi							ÇY	3.26	21.90	2.10	4.24	2.68	13.07
20	<i>Heracleum persicum</i> Desf.	Tavşancıl otu	Suh	İran-Turan elementi	D. Asya			Etno.	E	YO	ÇY	1.00	0.95	1.00	1.69	1.00	1.32
21	<i>Oenanthe silaifolia</i> M.Bieb.	Attohumu	Attohumu						E	YO	ÇY	1.00	1.90	10.19	13.14	5.60	7.52
22	<i>Opopanax hispidus</i> (Friv.) Griseb.		Kaymacık							YO	ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
23	<i>Pimpinella tragium</i> Vill. subsp. <i>lithophila</i> (Schischk.) Tutin		Tekeanasonu					Etno.			ÇY	1.00	0.95	1.00	4.66	1.00	2.81
24	<i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.	Doğuçakşırı	Eşekçakşırı								ÇY	1.00	0.95	1.00	0.85	1.00	0.90
25	<i>Scandix iberica</i> M.Bieb.		Atkişnekotu		D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95
26	<i>Scandix pecten- veneris</i> L.	Zühretarağı	Zühretarağı		Kozmopolit				E	YO	TY			5.00	0.42	5.00	0.42
27	<i>Seseli transcaucasicum</i> (Schischk.) Pimenov & Sdobnina		Ebemçası	İran-Turan elementi							ÇY			1.29	2.97	1.29	2.97

Ek 1. (Devam)

28	<i>Tordylium trachycarpum</i> (Boiss.) Al-Eisawi		Bozkafkalida	D. Akdeniz elementi							TY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
29	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Pitrak	Karaheci		Afrika, Avrupa, D.B.O.Asya				E	YO	TY	3.41	25.71	5.78	15.68	4.60	20.70
ASPARGACEAE																	
30	<i>Bellevalia paradoxa</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Boiss.		Aşpenceri	İran-Turan elementi						YO	ÇY	2.21	13.33	2.50	2.54	2.36	7.94
31	<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill.	Misk soğanı			Afrika, Avrupa					YO	ÇY	1.67	2.86	3.25	20.34	2.46	11.60
32	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Doğu sümbülü	Morbaş	Akdeniz elementi						YO	ÇY	8.00	0.95	2.00	0.85	5.00	0.90
33	<i>Muscari tenuiflorum</i> Tausch	Arap sümbülü	Püsküllübaş		O. Asya					YO	ÇY	1.00	4.76	1.00	1.27	1.00	3.02
34	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Tükrük otu	Akbaldır	Akdeniz elementi						YO	ÇY	2.63	18.10	1.82	30.51	2.23	24.30
35	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.		Sunbala							YO	ÇY	4.29	20.00	5.53	28.81	4.91	24.41
ASTERACEAE																	
36	<i>Achillea filipendulina</i> Lam.		Kovançiçeği	İran-Turan elementi	Avrupa, D.B.O. Asya			Etno.	E	YO	ÇY	1.50	11.43	1.15	11.44	1.32	11.43
37	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	Tıbbi civanperçemi	Civanperçemi		Kozmopolit			Etno.	E	YO	ÇY	1.73	14.29	1.38	16.53	1.56	15.41
38	<i>Achillea nobilis</i> L. subsp. <i>kurdica</i> Hub.-Mor.		Bayırpelini	İran-Turan elementi		End.	CD			YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95

Ek 1. (Devam)

39	<i>Achillea vermicularis</i> Trin.	Solucansı civanperçemi	Püşan	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.22	8.57	0.89	3.81	1.06	6.19
40	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası	Tarlapapatyası	Avrupa-Sibirya elementi	Afrika, Avrupa, D.B. Asya		Etno.	E	YO	TY-İY		1.00	1.90	18.96	22.88	9.98	12.39
41	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Dul avratotu	Löşlek	Avrupa-Sibirya elementi	Avrupa		Etno.	E	YO	İY		1.00	2.86	0.86	2.97	0.93	2.91
42	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Acı pelin	Acıpelin		Afrika, Avrupa, D.B. Asya		Etno.	E	YO	ÇY		1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
43	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	Avusturya pelini	Yavşan	İran-Turan elementi	D. Asya			E	YO	ÇY		1.50	1.90			1.50	1.90
44	<i>Centaurea behen</i> L.	Kavza kökü	Zerdalidiken	İran-Turan elementi					YO	ÇY		1.06	16.19	0.95	8.90	1.01	12.54
45	<i>Centaurea carduiiformis</i> DC. subsp. <i>carduiiformis</i> var. <i>carduiiformis</i>	Kangal yapraklı peygamber çiçeği	Kavgalaz						YO	ÇY				0.67	1.27	0.67	1.27
46	<i>Centaurea gigantea</i> Sch.Bip. ex Boiss.	Büyük gökbaş	Daldakdiken			VU				İY		2.00	0.95	1.00	0.85	1.50	0.90
47	<i>Centaurea glastifolia</i> L.	Sarı peygamber çiçeği	Kotankıran	İran-Turan elementi			Etno.			ÇY		1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
48	<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	Kısa dikenli gelin düğmesi	Deligözdiken		Afrika, Avrupa, D.B. Asya		Etno.	E	YO	TY-İY-ÇY		1.78	39.05	1.43	56.78	1.60	47.91
49	<i>Centaurea nemecii</i> Nábëlek		Delikavgalaz	İran-Turan elementi		VU	Etno.		YO	İY		1.00	7.62	0.90	4.24	0.95	5.93
50	<i>Centaurea persica</i> Boiss.		Acemkavgalazı	İran-Turan elementi		VU			YO	ÇY		1.00	0.95			1.00	0.95

Ek 1. (Devam)

51	<i>Centaurea pterocaula</i> Trautv.	Peygamber çiçeği	Çoruşbozan	İran-Turan elementi				Etno.		YO	ÇY	1.16	23.81	1.18	43.64	1.17	33.73
52	<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i> L.	Güneş dikenini	Çakırdikenini		Kozmopolit				E	YO	TY-İY	1.00	0.95			1.00	0.95
53	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	Çubuksu gelin düğmesi	Acısüpürge	İran-Turan elementi	Afrika, Avrupa, D.B. Asya				E	YO	ÇY	1.00	2.86	1.00	0.42	1.00	1.64
54	<i>Chardinia orientalis</i> (L.) Kuntze		Çağlaotu	İran-Turan elementi						YO	TY	1.00	1.90	40.00	2.12	20.50	2.01
55	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	Karakavuk		Afrika, Avrupa, D.B. Asya			Etno.	E	YO	İY-ÇY	3.50	1.90			3.50	1.90
56	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	Hindiba		Kozmopolit			Etno.	E	YO	ÇY	2.22	34.29	3.44	48.73	2.83	41.51
57	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	Köygöçüren		Kozmopolit				E	YO	ÇY	2.20	4.76	1.78	11.44	1.99	8.10
58	<i>Cirsium haussknechtii</i> Boiss.		İncekangal	İran-Turan elementi				Etno.			ÇY	1.00	10.48	1.26	14.83	1.13	12.65
59	<i>Cirsium macrobotrys</i> (K.Koch) Boiss.		Öküzkanalı								İY			0.50	0.85	0.50	0.85
60	<i>Cirsium rhizocephalum</i> C.A.Mey. subsp. <i>sinuatum</i> (Boiss.) P.H.Davis & Parris	Medik	Medik								ÇY	3.50	1.90	2.70	9.75	3.10	5.83
61	<i>Cota tinctoria</i> (L.) J.Gay var. <i>tinctoria</i> (L.) J.Gay		Boyacıpapatyası		Avrupa				E	YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95

Ek 1. (Devam)

62	<i>Crepis pulchra</i> L. subsp. <i>pulchra</i>		Zarifkiskis		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY			3.54	5.51	3.54	5.51
63	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm. subsp. <i>obovata</i> (Boiss. & Noë) Bab.	Tüylü hindiba	Yumurtakiskısı		Afrika, Avrupa, D.B. Asya				E	YO	TY	1.00	3.81	1.00	1.69	1.00	2.75
64	<i>Crupina</i> <i>crupinastrum</i> (Moris) Vis.	Kırmızı benekli krupina	Gelindöndüren		Afrika, Avrupa					YO	TY			1.00	0.42	1.00	0.21
65	<i>Cyanus triumfettii</i> (All.) Dostál ex A.Löve & D.Löve	Dağ gelin düğmesi	Delikapele		Avrupa					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
66	<i>Echinops</i> <i>spinosissimus</i> Turra subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Greuter		Kirpibaşı	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.00	1.90	0.67	1.27	0.83	1.59
67	<i>Erigeron</i> <i>caucasicus</i> Steven subsp. <i>venustus</i> (Botsch.) Grierson	Kafkas şifaotu	Zarifşifaotu		D. Asya					YO	ÇY			1.25	1.69	1.25	1.69
68	<i>Filago anatolica</i> (Boiss. & Heldr.) Chrték & Holub		Anakeçeo	İran-Turan elementi						YO	TY	30.50	3.81	14.83	5.08	22.67	4.45
69	<i>Filago arvensis</i> L.	Tarla keçe otu	Keçeotu		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95	9.25	1.69	5.13	1.32
70	<i>Filago pyramidata</i> L.		Ateşpamuğu		Afrika, Avrupa, D.O. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95

Ek 1. (Devam)

71	<i>Gundelia tournefortii</i> var. <i>tournefortii</i> L.	Kenger	Kenger	İran-Turan elementi	B. Asya			Etno.		YO	ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
72	<i>Helichrysum armenium</i> DC. subsp. <i>armenium</i> DC.		Altınotu	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95	1.00	1.69	1.00	1.32
73	<i>Inula britannica</i> L.		Çayırاندızı	Avrupa-Sibirya elementi	Avrupa, D. Asya					YO	ÇY	4.88	7.62	19.05	8.05	11.96	7.83
74	<i>Inula helenium</i> L. subsp. <i>vanensis</i> Grierson	Hakiki andız otu	Vanandızotu	İran-Turan elementi	Avrupa, D. Asya	End.	NC	Etno.		YO	ÇY	1.00	1.90	0.75	1.69	0.88	1.80
75	<i>Inula oculus-christi</i> L.	Yünlü perikıran	Yolotu	Avrupa-Sibirya elementi						YO	ÇY			5.88	3.39	5.88	3.39
76	<i>Inula thapsoides</i> (M.Bieb. ex Willd.) Spreng. subsp. <i>australis</i> Grierson		Düzandızotu								ÇY	1.00	3.81	1.00	0.42	1.00	2.12
77	<i>Klasea radiata</i> (Waldst. & Kit.) A.Löve & D.Löve subsp. <i>biebersteiniana</i> (Grossh.) Greuter		Vızık	Avrupa-Sibirya elementi							TY			1.00	0.42	1.00	0.42
78	<i>Lactuca scarioloides</i> Boiss.	Az dikenli yabani marul	Meletomarulu	İran-Turan elementi						YO	İY	6.00	1.90	2.00	1.27	4.00	1.59
79	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabani marul	Eşekhelveası		Kozmopolit			Etno.	E	YO	TY-İY	3.25	38.10	2.35	31.36	2.80	34.73
80	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Adi eşek dikenli	Galagan		Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya			Etno.	E	YO	İY-ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69

Ek 1. (Devam)

81	<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.	Pamuk diken	Kılçık diken	Akdeniz elementi	Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya				E	YO	TY	1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
82	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh. subsp. <i>dysenterica</i>	İri karmı yarık	Yaraotu		Afrika, Avrupa				E	YO	ÇY	2.67	2.86			2.67	2.86
83	<i>Pulicaria vulgaris</i> (L.) Gaertn.		Akyaraotu	Avrupa-Sibirya element	Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	2.00	0.95	1.00	0.42	1.50	0.69
84	<i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo		Kekrediken	İran-Turan elementi	Avrupa, D.B.O. Asya					YO	ÇY			10.20	2.12	10.20	2.12
85	<i>Scorzonera laciniata</i> L. subsp. <i>laciniata</i>	Sacıklı karakök	Parım		O.B. Asya			Etno.		YO	TY-İY	1.64	10.48	2.00	0.85	1.82	5.66
86	<i>Scorzonera mirabilis</i> Lipsch.	Tekesakalı	Gızbalıdırı	İran-Turan elementi		End.					ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
87	<i>Scorzonera mollis</i> M.Bieb. subsp. <i>mollis</i>	İskorçına	İskorçına					Etno.		YO	ÇY	2.00	2.86	1.50	0.85	1.75	1.85
88	<i>Scorzonera veratrifolia</i> Fenzl	Tekesakalı	Nerebent	İran-Turan elementi				Etno.			ÇY			1.23	5.51	1.23	5.51
89	<i>Senecio doriiformis</i> DC. subsp. <i>doriiformis</i>	Kanarya otu	Çakılkanaryaotu	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
90	<i>Senecio othonnae</i> M.Bieb.		Tekkanaryaotu	Avrupa-Sibirya elementi							ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
91	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>marianum</i>	Meryem diken	Devediken	Akdeniz elementi	Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya				E	YO	TY-ÇY	1.00	0.95	0.50	0.85	0.75	0.90

Ek 1. (Devam)

92	<i>Sonchus arvensis</i> L. subsp. <i>uliginosus</i> (M.Bieb.) Nyman	Eşek marulu	Bolsökelek		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	1.00	3.81	0.89	3.81	0.94	3.81
93	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	Kuzu gevreği	Gevirtlek		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY-İY	2.00	0.95	1.00	0.42	1.50	0.69
94	<i>Tanacetum balsamitoides</i> Sch. Bip.		Marsuvanotu								ÇY	1.00	1.90			1.00	1.90
95	<i>Tanacetum polycephalum</i> Sch. Bip. subsp. <i>argyrophyllum</i> (K.Koch) Podlech		Yalınpireotu	İran-Turan elementi				Etno.			ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
96	<i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.- Mazz.	Aslandişi	Püfçiçeği							YO	ÇY	7.42	45.71	5.95	34.32	6.68	40.02
97	<i>Taraxacum kurdiciforme</i> G.E. Haglund		Bitlisçitliği	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	1.90	1.77	5.51	1.38	3.71
98	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Büyük yemlik	Atyemliği		Avrupa, D.B. Asya				E	YO	İY-ÇY	1.33	8.57	2.22	19.49	1.78	14.03
99	<i>Tragopogon porrifolius</i> L. subsp. <i>longirostris</i> (Sch. Bip.) Greuter	Morumsu çiçekli yemlik	Helevan		Afrika, Avrupa, D.B. Asya			Etno.	E	YO	İY-ÇY	1.00	15.24	1.00	1.69	1.00	8.47
100	<i>Tripleurospermum decipiens</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Bornm.		Sarıpatatya							YO	İY	5.40	9.52	1.94	22.46	3.67	15.99

Ek 1. (Devam)

101	<i>Tripleurospermum disciforme</i> (C.A.Mey.) Sch. Bip.		Kelbeybunik						E	YO	İY-ÇY	14.50	1.90	0.83	2.54	7.67	2.22
102	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	Pıtrak		K.G.O. Amerika				E	YO	İY	1.00	2.86			1.00	2.86
103	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>	Domuz pıtrağı	Kocapıtrak		Kozmopolit				E	YO	TY	9.89	17.14	5.33	11.44	7.61	14.29
104	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Yıllık ölmezotu	Kâğıtçiçeği		Afrika, Avrupa, D. Asya			Etno.	E	YO	TY	1.00	0.95	8.43	2.97	4.71	1.96
BORAGINACEAE																	
105	<i>Alkanna orientalis</i> (L.) Boiss. var. <i>orientalis</i>	Noktalı köpek dili	Sarısormuk	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
106	<i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i>	İtalyan sığirdili	Sığirdili		Afrika, Avrupa, D. Asya			Etno.	E	YO	ÇY	1.20	19.05	1.29	20.76	1.24	19.91
107	<i>Anchusa strigosa</i> Banks & Sol.	Dikenli sığirdili	Gelezan		Afrika, Avrupa, D. Asya					YO	İY-ÇY	1.00	2.86	0.94	7.63	0.97	5.24
108	<i>Asperugo procumbens</i> L.	Yatık boya kökü	Nevazilotu	Avrupa-Sibirya elementi	Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95	1.50	2.54	1.25	1.75
109	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnst.	Taşkesenotu	Tarlataşkeseni		Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	6.67	1.00	1.27	1.00	3.97
110	<i>Cerinth minor</i> L. subsp. <i>auriculata</i> (Ten.) Domac		Livarotu		Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	3.81	1.20	2.12	1.10	2.96

Ek 1. (Devam)

111	<i>Echium italicum</i> L.	İtalyan engerekotu	Kurtkuyruğu	Akdeniz elementi	Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	İY			1.00	0.85	1.00	0.85
112	<i>Myosotis laxa</i> Lehm. subsp. <i>caespitosa</i> (Schultz) Hyl. ex. Nordh.	Seyrek yapraklı unutmabeni	Hüthütgözü		Avrupa, D. Asya					YO	TY	2.00	1.90	8.64	4.66	5.32	3.28
113	<i>Myosotis propinqua</i> Fisch. & C.A.Mey.		Ayaklıkuşgözü	Karadeniz elementi						YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95
114	<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm. subsp. <i>rivularis</i> Vestergr.		Unutmabeni		Afrika, Avrupa, D.O. Asya				E	YO	ÇY			6.13	3.39	3.06	1.69
115	<i>Nonea anchusoides</i> Boiss. & Buhse		Bozsormuk	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.25	3.81	2.60	4.24	1.93	4.02
116	<i>Nonea macrantha</i> (Riedl) A.Baytop	Koyu mavi nona	Kocasormuk	İran-Turan elementi						YO	ÇY			1.00	0.85	1.00	0.85
117	<i>Onosma aucheriana</i> DC.		Emcek	D. Akdeniz elementi							ÇY	1.00	7.62	1.43	5.93	1.21	6.78
118	<i>Onosma microcarpa</i> DC.	Altındamla	Minikemcek	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95	1.07	5.93	1.04	3.44
119	<i>Rochelia disperma</i> (L.f.) K.Koch var. <i>disperma</i>	İki tohumlu taşkesen	Kuşcırnağı		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	4.76	1.05	8.05	1.03	6.41
BRASSICACEAE																	
120	<i>Aethionema arabicum</i> (L.) Andr. ex DC.	Taş teresi	Araptaşçantası							YO	TY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
121	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf.	Küçük taş otu	Dumanotu		Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	1.90	2.60	2.12	1.80	2.01

Ek 1. (Devam)

122	<i>Alyssum huetii</i> Boiss.	Kuduz otu	Tortumkuduzotu	İran-Turan elementi		End.	LC			YO	TY	1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
123	<i>Alyssum simplex</i> Rudolph		Sadekuduzotu						E	YO	TY	3.00	1.90			3.00	1.90
124	<i>Alyssum strigosum</i> Banks & Sol. subsp. <i>strigosum</i>		Dökükkuduzotu	Avrupa, D.O. Asya						YO	TY	1.00	0.95	18.25	1.69	9.63	1.32
125	<i>Barbarea</i> <i>plantaginea</i> DC.	Nicar otu	Götlezgötü								İY	1.00	1.90	3.50	2.54	2.25	2.22
126	<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br. subsp. <i>vulgaris</i>		Nicarotu	Afrika, Avrupa, D. Asya					E	YO	İY-ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
127	<i>Brassica napus</i> L.	Kolza	Kolza						E	YO	TY			6.09	4.66	6.09	4.66
128	<i>Capsella bursa-</i> <i>pastoris</i> (L.) Medik.	Çobançantası	Çobançantası	Kozmopolit					E	YO	TY-İY	1.43	6.67	1.46	10.17	1.44	8.42
129	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Tüylü köpekotu	Kıllıkodim	Kozmopolit						YO	TY			1.00	0.85	1.00	0.85
130	<i>Conringia</i> <i>orientalis</i> (L.) Dumort.	Doğu korungası	Kocatelkari	Afrika, Avrupa, D.B. Asya					E	YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95
131	<i>Crambe orientalis</i> L. subsp. <i>orientalis</i> var. <i>orientalis</i> L.	Deniz lahanası	Akyumak	G.B. Asya						YO	ÇY	1.00	1.90	0.50	0.85	0.75	1.38
132	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl subsp. <i>sophia</i>	Uzun süpürge otu	Sadırotu	Afrika, Avrupa, D.B. Asya					E	YO	TY-İY	1.00	1.90			1.00	1.90
133	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.		Roka	Afrika, Avrupa, D. Asya						YO	TY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69

Ek 1. (Devam)

134	<i>Erysimum scabrum</i> DC.		Sülünzarife								İY-ÇY			1.00	1.27	1.00	1.27
135	<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tomentella</i> (Boiss.) P.H.Davis	Yabani çivitotu	Kızlargöbeği		Afrika, Avrupa, D.B. Asya				E	YO	İY-ÇY	4.00	6.67	1.20	4.24	2.60	5.45
136	<i>Lepidium draba</i> L.	Yabani tere	Diğnik		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	İY-ÇY	2.12	40.00	1.45	39.41	1.79	39.70
137	<i>Lepidium latifolium</i> L.	Geniş yapraklı tere	Nujdar		Afrika, Avrupa, D.B. Asya			Etno.	E	YO	ÇY	1.00	6.67	1.00	5.93	1.00	6.30
138	<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey.		Giyle						E	YO	TY	1.00	0.95	1.00	0.85	1.00	0.90
139	<i>Myagrum perfoliatum</i> L.	Gönül hardalı	Üçodaotu		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
140	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. subsp. <i>thracica</i> (Velen.) Bornm.	Toplu iğne hardalı	Göçmenhardalı		D. Asya				E	YO	TY	1.50	1.90	1.00	0.42	1.25	1.16
141	<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>raphanistrum</i> L.	Yabani turp	Eşekturpu		Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya				E	YO	TY-İY	1.00	0.95	1.00	0.85	1.00	0.90
142	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser subsp. <i>sylvestris</i>	Bataklık teresi	Çakandura		Avrupa, B. Asya				E		ÇY			4.08	5.51	4.08	5.51
143	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Hardal		Kozmopolit				E	YO	TY-İY	19.91	21.90	14.19	31.78	17.05	26.84

Ek 1. (Devam)

144	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	Uzun meyveli bülbül otu	Ergelenotu		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	İY	1.00	2.86	1.50	0.85	1.25	1.85
145	<i>Sisymbrium elatum</i> K.Koch	Bülbül otu	Elhatunotu								ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
146	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	Boylu bülbül otu	Bülbülotu		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95	1.50	4.24	1.25	2.59
147	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.		Ergelenhardalı		Kozmopolit				E	YO	TY-İY			1.25	1.69	1.25	1.69
148	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Tarla akça çiçeği	Ekindağarcığı		Kozmopolit				E	YO	TY-İY			0.50	0.85	0.50	0.85
BUTOMACEAE																	
149	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Su menekşesi	Bataklıkgülü	Avrupa-Sibirya elementi	Avrupa, D. Asya, K. Amerika				E	YO	ÇY	2.11	8.57	1.73	9.32	1.92	8.95
CAMPANULACEAE																	
150	<i>Campanula glomerata</i> L. subsp. <i>hispida</i> (Witasek) Hayek	Yumaksı çan çiçeği	Yumakçanı	Avrupa-Sibirya elementi	Avrupa, D. Asya			Etno.	E	YO	ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
CAPRIFOLIACEAE																	
151	<i>Cephalaria setosa</i> Boiss. & Hohen.		Zivanpelemiri	İran-Turan elementi							TY	1.00	0.95	2.25	1.69	1.63	1.32
152	<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad.	Pelemir	Pelemir		Afrika, Avrupa, D.B. Asya				E	YO	TY			1.00	2.12	1.00	2.12
153	<i>Cephalaria transylvanica</i> (L.) Roem. & Schult.		Tarlapelemiri		Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95

Ek 1. (Devam)

154	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	Fesçitarağı	Fesçitarağı		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	İY			0.50	0.85	0.50	0.85
155	<i>Pterocephalus plumosus</i> (L.) Coulter		Gökcüçükotu		Afrika, Avrupa, D. Asya					YO	TY			1.00	0.85	1.00	0.85
156	<i>Scabiosa argentea</i> L.	Uyuz otu	Yazısıpürgesi		Avrupa					YO	İY-ÇY	1.00	2.86			1.00	1.43
157	<i>Valeriana officinalis</i> L.	Kedi otu	Kediotu		Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	1.00	0.95	1.00	0.85	1.00	0.90
CARYOPHYLLACEAE																	
158	<i>Ankyropetalum gypsophiloides</i> Fenzl		Azçöven	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95	0.50	0.85	0.75	0.90
159	<i>Cerastium dichotomum</i> L. subsp. <i>dichotomum</i>	Boynuzotu	Çatalboynuzotu		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
160	<i>Cerastium purpurascens</i> Adams		Alacaboynuzotu		O. Asya					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
161	<i>Dianthus crinitus</i> Sm. var. <i>crinitus</i>	Kıllı yabani karanfil	Dağ Karanfil							YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
162	<i>Dianthus masmenaeus</i> Boiss. var. <i>glabrescens</i> Boiss.	Yabani karanfil	Etekkaranfil	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95	1.00	2.97	1.00	1.96
163	<i>Eremogone gypsophiloides</i> (L.) Fenzl		Çövenkumotu	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	1.90	1.00	0.85	1.00	1.38
164	<i>Gypsophila ruscifolia</i> Boiss.		Acemçöveni	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	2.86	1.00	0.42	1.00	1.64

Ek 1. (Devam)

165	<i>Herniaria glabra</i> L.	Tüysüz kırkotu	Atyaran		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	İY-ÇY			1.40	2.12	1.40	2.12
166	<i>Holosteum umbellatum</i> L.	Şemsiye teli	Şeytanküpesi		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
167	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>ericalycinae</i> (Boiss.) Greuter & Burdet		Gıcıme		Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	1.00	5.71	1.00	4.66	1.00	5.19
168	<i>Silene subconica</i> Friv.	Gıvışkan	Mahrutinakıl						E	YO	TY	1.00	0.95	1.33	1.27	1.17	1.11
169	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i>	Adi nakıl	Ecibücü		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	3.60	4.76	1.84	8.05	2.72	6.41
170	<i>Stellaria kotschyana</i> Fenzl		Zarifkuşotu							YO	TY-ÇY	1.00	0.95	1.75	1.69	1.38	1.32
171	<i>Stellaria persica</i> Boiss.		Dolaştıkotu								ÇY	1.00	0.95	2.63	3.39	1.81	2.17
172	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert		Ekinebesi		Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya				E	YO	TY	2.40	4.76	2.50	1.69	2.45	3.23
COLCHICACEAE																	
173	<i>Colchicum kurdicum</i> (Bornm.) Stef.		Yırtıkmahrut	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
174	<i>Colchicum szovitsii</i> Fisch. & C.A.Mey. subsp. <i>szovitsii</i>		Katırçığdemi	İran-Turan elementi							ÇY	0.50	1.90	12.00	0.42	6.25	1.16
CONVOLVULACEAE																	

Ek 1. (Devam)

175	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarlasarmaşığı	Tarlasarmaşığı		Kozmopolit				E	YO	ÇY	5.26	59.05	4.80	62.29	5.03	60.67
176	<i>Convolvulus betonicifolius</i> Mill. subsp. <i>peduncularis</i> (Boiss.) Parris	Kaba tüylü tarlasarmaşığı	Kuzusarmaşığı	İran-Turan elementi	Afrika, Avrupa, D. Asya			Etno.	E	YO	ÇY	1.25	7.62	2.85	5.51	2.05	6.56
177	<i>Convolvulus lineatus</i> L.	Çizgili sarmaşık	Topyayılğan		Afrika, Avrupa					YO	ÇY			14.50	1.69	14.50	1.69
178	<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	Küçük tohumlu yonca küskütü	Bağboğanotu		Afrika, Avrupa, D.B. Asya				E	YO	TY	1.00	3.81	2.00	5.51	1.50	4.66
179	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	Tarla küskütü	Kâfırsaçı		Avrupa, K.O. Amerika				E	YO	TY			1.86	5.93	0.93	2.97
180	<i>Cuscuta monogyna</i> Vahl subsp. <i>monogyna</i>	Filistin küskütü	Kızılkurtotu		B. Asya				E	YO	TY-ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
CRASSULACEAE																	
181	<i>Sedum annuum</i> L.		Birdamkoruğu	Avrupa-Sibirya elementi	Avrupa				E	YO	TY-İY	1.00	0.95	1.75	1.69	1.38	1.32
CYPERACEAE																	
182	<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Link subsp. <i>compressus</i>	Çayır yassı sazi	Yassıhasırotu				EN			YO	ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
183	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla subsp. <i>maritimus</i>	Kofalık	Sandalyesazi		Kozmopolit					YO	ÇY			1.80	2.12	1.80	2.12
184	<i>Carex distans</i> L. subsp. <i>distans</i>	Sina ayakotu	Sinaayakotu	Avrupa-Sibirya elementi	Afrika, Avrupa					YO	ÇY	60.92	23.81	26.88	33.05	43.90	28.43

Ek 1. (Devam)

185	<i>Carex divisa</i> Huds.	Parçalı ayakotu	Zevzirçimeni		Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya						YO	ÇY	80.00	4.76	31.15	8.47	55.58	6.62
186	<i>Carex hirta</i> L.		Tüylüçayır sazı	Avrupa- Sibirya elementi	Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY		25.14	6.67	10.00	4.66	17.57	5.66
187	<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>longus</i> L.	Uzun topalak	Karatopalak		Afrika, Avrupa, D. Asya			Etno.	E	YO	ÇY		3.00	0.95	1.00	0.42	2.00	0.69
188	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	Bataklık sandalye sazı	Delisaz		Kozmopolit					YO	ÇY		40.50	5.71	31.00	4.24	35.75	4.98
189	<i>Eleocharis quinqueflora</i> (Hartmann) O. Schwarz	Bataklık sandalye sazı	Seyreksaz							YO	ÇY		112.97	31.43	66.76	28.39	89.87	29.91
190	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják subsp. <i>holoschoenus</i> (L.) Soják	Top sandalye sazı	Vurla							YO	ÇY		1.00	0.95	21.60	2.12	11.30	1.54
EQUISETACEAE																		
191	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla atkuyruğu	Atkuyruğu		Kozmopolit			Etno.		YO	ÇY		11.23	37.14	11.92	16.10	11.58	26.62
192	<i>Equisetum giganteum</i> L.		Kırkkilitotu		O.K.G. Amerika			Etno.		YO	ÇY		1.00	0.95	5.43	22.46	3.22	11.71
EUPHORBIACEAE																		
193	<i>Euphorbia cheiradenia</i> Boiss. & Hohen.		Şirker	İran-Turan elementi							ÇY		1.67	37.14	1.30	46.61	1.48	41.88

Ek 1. (Devam)

194	<i>Euphorbia esula</i> L. subsp. <i>tommasiniana</i> (Bertol.) Kuzmanov		Eşeksütleğeni		Avrupa, D.B.O. Asya				E	YO	ÇY	1.00	1.90	4.09	4.66	2.55	3.28
195	<i>Euphorbia falcata</i> subsp. <i>falcata</i> L.	Tırpanvari sütleğen	Eğrisütleğen		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95	1.33	2.54	1.17	1.75
196	<i>Euphorbia heteradena</i> Jaub. & Spach		Kerigan							YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
FABACEAE																	
197	<i>Astragalus caraganae</i> Fisch. & C.A.Mey.		Azergeveni	İran-Turan elementi						YO	ÇY	7.50	3.81	1.00	2.12	4.25	2.96
198	<i>Astragalus fraxinifolius</i> DC.	Sarı geven	Batakgeveni	İran-Turan elementi						YO	ÇY			1.86	2.97	1.86	2.97
199	<i>Astragalus gummifer</i> Labill.	Sakız geveni	Sakızlıgeven	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.33	2.86	2.00	2.12	1.67	2.49
200	<i>Astragalus onobrychis</i> L.	Korungamsıgeveni	Korungageveni		Afrika, Avrupa				E	YO	ÇY	1.00	3.81	0.83	2.54	0.92	3.18
201	<i>Astragalus pendulus</i> DC.		Sırıkgaveni	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
202	<i>Astragalus robustus</i> Bunge		Koçkuyruğu	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
203	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i>	Meyan kökü	Meyan		Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya			Etno.		YO	ÇY	4.50	3.81	1.90	16.53	3.20	10.17
204	<i>Lathyrus aphaca</i> L. var. <i>biflorus</i> Post	Yabani mürdümük	Sarıburçak	Akdeniz elementi	Afrika, Avrupa				E	YO	TY	2.50	1.90	1.00	0.85	1.75	1.38

Ek 1. (Devam)

205	<i>Lathyrus nissolia</i> L.	Çimensi bezelye	Çimenburçak		Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya				E	YO	TY	1.00	0.95	1.00	2.54	1.00	1.75
206	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Çayır mürdümüğü	Yılangürülü	Avrupa-Sibirya elementi	Afrika, Avrupa, D. B. Asya				E	YO	ÇY			3.00	0.42	3.00	0.42
207	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	Yumrulu mürdümük	Koşkoz		Afrika, Avrupa, D. B. Asya					YO	ÇY	2.09	21.90	2.19	25.00	2.14	23.45
208	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	Boynuzlu lüferotu	Gazalboynuzu		Kozmopolit				E	YO	ÇY	3.93	25.71	6.59	48.73	5.26	37.22
209	<i>Lotus gebelia</i> Vent. var. <i>hirsutissimus</i> (Ledeb.) Dinsm.	Adi lüferotu	Gülgazalboynuzu	İran-Turan elementi						YO	ÇY	2.71	13.33	2.00	7.63	2.36	10.48
210	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal. var. <i>minima</i>	Yoncacık	Gurnik		Afrika, Avrupa, D.B.O. Asya				E	YO	TY-İY	13.80	4.76	14.06	6.78	13.93	5.77
211	<i>Medicago radiata</i> L.		Hilâlyonca	İran-Turan elementi	D. Asya					YO	TY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
212	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	Yonca	Karayonca		Afrika, Avrupa, D.B. Asya, G. Amerika		Etno.		E	YO	İY-ÇY	8.07	42.86	8.04	20.76	8.05	31.81
213	<i>Melilotus albus</i> Desr.	Aktaşyoncası	Aktaşyoncası		Kozmopolit				E	YO	İY-ÇY	1.00	0.95	0.96	11.02	0.98	5.98
214	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Kokulu sarıyonca	Kokuluyonca		Avrupa, B. Asya				E	YO	TY-İY	1.00	5.71	1.00	0.85	1.00	3.28

Ek 1. (Devam)

215	<i>Onobrychis oxyodonta</i> var. <i>armena</i> (Boiss. & Huet)	Keskin korunga	Aktoklu							YO	ÇY	15.00	1.90	1.05	8.05	8.03	4.98
216	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>leiosperma</i> (Boiss.) Sirj.	Kayıskıran	Demirdelen		Avrupa			Etno.		YO	ÇY	1.00	3.81	1.00	1.27	1.00	2.54
217	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i> var. <i>sativum</i>	Tarla bezelyesi	Bezelye		Afrika, Avrupa, D.B. Asya					YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95
218	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen		Körigen	D. Akdeniz elementi	Avrupa, D. B. Asya				E	YO	ÇY	1.00	1.90	1.00	0.85	1.00	1.38
219	<i>Trifolium alpestre</i> L. var. <i>alpestre</i>		Sertyonca	Avrupa-Sibirya elementi	Asya, Avrupa					YO	ÇY	9.00	0.95	1.00	0.42	5.00	0.69
220	<i>Trifolium campestre</i> Schreb. subsp. <i>campestre</i>	Kır üçgülü	Üçgül		Afrika, Avrupa, D.B. Asya				E	YO	TY-İY	1.00	3.81	37.23	9.32	19.11	6.57
221	<i>Trifolium hybridum</i> L. var. <i>hybridum</i>	Melezüçgül	Melezüçgül		Afrika, Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	4.00	1.90	1.00	0.42	2.50	1.16
222	<i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>humboldtianum</i> (A.Braun & Asch.) Hossain	Dağüçgülü	Dağüçgülü						E	YO	ÇY	5.00	0.95			5.00	0.95
223	<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>pratense</i>	Çayır tırfılı	Çayırğülü		Kozmopolit			Etno.	E	YO	ÇY	44.53	16.19	13.73	19.07	29.13	17.63
224	<i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i>	Aküçgül	Aküçgül		Kozmopolit			Etno.	E	YO	ÇY	16.17	27.62	15.25	35.59	15.71	31.61

Ek 1. (Devam)

225	<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i>	Kuşfiği	Kuşfiği	Avrupa- Sibiry elementi	Afrika, Avrupa, D.B.Asy			Etno.		YO	ÇY	1.70	9.52	2.75	23.31	2.22	16.41
226	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	Dört tohumlu fiğ	Kırkbakla		Afrika, Avrupa, D.B.Asy					YO	TY-ÇY	1.67	8.57	1.00	0.42	1.33	4.50
227	<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>villosa</i>	Tüylü kuş fiği	Tüylüfiğ		Afrika, Avrupa, D.B.Asy			E	YO	TY-İY		1.67	5.71	0.80	2.12	1.23	3.92
GENTIANACEAE																	
228	<i>Gentiana olivieri</i> Griseb.	Jensiyan	Afat	İran-Turan elementi			Etno.				ÇY	3.50	5.71	1.36	5.93	2.43	5.82
GERANIACEAE																	
229	<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd.	Turnagagası	İtirçiceği		Avrupa, D. Asya					YO	ÇY	1.33	2.86	1.00	0.42	1.17	1.64
230	<i>Geranium tuberosum</i> L.	Yumrulu jeranyum	Çakmuz	İran-Turan elementi	Afrika, Avrupa, D.Asy					YO	ÇY	10.50	1.90	4.64	4.66	7.57	3.28
HYPERICACEAE																	
231	<i>Hypericum helianthemoides</i> (Spach) Boiss.		Hoşapkantaronu	İran-Turan elementi			Etno.				ÇY	1.00	2.86			1.00	2.86
232	<i>Hypericum lyidium</i> Boiss.	Ege kızilotu	Cayesancıyan								ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
233	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>veronense</i> (Schränk) H.Linb.	Sarıkantaron	Sarıkantaron		Kozmopolit			E	YO	ÇY		1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
IRIDACEAE																	

Ek 1. (Devam)

234	<i>Gladiolus atroviolaceus</i> Boiss.	Tarla glayölu	Kıraçsüseni	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.00	0.95	3.38	5.51	2.19	3.23
235	<i>Gladiolus kotschyanus</i> Boiss.	Safran	Çayırkılıçotu	İran-Turan elementi							ÇY	4.54	22.86	3.82	25.85	4.18	24.35
236	<i>Iris lycotis</i> Woron.		Kurtkulağı	İran-Turan elementi							ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
237	<i>Iris spuria</i> L. subsp. <i>musulmanica</i> (Fomin) Takht.	Zambak	Yaylasüseni	İran-Turan elementi	Afrika, Avrupa, D.Asya				E	YO	ÇY	3.33	2.86	1.75	3.39	2.54	3.12
IXIOLIRIACEAE																	
238	<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Schult. & Schult. f. var. <i>tataricum</i>	Dağ zambağı	Köpekotu	İran-Turan elementi						YO	ÇY	2.17	5.71	1.40	4.24	1.78	4.98
JUNCACEAE																	
239	<i>Juncus articulatus</i> L. subsp. <i>articulatus</i>	Eklemlı hasırotu	Camışotu	Avrupa-Sibirya elementi	Afrika, Avrupa, D.B.O.Asya, G. Amerika				E	YO	ÇY	16.00	0.95	13.03	13.98	14.52	7.47
240	<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	Yagın kofa	Cilotu		Kozmopolit					YO	ÇY	3.33	2.86	2.25	1.69	2.79	2.28
241	<i>Juncus inflexus</i> L. subsp. <i>inflexus</i>	Sert hazır sazı	Sazak		Afrika, Avrupa, D.Asya			Etno.		YO	ÇY	1.00	0.95	4.13	3.39	2.56	2.17
JUNCAGINACEAE																	
242	<i>Triglochin maritima</i> L.	Zehirli bataklık otu	Dağsuçengeli		Avrupa, Asya, K. Amerika					YO	ÇY	7.00	0.95	4.00	0.85	5.50	0.90
243	<i>Triglochin palustris</i> L.		Suçengeli							YO	ÇY	1.00	0.95	2.87	6.36	1.93	3.65

Ek 1. (Devam)

LAMIACEAE																	
244	<i>Dracocephalum aucheri</i> Boiss.		Karejderi								ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
245	<i>Lallemantia iberica</i> (M.Bieb.) Fisch. & C.A.Mey.	İberyala lallemantı	Ajdarbaşı	İran-Turan elementi	Afrika, Avrupa, D.Asya				E	YO	TY-İY	1.00	1.90	1.13	3.39	1.06	2.65
246	<i>Marrubium parviflorum</i> Fisch. & C.A.Mey. subsp. <i>parviflorum</i>	İtsineği	Bozotu	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.00	2.86	1.00	0.85	1.00	1.85
247	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Adi itsineği	Karaderme	Akdeniz elementi	Kozmopolit				E	YO	ÇY	1.00	1.90	0.50	0.85	0.75	1.38
248	<i>Mentha arvensis</i> L.	Tarla nanesi	Kırananesi		Afrika, Avrupa, D.B.O.Asya, G. Amerika			Etno.		YO	ÇY	1.00	0.95	1.20	4.24	1.10	2.59
249	<i>Mentha longifolia</i> (L.) subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley	Uzun yapraklı nane	Derenanesi		Afrika, Avrupa, D.B.O.Asya			Etno.		YO	ÇY	13.80	38.10	9.93	25.42	11.87	31.76
250	<i>Nepeta betonicifolia</i> C.A.Mey. subsp. <i>betonicifolia</i>		Sivripisikotu								ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
251	<i>Nepeta nuda</i> subsp. <i>albiflora</i> (Boiss.) Gams	Tüysüz kedi nanesi	Karaküncü		Asya, Avrupa			Etno.		YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
252	<i>Phlomis armeniaca</i> Willd.	Anadolu alevotu	Bozşavlak	İran-Turan elementi			LC	Etno.		YO	ÇY	1.00	0.95	12.50	0.85	6.75	0.90
253	<i>Phlomis bruguieri</i> Desf.	Kudüs adaçayı	Kabaçalba	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
254	<i>Phlomis tuberosa</i> L.		Yerçalbaşı		Avrupa, B. Asya				E	YO	ÇY			1.00	0.85	1.00	0.85

Ek 1. (Devam)

255	<i>Phlomis laciniata</i> (L.) Kamelin & Makhm.		Benliçalba	İran-Turan elementi						YO		1.00	1.90			1.00	1.90
256	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Erik otu	Gelinciklemeotu	Avrupa-Sibirya elementi	Afrika, Avrupa, D.B.Asya, G. Amerika			Etno.		YO	ÇY	1.00	1.90	2.23	5.51	1.62	3.71
257	<i>Salvia indica</i> L.		Sultanşalba	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
258	<i>Salvia nemorosa</i> L.		Gehareş	İran-Turan elementi	Avrupa, D. Asya			E	YO	ÇY		1.00	0.95			1.00	0.95
259	<i>Salvia syriaca</i> L.	Sabankıran	Çevlikotu		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	ÇY	1.00	1.90	1.11	3.81	1.06	2.86
260	<i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>verticillata</i>	Halkavi yapraklı adaçayı	Dadıracak		Afrika, D. Asya, Avrupa			Etno.	E	YO	ÇY	1.13	14.29	1.25	15.25	1.19	14.77
261	<i>Salvia virgata</i> Jacq.	İnce uzun adaçayı	Fatmanaotu	İran-Turan elementi	Avrupa, D. Asya			Etno.		YO	ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
262	<i>Scutellaria galericulata</i> L.		Sukasidesi							YO	ÇY			1.50	0.85	1.50	0.85
263	<i>Stachys annua</i> L. subsp. <i>annua</i>	Yıllık karabaş	Haciosmanotu		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	TY	1.00	3.81	1.33	7.63	1.17	5.72
264	<i>Stachys spectabilis</i> Choisy ex DC.		Alacakarabaş	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
265	<i>Teucrium polium</i> L. subsp. <i>polium</i>	Taş kekiği	Acıyavşan		Afrika, D. Asya, Avrupa			Etno.	E	YO	ÇY	1.00	1.90			1.00	1.90

Ek 1. (Devam)

266	<i>Teucrium scordium</i> L. subsp. <i>scordioides</i> (Schreb.) Arcang.		Kurtluca	Avrupa- Sibirya elementi	Avrupa					YO	ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
267	<i>Ziziphora capitata</i> L.	Başlı dağ reyhanı	Anuk		Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	3.50	3.81	8.57	2.97	6.04	3.39
268	<i>Ziziphora persica</i> Bunge		Karareyhan	İran-Turan elementi							TY	1.00	2.86	0.50	0.85	0.75	1.85
LILIACEAE																	
269	<i>Gagea glacialis</i> K.Koch	Buzlu altın yıldızı	Buzıldızı	İran-Turan elementi						YO	ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
270	<i>Linum catharticum</i> L.		Arsızketen	Avrupa- Sibirya elementi	Afrika, D.B. Asya, Avrupa						TY			2.80	2.12	2.80	2.12
LYTHRACEAE																	
271	<i>Lythrum maritimum</i> Kunth		Aklarotu		K. Amerika					YO	TY			1.00	0.42	1.00	0.42
272	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Kan çiçeği	Hevhulma	Avrupa- Sibirya elementi	Kozmopolit				E	YO	ÇY	3.20	4.76	28.50	0.85	15.85	2.80
273	<i>Lythrum virgatum</i> L.		Çamuraklarotu	Avrupa- Sibirya elementi	Avrupa				E	YO	ÇY	4.67	2.86	42.25	5.08	23.46	3.97
274	<i>Lythrum volgense</i> D.A.Webb		Uşakaklarotu	Avrupa- Sibirya elementi					E	YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95
MALVACEAE																	
275	<i>Alcea kurdica</i> (Schltdl.) Alef.		Devegülü	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	2.86			1.00	2.86
276	<i>Alcea setosa</i> (Boiss.) Alef.		Hitmiyeçiçeği	D. Akdeniz elementi	Afrika, D. Asya, Avrupa			Etno.		YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95

Ek 1. (Devam)

277	<i>Alcea striata</i> (DC.) Alef. subsp. <i>striata</i>	Çizgili hatmi	Yivlihatmi	İran-Turan elementi						YO	ÇY	1.00	0.95	1.00	3.81	1.00	2.38
278	<i>Althaea officinalis</i> L.	Gülhatmi	Delihatmi		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
279	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamya	Kerkede		Afrika, D. Asya, Avrupa, Avustralya				E	YO	TY	1.00	1.90	35.33	1.27	18.17	1.59
280	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebegümece	Çobançöreği		Afrika, D.B. Asya, Avrupa			Etno.	E	YO	İY-ÇY	1.00	0.95	0.86	2.97	0.93	1.96
ONAGRACEAE																	
281	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Tüylü yakıotu	Hasanhüseyniçiçeği		Afrika, Asya, Avrupa				E	YO	ÇY	1.00	1.90	2.75	3.39	1.88	2.65
282	<i>Epilobium montanum</i> L.	Dağ yakıotu	Dağyakısı	Avrupa- Sibirya elementi	Avrupa, D. Asya					YO	ÇY	1.50	1.90	1.00	1.27	1.25	1.59
ORCHIDACEAE																	
283	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	Çam salebi	Sivrisalep		Afrika, Avrupa					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
284	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Karelin & Kirilow) Nevski var. <i>umbrosa</i>	Salep otu	Gövdelisalep	İran-Turan elementi							ÇY	1.60	4.76	2.44	19.07	2.02	11.91
285	<i>Orchis anatolica</i> Boiss.		Dildamak	D. Akdeniz elementi							ÇY	1.83	11.43	1.43	2.97	1.63	7.20
286	<i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>coriophora</i> L.		Pirinçiçeği		Afrika, Avrupa					YO	ÇY	4.25	3.81	1.84	8.05	3.05	5.93

Ek 1. (Devam)

287	<i>Orchis laxiflora</i> Lam. subsp. <i>dielsiana</i> Soó	Çiçeksiz orkide	Horantasalebi	Akdeniz elementi				Etno.	E	YO	ÇY	2.33	8.57	1.46	5.51	1.90	7.04
288	<i>Orchis mascula</i> (L.) subsp. <i>pinetorum</i> (Boiss. & Kotschy) G.Camus	Salep otu	Çamsalebi	D. Akdeniz elementi	Avrupa					YO	ÇY	1.00	0.95	1.75	1.69	1.38	1.32
OROBANCHACEAE																	
289	<i>Euphrasia juzepczukii</i> Denissova		Ağrıgözotu	Hirkanya- Karadeniz elementi							TY			5.00	1.69	5.00	1.69
290	<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.		Gözotu	Avrupa- Sibirya elementi						YO	TY	1.00	1.90	16.13	10.17	8.56	6.04
291	<i>Orobanche aegyptiaca</i> Pers.	Mısırlı canavarotu	Dinlendiren		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	TY			1.00	0.42	1.00	0.42
292	<i>Orobanche elatior</i> Sutton	Boylucanavarotu	Boylucanavarotu							YO				1.00	1.27	1.00	1.27
293	<i>Orobanche lutea</i> Baumg.		Sarıcanavarotu		Avrupa, D. Asya					YO	İY-ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
294	<i>Pedicularis comosa</i> L. var. <i>acmodonta</i> (Boiss.) Boiss.	Bitotu	Hotozlubitotu							YO	ÇY	1.50	3.81	3.00	9.75	2.25	6.78
295	<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C.Gmel. subsp. <i>grandiflorus</i> (Wallr.) D.A. Webb	Sarıçiçekli horozibiği	Horozotu		Avrupa, D. Asya				E	YO	TY	4.00	1.90	4.00	7.63	4.00	4.77
PAPAVERACEAE																	

Ek 1. (Devam)

296	<i>Fumaria asepal</i> Boiss	Şahtere otu	Akşahtere	İran-Turan elementi						YO	TY	1.00	4.76	1.00	1.27	1.00	3.02
297	<i>Papaver bracteatum</i> Lindl.	Yabani haşhaş	Adamağusu		D. Asya			Etno.		YO	ÇY	1.00	2.86	0.83	2.54	0.92	2.70
298	<i>Papaver persicum</i> Lindl. subsp. <i>persicum</i>		Acemgelinciği								İY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
299	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	Gelincik		Kozmopolit				E	YO	TY-İY	1.33	2.86	2.00	0.85	1.67	1.85
PLANTAGINACEAE																	
300	<i>Linaria kurdica</i> Boiss. & Hohen. subsp. <i>kurdica</i>	Nevruzotu	Sarınnevrüzotu	İran-Turan elementi						YO	ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
301	<i>Plantago lagopus</i> L.	Tarla sinirotu	Kırkdamarotu	Akdeniz elementi	Afrika, D.B. Asya, Avrupa					YO	TY	8.60	33.33	9.90	44.49	9.25	38.91
302	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu	Damarlıca		Kozmopolit			Etno.	E	YO	ÇY	6.37	28.57	7.30	8.47	6.83	18.52
303	<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange	İri sinirotu	Yedidamarotu		Kozmopolit			Etno.	E	YO	ÇY	4.80	4.76	1.14	2.97	2.97	3.86
304	<i>Veronica anagallis- aquatica</i> L.	Su farekulağı	Sugedemesi		Kozmopolit				E	YO	İY-ÇY	1.00	8.57	4.33	15.25	2.67	11.91
305	<i>Veronica arvensis</i> L.	Tarla yavşanı	Ekinmavişi	Avrupa- Sibirya elementi	Kozmopolit				E	YO	TY	1.75	3.81	20.64	15.25	11.19	9.53
306	<i>Veronica hederifolia</i> L.	Adi yavşan otu	Baharmavisi		Kozmopolit				E	YO	ÇY	1.00	1.90	1.00	0.85	1.00	1.38
307	<i>Veronica orientalis</i> Mill. subsp. <i>orientalis</i>	Doğu farekulağı	Gözmumcuğu	İran-Turan elementi	D. Asya					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
308	<i>Veronica persica</i> Poir.	İran yavşan otu	Circamuk		Kozmopolit				E	YO	TY	2.67	2.86	2.83	2.54	2.75	2.70

Ek 1. (Devam)

309	<i>Veronica reuterana</i> Boiss.		Çengellimaviş	İran-Turan elementi	B. Asya					YO	TY	1.00	4.76	1.00	0.42	1.00	2.59
POACEAE																	
310	<i>Aegilops cylindrica</i> Host	Sakal otu	Kirpikliot	İran-Turan elementi	Afrika, D.B. Asya, Avrupa					YO	TY	3.83	5.71	1.00	0.42	2.42	3.07
311	<i>Agropyron crisatum</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>incanum</i> (Nab.) Melderis	Adi otlak ayrığı	Kopayırığı	İran-Turan elementi	Afrika, D.B. Asya, Avrupa					YO	ÇY			3.00	0.42	3.00	0.42
312	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Tavusotu	Kocatavusotu	Avrupa- Sibirya elementi	Afrika, D.B.O. Asya, Avrupa				E	YO	ÇY	4.00	4.76	2.38	3.39	3.19	4.08
313	<i>Agrostis olympica</i> (Boiss.) Bor		Ulutavusotu	Avrupa- Sibirya (dağ) elementi							ÇY	8.33	2.86	15.00	0.42	11.67	1.64
314	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Beyaz ayrık çimi	Tavusotu	Avrupa- Sibirya elementi	Kozmopolit					YO	ÇY	3.00	2.86	0.50	0.85	1.75	1.85
315	<i>Aira elegantissima</i> Schur subsp. <i>ambigua</i> (Arcang.) Doğan		Tülçiçeği	Akdeniz elementi	Afrika, D.B. Asya, Avrupa				E	YO	TY	53.57	6.67	30.72	12.29	42.15	9.48
316	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.	Su tilkikuyruğu	Kamıştilkikuyruğu	Avrupa- Sibirya elementi	D. Asya, Avrupa					YO	ÇY	1.33	2.86	1.00	1.27	1.17	2.06
317	<i>Alopecurus myosuroides</i> subsp. <i>myosuroides</i> Huds.	Tilkikuyruğu	Tarlatilkikuyruğu	Avrupa- Sibirya elementi	Kozmopolit					YO	TY			5.86	2.97	5.86	2.97

Ek 1. (Devam)

318	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. <i>elatius</i>		Çayır-yulafı	Avrupa-Sibirya elementi	Afrika, D.B.O Asya, Avrupa, K. America					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
319	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>Barbata</i>	Kıllı yabancı yulaf	Narinyulaf	Akdeniz elementi	Afrika, D.B.O Asya, Avrupa					YO	TY			1.33	1.27	1.33	1.27
320	<i>Beckmannia eruciformis</i> (L.) Host	Bataklık otu	Toparлак		Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	1.40	4.76	6.89	8.05	4.15	6.41
321	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.		Tekkılcan	Akdeniz elementi	Afrika, D.B.O Asya, Avrupa					YO	TY			0.50	0.85	0.50	0.85
322	<i>Bromus danthoniae</i> Trin. subsp. <i>danthoniae</i>	Yulafsı brom	İbubukotu		D. Asya				E	YO	TY	15.28	34.29	15.50	36.44	15.39	35.36
323	<i>Bromus erectus</i> Huds.	Dik brom	Dikbrom		Afrika, Avrupa					YO	ÇY			2.00	0.42	2.00	0.42
324	<i>Bromus japonicus</i> Thunb. subsp. <i>japonicus</i>	Japon bromu	İyeotu		Afrika, Avrupa, D. Asya					YO	TY	1.00	1.90	1.00	0.42	1.00	1.16
325	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth	Akdeniz bromu	Kılıçbromu		Afrika, D.B.O. Asya, Avrupa, G.O. Am				E	YO	TY-İY	4.00	1.90	8.00	3.81	6.00	2.86

Ek 1. (Devam)

326	<i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü çayır	Kırbromu		Afrika, D.B. Asya, Avrupa				E	YO	TY	3.00	2.86	14.93	5.93	8.96	4.39
327	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller) Koeler	Sazçimi	Sazçimi	Avrupa- Sibiry elementi	B. Asya					YO	ÇY	33.60	28.57	9.14	26.69	21.37	27.63
328	<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. Beauv.		Çipil							YO	ÇY	11.25	3.81	2.71	2.97	6.98	3.39
329	<i>Catabrosa capusii</i> Franch.		Dereçimi	İran-Turan elementi							ÇY	71.50	1.90			71.50	1.90
330	<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	Bakakotu	Bakakotu		Afrika, D.B. Asya, Avrupa					YO	TY	1.00	0.95			0.50	0.48
331	<i>Cynodon dactylon</i> var. <i>villosus</i> Regel	Köpekdişi ayrığı	Köpekdişi		Kozmopolit				E	YO	ÇY	7.00	20.95	6.00	13.98	6.50	17.47
332	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Domuz ayrığı	Domuzayrığı	Avrupa- Sibiry elementi	Kozmopolit				E	YO	ÇY	4.38	37.14	1.91	42.37	3.15	39.76
333	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	Domuz ayrığı	Kılıdomuzayrığı		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	ÇY	2.18	10.48	1.67	2.54	1.92	6.51
334	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	Dikenbaş çimi	Dikenbaşotu		Afrika, Avrupa				E	YO	TY	5.50	1.90	5.00	1.27	5.25	1.59
335	<i>Echinochloa crus- galli</i> (L.) P. Beauv.	Darican	Darican		Kozmopolit					YO	TY	1.00	4.76			1.00	4.76
336	<i>Elymus elongatiformis</i> (Drobow) Assadi		Tarlaayrığı	İran-Turan elementi							ÇY	1.20	4.76	2.67	1.27	1.93	3.02

Ek 1. (Devam)

337	<i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis subsp. <i>podperae</i> (Nábelek) Melderis	Mavi ayrık	Gävurelimotu	İran-Turan elementi	Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
338	<i>Elymus libanoticus</i> (Hack.) Melderis		Yumakbuğdayı	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	1.90			0.50	0.95
339	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ayrık	Sabankıran		Afrika, D.B. Asya, Avrupa					YO	ÇY	1.00	0.95	0.90	4.24	0.95	2.59
340	<i>Elymus transhyrcanus</i> (Nevski) Tzvelev		Geliç	İran-Turan elementi							ÇY	1.00	0.95	28.00	0.42	14.50	0.69
341	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. subsp. <i>arundinacea</i>	Kamışyumağı	Kamışyumağı		Afrika, D.B.O. Asya, Avrupa					YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
342	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Çayırzymağı	Çayırzymağı		Afrika, D.B.O. Asya, Avrupa					YO	ÇY	1.00	4.76	1.20	2.12	1.10	3.44
343	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Yumrulu arpa	Boncukarpa		Afrika, Avrupa			Etno.		YO	ÇY	5.89	18.10	1.37	18.22	3.63	18.16
344	<i>Hordeum geniculatum</i> All.		Yatıkarpa	Avrupa Sibiryası elementi	Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	TY	4.80	4.76	33.50	4.24	19.15	4.50
345	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>glaucum</i> (Steud.) Tzvelev	Duvararpası	Duvararpası		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	TY	19.86	6.67	10.06	13.14	14.96	9.90
346	<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	Çim	Avrupa-Sibiryası elementi	Kozmopolit					YO	TY-ÇY	3.00	1.90	5.39	7.63	4.19	4.77

Ek 1. (Devam)

347	<i>Lolium persicum</i> Boiss. & Hohen.	İran çimi	Ereşçimi	İran-Turan elementi	Afrika, D.B. Asya, Avrupa				E	YO	TY	11.60	28.57	5.68	9.32	8.64	18.95
348	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin var. <i>rigidum</i>	İncedelize	Sertçim		Afrika, D.B.O Asya, Avrupa					YO	TY	1.00	0.95	2.83	7.63	1.92	4.29
349	<i>Phalaris</i> <i>arundinacea</i> L.	Yem kanyaşı	Kanyaş		Afrika, D.B. Asya, Avrupa, K. Am				E	YO	ÇY	11.00	0.95			11.00	0.95
350	<i>Phleum pratense</i> L.	İtkuyruğu	Çayırıtıkuyruğu	Avrupa- Sibirya elementi	Afrika, D.B. Asya, Avrupa					YO	ÇY	12.40	52.38	4.63	47.88	8.51	50.13
351	<i>Phragmites</i> <i>australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Kamış	Kamış	Avrupa- Sibirya elementi	Kozmopolit		Etno.	E	YO	ÇY		6.81	30.48	5.91	19.07	6.36	24.77
352	<i>Poa bulbosa</i> L.	Yumrulu saklım otu	Yumrulusalkım		Afrika, D.B.O Asya, Avrupa				E	YO	ÇY	9.94	60.95	9.40	56.36	9.67	58.65
353	<i>Poa pratensis</i> L.	Çayır saklım otu	Çayırsalkımotu		Afrika, D.B.O. Asya, Avrupa, K. Am				E	YO	ÇY			5.09	31.36	5.09	31.36
354	<i>Poa trivialis</i> L.	Adi saklım otu	Kabasalkımotu		Kozmopolit				E	YO	ÇY	1.50	1.90	11.00	2.12	6.25	2.01

Ek 1. (Devam)

355	<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>sevangensis</i> (Grossh.) Tzvelev	Çorak çimi	Kaftuzçimi		Afrika, D.B.O Asya, Avrupa				E	YO	ÇY	7.31	12.38	8.90	20.34	8.10	16.36
356	<i>Puccinellia dolicholepis</i> (Krecz.) Pavlov		Kazaktuzçimi						E	YO	ÇY	1.00	1.90	0.80	2.12	0.90	2.01
357	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Yeşilkirpidarı	Yeşilsıçansaçı		Kozmopolit				E	YO	TY	4.00	9.52			4.00	9.52
358	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. Var. <i>halepense</i>	Kanyaş	Ekinsüpürgesi		Kozmopolit				E	YO	ÇY	2.43	13.33			2.43	13.33
359	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski subsp. <i>crinitum</i> (Schreb.) Melderis	Elim	Kılçıkarpası	İran-Turan elementi	Afrika, D.B.O Asya, Avrupa					YO	TY	1.00	1.90			1.00	1.90
360	<i>Vulpia ciliata</i> Dumort. subsp. <i>ciliata</i>		Kirpikliçim		Afrika, D.B.O Asya, Avrupa				E	YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95
361	<i>Zea mays</i> L. subsp. <i>mays</i>	Kendin gelen mısır	Mısır								TY	3.00	0.95			3.00	0.95
POLYGALACEAE																	
362	<i>Polygala anatolica</i> Boiss. & Heldr.	Anadolu sütotu	Yılanyoncasi							YO	ÇY	2.33	2.86	3.46	5.51	2.90	4.18
POLYGONACEAE																	
363	<i>Polygonum amphibium</i> L.	Su çobandeğneği	Yerdeğiştiren		K. Amerika					YO	ÇY	1.00	2.86	4.94	7.20	2.97	5.03

Ek 1. (Devam)

364	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	Köyotu		Kozmopolit				E	YO	TY-İY	13.88	16.19	16.00	16.95	14.94	16.57
365	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Boğumlu çobandeğneği	Tırşon		Kozmopolit					YO	TY	1.00	2.86			1.00	2.86
366	<i>Polygonum patulum</i> Bieb. subsp. <i>patulum</i>		Atmercimeleği		Afrika, D. Asya, Avrupa				E	YO	TY	1.00	0.95			1.00	0.95
367	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Yumak labada	Ekşikulak		Afrika, D.B.O Asya, Avrupa				E	YO	ÇY	1.00	2.86	1.00	3.39	1.00	3.12
368	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvrıcık labada	Labada		Kozmopolit			Etno.	E	YO	ÇY	1.96	50.48	1.87	49.15	1.92	49.81
PORTULACACEAE																	
369	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semizotu	Semizotu		Kozmopolit			Etno.	E	YO	TY	5.00	0.95			5.00	0.95
PRIMULACEAE																	
370	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Adi altın kamyı	Kargaotu		Avrupa, D. Asya				E		ÇY	7.47	16.19	6.93	11.86	7.20	14.03
371	<i>Primula auriculata</i> Lam.,Tabl.	Ayıkulağı	Felçotu	İran-Turan elementi				Etno.			ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
RANUNCULACEAE																	
372	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>aestivalis</i>	Yaz kanavcı otu	Kandamlası							YO	TY	8.17	5.71	1.00	0.42	4.58	3.07
373	<i>Anemone coronaria</i> L.	Manisalâlesi	Manisalâlesi	Akdeniz elementi	Afrika, Avrupa					YO	ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42
374	<i>Delphinium carduchorum</i> Chowdhuri & P.H.Davis		Vanhezareni	İran-Turan elementi				End.			ÇY	1.00	2.86	1.33	2.54	1.17	2.70

Ek 1. (Devam)

375	<i>Nigella sativa</i> L.		Çörekotu		Afrika, D. Asya, Avrupa						TY			1.00	0.42	0.50	0.21
376	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği	Mustafaçiçeği		Kozmopolit				E	YO	TY	18.68	39.05	18.64	54.66	18.66	46.85
377	<i>Ranunculus diversifolius</i> Boiss. & Kotschy		Cilodüğünçiçeği								ÇY	38.35	29.52	16.67	51.27	27.51	40.40
378	<i>Ranunculus flammula</i> L.		Kaymakçiçeği		Afrika, D.B. Asya, Avrupa, K. Am				E	YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
379	<i>Ranunculus sericeus</i> Banks & Sol.	İpeksi su düğün çiçeği	Çınarcık	İran-Turan elementi						YO	ÇY	15.17	21.90	10.22	17.37	12.70	19.64
380	<i>Ranunculus sphaerospermus</i> Boiss. & Blanche	Yuvarlak tohumlu su düğün çiçeği	Suçiçeği							YO	TY-ÇY			1.33	1.27	1.33	1.27
381	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix ex Vill.	Hakkiki düğün çiçeği	Suluçanak		Kozmopolit					YO	ÇY			2.63	3.39	2.63	3.39
382	<i>Thalictrum flavum</i> L.	Çayırsedefi	Yalanravend		Avrupa, D. Asya					YO	ÇY	18.25	7.62	3.50	11.86	10.88	9.74
ROSACEAE																	
383	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. subsp. <i>asiatica</i> (Juz.) Skalicky	Küçük kaşıkotu	Fıtkotu		Kozmopolit					YO	ÇY	1.00	1.90			1.00	1.90
384	<i>Alchemilla compactilis</i> Juz.		Aslanpençesi								ÇY			1.50	0.85	1.50	0.85

Ek 1. (Devam)

385	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. subsp. <i>ulmaria</i>		Çayırkıralıçesi	Avrupa-Sibirya elementi	Avrupa, D. Asya			Etno.	E	YO	ÇY			4.50	0.85	4.50	0.85
386	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Kandil çiçeği	Çayırmelikesi	Avrupa-Sibirya elementi	Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	6.80	4.76	2.78	7.63	4.79	6.19
387	<i>Potentilla bifurca</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Juz.) Sojak	İki çatalı parmakotu	Kertikparmakotu		Avrupa					YO	ÇY	10.00	0.95	1.17	2.54	5.58	1.75
388	<i>Potentilla recta</i> L.	Sarı beşparmakotu	Suparmakotu		Afrika, D.B. Asya, Avrupa				E	YO	ÇY	1.00	6.67	1.28	16.53	1.14	11.60
389	<i>Potentilla reptans</i> L.	Beş pençe	Reşatınotu		Kozmopolit				E	YO	ÇY	3.00	2.86	4.19	6.78	3.59	4.82
390	<i>Sanguisorba minor</i> L. subsp. <i>lasiocarpa</i> (Boiss. & Hausskn.) Nordborg	Küçük çayırdüğmesi	Karagöndürme		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	ÇY	4.47	16.19	1.60	4.24	3.04	10.21
391	<i>Sanguisorba minor</i> L. subsp. <i>minor</i>	Küçük çayırdüğmesi	Çayırdüğmesi		Afrika, D. Asya, Avrupa					YO	ÇY	2.70	9.52	4.05	24.15	3.38	16.84
392	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Tıbbi çayırdüğmesi	Gambati		Avrupa, D. Asya				E	YO	ÇY	1.00	7.62	4.67	10.17	2.83	8.89
RUBIACEAE																	
393	<i>Asperula arvensis</i> L.	Tarla yapışkanotu	Tarlabelumotu	Akdeniz elementi	Afrika, D. Asya, Avrupa				E	YO	TY			38.80	4.24	38.80	4.24

394	<i>Galium humifusum</i> M.Bieb.		Çimeniplikçiği		B. Asya				E	YO	ÇY	1.00	0.95	1.00	0.42	1.00	0.69
395	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	Yoğurt otu	Boyalık	Avrupa- Sibiryası elementi	Afrika, D.B.O Asya, Avrupa			Etno.		YO	ÇY	1.69	24.76	1.95	33.05	1.82	28.91
SANTALACEAE																	
396	<i>Thesium</i> <i>kotschyanum</i> Boiss.		Koçgüveleği	İran-Turan elementi							İY			4.00	0.42	4.00	0.42
SCROPHULARIACEAE																	
397	<i>Verbascum</i> <i>cheiranthifolium</i> Boiss. var. <i>asperulum</i> (Boiss.) Murb.	Sığırkuyruğu	Bozkulak					Etno.		YO	İY			1.00	0.42	1.00	0.42
398	<i>Verbascum</i> <i>lasianthum</i> Boiss. ex Benth.	Adi sığırkuyruğu	Yünlüsüğırkuyruğu								İY	1.00	1.90	1.43	2.97	1.21	2.44
SOLANACEAE																	
399	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Siyah banotu	Banotu		Afrika, D.B.O Asya, Avrupa			Etno.	E	YO	TY-İY	1.00	3.81			1.00	3.81
400	<i>Hyoscyamus</i> <i>reticulatus</i> L.	Mısır banotu	Kumacıkotu	İran-Turan elementi	Afrika, D. Asya					YO	TY-İY	1.00	0.95			1.00	0.95
THYMELAEACEAE																	
401	<i>Thymelaea</i> <i>passerina</i> (L.) Coss. & Germ.		Çekem		Afrika, D.B.O Asya, Avrupa				E	YO	TY			2.00	0.42	2.00	0.42
TYPHACEAE																	

Ek 1. (Devam)

402	<i>Typha angustifolia</i> L.	Dar yapraklı hasır sazi	Saz		Afrika, D. Asya, Avrupa, K.G. Am			Etno.		YO	ÇY	1.00	0.95			1.00	0.95
URTICACEAE																	
403	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	Büyük ısırgan	Isırgan	Avrupa-Sibirya elementi	Kozmopolit			Etno.	E	YO	İY-ÇY	1.00	0.95	1.00	0.85	1.00	0.90
VERBENACEAE																	
404	<i>Verbena officinalis</i> L. var. <i>officinalis</i>	Hakiki mineçiçeği	Mineçiçeği		Kozmopolit					YO	ÇY			1.00	0.42	1.00	0.42

*IUCN: Nesli ehlike altında bulunan türleri, **İYB: İstilacı yabancı bitkiler, ***YO: Yabancı otlar

EK 2. Konukçu yabancı otlar ve üzerinde saptanan fungal mikroorganizma türleri

Yabancı ot tür sayısı	Örnek No	KONUKÇU YABANCI OT		HASTALIK ETMENİ
		LATİNCE İSİM	TÜRKÇE İSİM	
ACANTHACEAE				
1	1	<i>Acanthus dioscoridis</i> L. var. <i>dioscoridis</i>	Ayıpençesi	<i>Sporidesmium cladosporii</i> Corda
AMARANTHACEAE				
2	9	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>	Sirken	<i>Alternaria septospora</i> (Preuss.) Woudenb. & Crous
	10			<i>Alternaria botrytis</i> (Preuss.) Woudenb. & Crous
	11			<i>Uromyces chenopodii</i> (Duby) Schroet.
APIACEAE				
3	2	<i>Chaerophyllum crinitum</i> Boiss.	Saçılakotu	<i>Puccinia chaerophylli</i> Purton
	3			<i>Puccinia pozzii</i> Semadeni
4	4	<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link	Boğa diken	<i>Alternaria lanuginosa</i> (Harz.) Sacc.
5	5	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	Falçataotu	<i>Coniothecium seriale</i> Durieu & Mont.
	6			<i>Puccinia falcariae</i> (Pers.) Fuckel
	7			<i>Ramularia rubella</i> (Bon.) Nannf.
6	8	<i>Opopanax hispidus</i> (Friv.) Griseb.	Kaymacık	<i>Puccinia opopanax</i> Ces.
ASPARAGACEAE				
7	12	<i>Bellevalia paradoxa</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Boiss.	Aşpenceri	<i>Taeniolella plantaginis</i> (Corda) Hughes
	13			<i>Puccinia lojkaiana</i> Thüem.
	14			<i>Uromyces scillarum</i> (Grev.) Wint.
ASTERACEAE				

EK 2. (Devam)

8	15	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Acı pelin	<i>Alternaria hispidula</i> Ellis
9	16	<i>Centaurea behen</i> L.	Kavza kökü	<i>Puccinia jaceae</i> Otth.
10	17	<i>Centaurea gigantea</i> Sch. Bip. ex Boiss.	Büyük gökbaş	<i>Puccinia cyani</i> (Schleich.) Pass.
11	18	<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	Kısa dikenli gelin düğmesi	<i>Puccinia centaurea</i> DC.
12	19	<i>Centaurea nemecii</i> Nábělek	Delikavgalaz	<i>Uromyces</i> sp.
	20			<i>Puccinia cyani</i> (Schleich.) Pass.
13	21	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	<i>Alternaria lanuginosa</i> (Harz.) Sacc.
	22			<i>Puccinia cichorii</i> (DC.) Belyneck
14	23	<i>Cirsium haussknechtii</i> Boiss.	İncekangal	<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn
	24			<i>Puccinia cnici</i> Mart.
	25			<i>Alternaria herbiphorbicula</i> E.G.Simmons
15	26	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	<i>Sporidesmium cladosporii</i> Corda
	27			<i>Puccinia tflisensis</i> Petr.
16	28	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	<i>Puccinia chondrillina</i> Bub.& Syd.
17	29	<i>Echinops spinosissimus</i> Turra subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Greuter	Kırpibaşı	<i>Stemphylium piriforme</i> Bon.
	30			<i>Puccinia echinopsis</i> DC.
18	31	<i>Inula britannica</i> L.	Çayırandızı	<i>Alternaria microspora</i> (Moub.& Abbel-Hafez) Gannibal & D.O.Lawr.
	32			<i>Annellophorella foureae</i> (Henn.) M.B. Ellis
	33			<i>Alternaria multiformis</i> (E. G. Simmons) Woudenb. & Crous.
	34			<i>Stemphylium piriforme</i> Bon.
19	35	<i>Klasea radiata</i> (Waldst. & Kit.) A.Löve & D.Löve subsp. <i>biebersteiniana</i> (Grossh.) Greuter	Vızık	<i>Puccinia schirajewskii</i> Tranz.
20	36	<i>Lactuca scarioloides</i> Boiss.	Az dikenli yabani marul	<i>Dicoccum asperum</i> (Corda) Sacc.

EK 2. (Devam)

21	37	<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.	Pamuk diken	<i>Puccinia acarnae</i> Syd.
22	38	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh. subsp. <i>dysenterica</i>	İri karmı yarık	<i>Brachysporium flexuosum</i> (Corda)Sacc.
23	39	<i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo	Kekredikeni	<i>Puccinia ganeschinii</i> Tranz. & Erem.
24	40	<i>Scorzonera veratrifolia</i> Fenzl	Tekesakalı	<i>Alternaria lanuginosa</i> (Harz.) Sacc.
25	41	<i>Senecio doriiformis</i> DC. subsp. <i>doriiformis</i>	Kanarya otu	<i>Alternaria botrytis</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
26	42	<i>Tanacetum balsamitoides</i> Sch. Bip.	Marsuvanotu	<i>Alternaria consortialis</i> (Thüem.) W.Groves & S. Hughes.
	43			<i>Puccinia taraxaci</i> (Reb.) Plowr.
	44			<i>Ovularia ovata</i> (Fuckel) Sacc.
27	45	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>	Domuz pıtrağı	<i>Sporidesmium cladosporii</i> Corda
BORAGINACEAE				
28	46	<i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i>	İtalyan sığırdili	<i>Taeniolella plantaginis</i> (Corda) Hughes
	47			<i>Dictyoartrinium sacchari</i> (J.A.Stev.) Damon
	48			<i>Alternaria septospora</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
29	49	<i>Cerinth minor</i> L. subsp. <i>auriculata</i> (Ten.) Domac	Livarotu	<i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
	50			<i>Coniosporium rhizophilum</i> (Preuss) Sacc.
BRASSICACEAE				
30	51	<i>Lepidium draba</i> L.	Yabani tere	<i>Scolicotrichum bonordenii</i> Sacc.
31	52	<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tomentella</i> (Boiss.) P.H.Davis	Yabani çivitotu	<i>Puccinia isiacae</i> (Thüem.) Wint.
32	53	<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>raphanistrum</i> L.	Yabani turp	<i>Ramularia armoraciae</i> Fuckel
CAPRIFOLIACEAE				

EK 2. (Devam)

33	54	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	Festçitarağı	<i>Alternaria herbiphorbicula</i> E.G.Simmons
CARYOPHYLLACEAE				
34	55	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i>	Adil nakıl	<i>Alternaria herbiphorbicula</i> E.G.Simmons
	56			<i>Alternaria dianthicola</i> Weerg
35	57	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	Ekinebesi	<i>Uromyces gypsophilae</i> Cooke
CONVOLVULACEAE				
36	58	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarlasmaşığı	<i>Brachysporium gracile</i> (Wallr.) Sacc.
	59			<i>Curvularia inaequalis</i> (Shear) Boedijn
	60			<i>Cercospora convolvulicola</i> M. Bakhshi, Arzanlou Babaiahari, Crous & U. Braun.
	61			<i>Aecidium convolvulinum</i> Speg.
	62			<i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
CYPERACEAE				
37	63	<i>Carex distans</i> L. subsp <i>distans</i>	Sina ayakotu	<i>Alternaria oudemansii</i> (E.G.Simmons) Woudenb. & Crous
	64			<i>Cintractia caricis</i> (Pers.) Magn.
EQUISETACEAE				
38	65	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla atkuyruğu	<i>Coniothecim seriale</i> Durieu & Mont.
	66			<i>Alternaria chartarum</i> Preuss
EUPHORBIACEAE				
39	67	<i>Euphorbia cheiradenia</i> Boiss. & Hohen.	Şirker	<i>Alternaria hispidula</i> Ellis
	68			<i>Uromyces tuberculatus</i> Fuckel
40	69	<i>Euphorbia heteradena</i> Jaub. & Spach	Kerigan	<i>Melampsora</i> (Ficinus & Schubert) Castagne, 1843 <i>euphorbiae</i>
FABACEAE				

EK 2. (Devam)

41	70	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i>	Meyan otu	<i>Uromyces glycyrrhizae</i> (Rab.) Magn.
42	71	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	Yumrulu mürdümük	<i>Uromyces pisi</i> (Pers.) de By
43	72	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	Yonca	<i>Alternaria botrytis</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
	73			<i>Alternaria hispidula</i> Ellis
	74			<i>Cercospora megidicaginis</i> Ell.& Ev.
	75			<i>Uromyces striatus</i> J.Schroet.
44	76	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>leiosperma</i> (Boiss.) Sirj.	Kayıskıran	<i>Uromyces ononidis</i> Pass.
45	77	<i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i>	Aküçgül	<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link.
46	78	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	Dört tohumlu fiğ	<i>Uromyces fischeri-eduardi</i> Magn.
47	79	<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>Cracca</i>	Kuşfiği	<i>Uromyces fischeri-eduardi</i> Magn.
HYPERICACEAE				
48	80	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>veronense</i> (Schrank) H.Linb.	Sarıkantaron	<i>Alternaria hispidula</i> Ellis
LAMIACEAE				
49	81	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L. subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley	Uzun yapraklı nane	<i>Ramularia menthicola</i> Sacc.
	82			<i>Physoderma menthae</i> J. Schrot.
50	83	<i>Nepeta betonicifolia</i> C.A.Mey. subsp. <i>betonicifolia</i>	Sivripisotu	<i>Dipodascus geotrichum</i> (E.E. Butler & L.J. Petersen) Arx 1977
51	84	<i>Nepeta nuda</i> subsp. <i>albiflora</i> (Boiss.) Gams	Tüysüz kedi nanesi	<i>Alternaria septospora</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
	85			<i>Alternaria herbiphorbicola</i> E.G.Simmons
52	86	<i>Phlomis laciniata</i> (L.) Kamelin & Makhm.	Benliçalba	<i>Aecidium eremostachydis</i> Petr.
	87			<i>Diplocarpon alpestre</i> (Ces.) Rossman
53	88	<i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>verticillata</i>	Halkavi yapraklı adaçayı	<i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
	89			<i>Puccinia nigrescens</i> Kirch.
	90			<i>Puccinia stipina</i> Tranz.
54	91	<i>Stachys annua</i> L. subsp. <i>annua</i>	Yıllık karabaş	<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire

EK 2. (Devam)

	92			<i>Dendryphion comosum</i> Wallr.
	93			<i>Curvularia protuberata</i> Nelson & Hodges
MALVACEAE				
	94			<i>Macrosporium malvae</i> Thüem.
55	95	<i>Alcea striata</i> (DC.) Alef. subsp. <i>striata</i>	Çizgili hatmi	<i>Alternaria septospora</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
	96			<i>Puccinia mabvacearum</i> Mont.
ONAGRACEAE				
	97			<i>Stemphylium piriforme</i> Bon.
	98			<i>Uromyces epilobii</i> (DC.) Lév.
56	99	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Tüylü yakı otu	<i>Puccinia vagans</i> (DC.) Arth.
ORCHIDACEAE				
57	100	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Karelin & Kirilow) Nevski var. <i>umbrosa</i>	Salep otu	<i>Puccinia praegracilis</i> Arthur
PLANTAGINACEAE				
	101			<i>Alternaria aspera</i> Woudenb. & Crous
58	102	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu	<i>Alternaria lanuginosa</i> (Harz.) Sacc.
59	103	<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange	Geniş yapraklı sinir otu	<i>Alternaria dianthicola</i> Weerg.
POACEAE				
60	104	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	Bekârotu	<i>Alternaria chartarum</i> Preuss
61	105	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Domuz ayrığı	<i>Alternaria consortialis</i> (Tümen) W. Groves & S. Hughes.
	106			<i>Periconia funerea</i> (Ces.) Mason & M.B. Ellis
62	107	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Yumrulu arpa	<i>Uromyces turcomanicum</i> Katajev
63	108	<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	<i>Alternaria lolicola</i> Meng Zhong

EK 2. (Devam)

	109			<i>Jamesdicksonia dactylidis</i> (Pass.) R. Bauer, Begerow, A. Nagler & Oberw. 2001
64	110	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Kamış	<i>Puccinia magnusiana</i> Koern.
	111			<i>Hadrotrichum sorghi</i> (Pass.) Ferraris & Massa.
65	112	<i>Physoderma menthae</i>	Kanyaş	<i>Curvularia sorghina</i> R.G.Shivas & Sivan.
66	113	<i>Triticum aestivum</i> L.	Buğday	<i>Puccinia graminis</i> Pers.
POLYGONACEAE				
	114			<i>Dendryphion comosum</i> Wallr.
	115			<i>Diplocarpon alpestre</i> (Ces.) Rossman.
	116			<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.
	117			<i>Puccinia polygoni</i> Alb. & Schw.
67	118	<i>Polygonum amphibium</i> L.	Su çobandeğneği	<i>Puccinia polygoni-amphibii</i> Pers.
	119			<i>Uromyces polygoni-avicularae</i> (Pers.: Pers.) P. Karsten
68	120	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	<i>Aecidium polygoni-cuspidati</i> Diet.
	121			<i>Botryotrichum atrogriseum</i> J.F.H.Beymo
	122			<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.
69	123	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Yumak labada	<i>Alternaria obovoidea</i> (E.G.Simmons) Woudenb. & Crous
	124			<i>Alternaria alternariae</i> (Cooke) Woudenb. & Crous
	125			<i>Alternaria hispidula</i> Ellis
70	126	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık labada	<i>Uromyces rumicis</i> (Schum.)Wint.
PRIMULACEAE				
	127			<i>Coniosporium tritacinum</i> L.Gaja
71	128	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Adi altın kamışı	<i>Sporidesmium microscopicum</i> Bon.

EK 2. (Devam)

RANUNCULACEAE				
72	129	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği	<i>Puccinia ranunculi</i> Blytt
73	130	<i>Ranunculus diversifolius</i> Boiss. & Kotschy	Cilodüğünçiçeği	<i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous
74	131	<i>Ranunculus flammula</i> L.	Kaymakçiçeği	<i>Alternaria consortialis</i> (Tümen) W.Groves & S. Hughes
ROSACEAE				
75	132	<i>Sanguisorba minor</i> L. subsp. <i>minor</i>	Küçük çayır düğmesi	<i>Phragmidium sanguisorbae</i> (DC.) J. Schröt., 1889.
76	133	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Tıbbi çayır düğmesi	<i>Curvularia trifolii</i> (Kauffm.) Boedijn
	134			<i>Cladosporium fasciculare</i> (Pers.) Fr.
RUBIACEAE				
77	135	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	Yoğurt otu	<i>Puccinia punctata</i> Link
SOLANAECAE				
78	136	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Siyah banotu	<i>Puccinia isiacae</i> (Thüem.) Wint.
URTICACEAE				
79	137	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	Büyük ısırgan	<i>Stemphylium vesicarium</i> (Wallk) E.G.Simmons

EK 3. Konukçu yabancı otlar üzerinde tespit edilen yaprak bitleri

TÜR NO	KONUKÇU YABANCI OT	TÜRKÇE ADI	KONUKÇU YABANCI OT ÜZERİNDE TESPİT EDİLEN YAPRAK BİTLERİ
AMARANTHACEAE			
1	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>	Sirken	<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763) <i>Hyadaphis foeniculi</i> (Passerini, 1860)
APIACEAE			
2	<i>Opopanax hispidus</i> (Friv.) Griseb.	Kaymacık	<i>Dysaphis apiifolia</i> (Theobald, 1923)
3	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran otu	<i>Dysaphis crataegi</i> (Kaltenbach, 1843)
4	<i>Echinops spinosissimus</i> Turra subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Greuter	Kirpibaşı	<i>Paczoskia meridionalis</i> (Holman, 1981)
ASTERACEAE			
5	<i>Centaurea behen</i> L.	Kavza kökü	<i>Acaudinum beheni</i> (Remaudiere and Davatchi, 1959)
6	<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	Kısa dikenli gelin düğmesi	<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843)
7	<i>Centaurea pterocaula</i> Trautv.	Peygamber çiçeği	<i>Aphis (Protaphis) terricola</i> (Rondani, 1847) <i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)
8	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	<i>Aphis intybi</i> (Koch, 1855)

EK 3. (Devam)

9	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach, 1843)
10	<i>Cirsium haussknechtii</i> Boiss.	İnce kangal	<i>Brachycaudus cardui</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Brachycaudus lateralis</i> (Walker, 1848)
11	<i>Scorzonera mollis</i> M.Bieb. subsp. <i>mollis</i>	İskorçına	<i>Brachycaudus tragopogonis</i> (Kaltenbach, 1843)
12	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Büyük yemlik	<i>Brachycaudus (Appelia) tragopogonis</i> (Kaltenbach, 1843)
13	<i>Inula britannica</i> L.	Çayır andızı	<i>Uroleucon inulicola</i> (Hille Ris Lambers, 1939)
BORAGINACEAE			
			<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843)
14	<i>Asperugo procumbens</i> L.	Yatık boya kökü	<i>Aphis gossypii</i> (Glover, 1877)
15	<i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i>	İtalyan sığırdili	<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach, 1843)
CAPRIFOLIACEAE			
16	<i>Cephalaria setosa</i> Boiss. & Hohen.	Zivanpelemiri	<i>Aphis cephalariae</i> (Barjadze 2011)
17	<i>Valeriana officinalis</i> L.	Kedi otu	<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)
EUPHORBIACEAE			
18	<i>Euphorbia cheiradenia</i> Boiss. & Hohen.	Şirker	<i>Nasonovia ribisnigri</i> (Mosley, 1841)
FABACEAE			
			<i>Aphis coronillae</i> (Ferrari, 1872)
19	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i>	Meyan kökü	<i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854)
			<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)
20	<i>Melilotus albus</i> Desr.	Aktaşyoncası	<i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854)
HYPERICACEAE			
21	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>veronense</i> (Schrank) H.Linb.	Sarıkantaron	<i>Aphis chloris</i> (Koch, 1854)
ONAGRACEAE			

EK 3. (Devam)

22	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Tüylü yakıotu	<i>Myzus lythri</i> (Schrank, 1801)
			<i>Aphis grossulariae</i> (Kaltenbach, 1843)
POLYGONACEAE			
23	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık labada	<i>Aphis rumicis</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Brachycaudus (Thuleaphis) rumexicolens</i>
24	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	<i>Aphis polygonata</i> (Patch, 1917)
SCROPHULARIACEAE			
25	<i>Verbascum lasianthum</i> Boiss. ex Benth.	Adi sığırkuyruğu	<i>Aphis verbasci</i> (Schrank, 1801)

EK 4. Konukçu yabancı otlar ve üzerinde beslenen böcek türlerin

KONUKÇU YABANCI OT	TÜRKÇE ADI	Konukçu Yabancı Ot Üzerinde Tespit Edilen Böcek Tür/Türleri	Bestendiği Dönem	Beslenen bitki kısım
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (Amaranthaceae)	Kır. Kök. Tilki kuyruğu.	<i>Lixus elegantulus</i> (Curculionidae)	Larva+Ergin	Yaprak, gövde
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla subsp. <i>maritimus</i> (Cyperaceae)	Kofalık	<i>Rhynchophorus</i> sp. (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
<i>Phlomis armeniaca</i> Willd. (Lamiaceae)	Anadolu alevotu	<i>Ceutorhynchus</i> sp. (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Malvaevora timida timida</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Trachys phytaenoides</i> (Buprestidae)	Ergin	Yaprak
<i>Centaurea behen</i> L. (Asteraceae)	Kavza kökü	<i>Chrysolina herbacea herbacea</i> (Chrysomelidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Agriotes obscurus</i> (Elateridae)	Ergin	Yaprak
		<i>Bangasternus orientalis</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Chlorophanus pollinosus</i> (Fabricius, 1792) (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Dorycera</i> sp. (Ottitidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Gymnetron tetrum</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Larinus griseus</i> Gyllenhal (Curculionidae)	Larva+Ergin	Çiçek, yaprak, gövde
		<i>Lixus pulverulentus</i> (Curculionidae)	Larva+Ergin	Çiçek, yaprak, gövde
		<i>Omophius caucasicus caucasicus</i> (Tanebrionidae-Alleculinae)	Ergin	Çiçek, yaprak

EK 4. (Devam)

		<i>Phytoecia astarte</i> (Cerambycidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Cteniopis sulphureus</i> (Tanebrionidae-Alleculinae)	Ergin	Yaprak
		<i>Cantharis livida livida</i> (Cantharidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Hispa atra</i> (Chrysomelidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Larinus minutus</i> (Curculionidae)	Larva+Ergin	Yaprak
		<i>Bangasternus orientalis</i> (Curculionidae)	Larva+Ergin	Yaprak
		<i>Larinus onopordi</i> (Curculionidae)	Larva+Ergin	Yaprak
		<i>Mylabris laevicollis</i> (Meloidae)	Ergin	Yaprak
<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng. (Asteraceae)	Kısa dikenli gelin düğmesi	<i>Aplocnemus nigricornis</i> (Dasytidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1850) (Pentatomidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Graphosoma melanocephalum</i> Horváth, 1903 (Pentatomidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758) (Pentatomidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Eurygaster integriceps</i> Puton, 1881 (Scutelleridae)	Ergin	Yaprak
		<i>Aulacobaris fallax</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Julodis andreae</i> (Buprestidae)	Ergin	Çiçek
		<i>Oxytrea cinctella</i> (Scarabaeidae)	Ergin	Çiçek
		<i>Bangasternus orientalis</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
<i>Centaurea pterocaula</i> Trautv. (Asteraceae)	Peygamber çiçeği	<i>Larinus griseus</i> Gyllenhal (Curculionidae)	Larva+Ergin	Yaprak, gövde
		<i>Lixus scolopax</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
<i>Cirsium sorocephalum</i> Fisch. & C.A.Mey. subsp. <i>congestum</i> (Fisch. & C.A.Mey. ex DC.) Yildiz, Dirmenci & Arabacı	Gür kangal	<i>Larinus</i> sp. (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Gymnetron tetrum</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Larinus onopordi</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
<i>Cirsium haussknechtii</i> Boiss. (Asteraceae)	İncekangal	<i>Larinus griseus</i> Gyllenhal (Curculionidae)	Ergin	Yaprak+Çiçek tablası

EK 4. (Devam)

<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Karelin & Kirilow) Nevski var. <i>umbrosa</i> (Orchidaceae)	Salep otu	<i>Pygopleurus rapuzzii</i> (Glaphridae) (yeni kayıt)	Ergin	Çiçek, Yaprak
<i>Cephalaria setosa</i> Boiss. & Hohen. (Caprifoliaceae)	Zivanpelemiri	<i>Lydus unicolor</i> (Meloidae)	Ergin	Çiçek
<i>Alcea striata</i> (DC.) Alef. subsp. <i>striata</i> (Malvaceae)	Çizgili hatmi	<i>Baris artemisiae</i> (Curculionidae)	Ergin	Çiçek, yaprak
		<i>Gymnetron tetrum</i> (Curculionidae)	Ergin	Çiçek, yaprak
<i>Inula helenium</i> L. subsp. <i>vanensis</i> Grierson (Asteraceae)	Hakiki andız otu	<i>Lachnaeus crinitus</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Podonta soror</i> Seidlitz, 1896 (Tenebrionidae-Alleculinae)	Ergin	Yaprak
		<i>Lixus scolopax</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Agriotes obscurus</i> (Elateridae)	Ergin	Yaprak
<i>Centaurea gigantea</i> Sch. Bip. ex Boiss. (Asteraceae)	Büyük gökbaş	<i>Aplocnemus nigricornis</i> (Dasytidae)	Ergin	Çiçek
<i>Ranunculus diversifolius</i> Boiss. & Kotschy (Ranunculaceae)	Cilodüğünçeği	<i>Hydrothassa anatolica</i> (Chrysomelidae)	Larva	Çiçek, yaprak
<i>Rumex crispus</i> L. (Polygonaceae)	Kıvrıkcık labada	<i>Labidostomis brevipennis</i> Faldermann, 1837 (Chrysomelidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Cantharis livida livida</i> (Cantharidae)	Ergin	Yaprak, gövde
		<i>Capnodis tenebricosa</i> (Buprestidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Cercopis intermedia</i> (Cercopidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Lixus bardanae</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak, gövde
		<i>Apion frumentarium</i> (Brentidae)	Ergin	Yaprak

EK 4. (Devam)

<i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i> (Boraginaceae)	İtalyan sığirdili	<i>Sehirus luctuosus</i> Mulsant & Rey, 1866 (Cydniidae)	Ergin	Gövde
		<i>Psacasta exanthematica</i> (Scopoli, 1763) (Scutelleridae)	Ergin	Yaprak
		<i>Odontoscelis fuliginosa</i> (Heteroptera (Hemiptera)-Scutellaridae)	Ergin	Gövde
		<i>Rhabdorrhynchus anchusae</i> (Curculionidae)	Larva+Ergin	Gövde, kök
		<i>Phytoecia bithynensis</i> (Cerambycidae)	Ergin	Yaprak
<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Convolvulaceae)	Tarla sarmaşığı	<i>Hypocassida subferruginea</i> Schrank, 1776 (Chrysomelidae)	Larva+Ergin	Yaprak, gövde, rizom
		<i>Spermophagus sericeus</i> (Geoffroy, 1785)(Bruchidae)	Larva	Tohum
<i>Echinops spinosissimus</i> Turra subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Greuter (Asteraceae)	Kirpibaşı	<i>Larinus onopordi</i> (Curculionidae)	Ergin	Çiçek tablası
		<i>Larinus</i> sp. (Curculionidae)	Ergin	Yaprak, gövde
<i>Verbascum lasianthum</i> Boiss. ex Benth. (Scrophulariaceae)	Adi sığirkuyruğu	<i>Cionus</i> sp. (Curculionidae)	Ergin	Çiçek, yaprak, gövde
		<i>Gymnetron amictum</i> (Germar, 1821) (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Gymnetron tetrum</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Larinus</i> sp. (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
		<i>Oxytrea cinctella</i> (Scarabaeidae)	Ergin	Çiçek
		<i>Agapanthia kirbyi</i> (Cerambycidae)	Ergin	Yaprak
<i>Scorzonera veratrifolia</i> Fenzl. (Asteraceae)	Tekesakalı	<i>Glocianus punctiger</i> (Curculionidae)	Ergin	Yaprak
<i>Lactuca serriola</i> L. (Asteraceae)	Dikenli yabani marul	<i>Lixus</i> sp. (Curculionidae)	Ergin	Gövde
<i>Gundelia tournefortii</i> var. <i>tournefortii</i> L. (Asteraceae)	Kenger	<i>Oxytrea cinctella</i> (Scarabaeidae)	Ergin	Çiçek
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i> (Fabaceae)	Meyan kökü	<i>Bruchidius glycyrrhizae</i> (Fahraeus, 1839) (Bruchidae)	Larva	Tohum

EK 5. Yüksekova havzasında yabancı ot sürveyi ve toprak rezervinde tespit edilen yabancı otlar, yaygın ismi, yerel ismi, yaygınlık ve yoğunlukları

Familya	Takson	Yaygın ismi	Türkçe isim	VEJETASYON SÜRVEYİ		TOHUM REZERVİ	
				Rastlanma sıklığı(%)	Yoğunluk (adet/m2)	Rastlanma sıklığı(%)	Yoğunluk (Adet/m2)
Alismataceae	<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Kurbağakaşığı	Kurbağakaşığı	4,17	0,04	2	33600
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kır. kök. tilki. kuy.	Tilkikuyruğu			4	6800
	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>	Sirken	Aksirken	31,25	4,58		48200
Amaryllidaceae	<i>Allium cardiostemon</i> Fisch. & C.A.Mey.	Yabani sarımsak	Yamaçkörmeni	2,08	0,02		
	<i>Alium</i> spp.	Yabani sarımsak				40	39600
	<i>Allium vineale</i> L.	Bağ sarmısağı	Sirmo	8,33	0,08	4	4000
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link	Boğadikeni	Yerkestanesi	4,17	0,06		
	<i>Grammosciadium daucoides</i> DC.		Kami	22,92	0,46		
	<i>Oenanthe silaifolia</i> M.Bieb.		Attohumu	8,33	1,83		
	<i>Pimpinella trapium</i> Vill. subsp. <i>lithophila</i> (Schischk.) Tutin		Tekeanasonu	4,17	0,04		
	<i>Seseli transcaucasicum</i> (Schischk.) Pimenov & Sdobnina		Ebemçasırı	6,25	0,10		
	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Pıtrak	Karaheci	16,67	0,35		
Asparagaceae	<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill.	Misk soğanı		20,83	0,73		
	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Tükrük otu	Akbaldır	16,67	0,31		
	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.		Sunbala	31,25	1,21		
Asteraceae	<i>Achillea filipendulina</i> Lam.		Kovançıçeği	10,42	0,15		
	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	Tıbbicivanperçemi	Civanperçemi	14,58	0,27		
	<i>Achillea vermicularis</i> Trin.	Sulucansı civanperçemi	Püşan	2,08	0,02		

EK 5. (Devam)

	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası	Tarlapapatyası	18,75	2,40	18	74400
	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Dul avratotu	Löşlek	4,17	0,04		
	<i>Centaurea behen</i> L.	Kavza kökü	Zerdalidiken	2,08	0,02		
	<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	Kısa dikenli gelin düğmesi	Deligözdiken	60,42	1,06	4	18800
	<i>Centaurea nemecii</i> Nábělek		Delikavgalaz	2,08	0,02		
	<i>Centaurea pterocaula</i> Trautv.	Peygamber çiçeği	Çoruşbozan	37,50	0,42		
	<i>Centaurea</i> spp.	Gökbaş				2	4000
	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	Çubuksu gelin düğmesi	Acısüpürge	2,08	0,02		
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	Hindiba	54,17	1,69	4	2400
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	Köygöçüren	8,33	0,17	18	10000
	<i>Cirsium haussknechtii</i> Boiss.		İncekangal	10,42	0,10		
	<i>Cirsium macrobotrys</i> (K.Koch) Boiss.		Öküzkanalı	2,08	0,02		
	<i>Cirsium rhizocephalum</i> C.A.Mey. subsp. <i>sinuatum</i> (Boiss.) P.H.Davis & Parris	Medik	Medik	8,33	0,15		
	<i>Cota tinctoria</i> (L.) J.Gay var. <i>tinctoria</i> (L.) J.Gay		Boyacıpapatyası			18	41600
	<i>Crepis pulchra</i> L. subsp. <i>pulchra</i>		Zarifkısıks	8,33	0,27		
	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm. subsp. <i>obovata</i> (Boiss. & Noë) Babç.	Tüylü hindiba	Yumurtakısıks	4,17	0,04		
	<i>Echinops spinosissimus</i> Turra subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Greuter		Kirpibaşı	2,08	0,02		
	<i>Filago anatolica</i> (Boiss. & Heldr.) Chrtek & Holub		Anakeçetü	4,17	0,48		
	<i>Filago arvensis</i> L.	Tarla keçe otu	Keçeotu	2,08	0,27		
	<i>Helichrysum armenium</i> DC. subsp. <i>armenium</i> DC.		Altınotu	2,08	0,02		

EK 5. (Devam)

	<i>Inula britannica</i> L.		Çayırandızı	2,08	0,06		
	<i>Inula helenium</i> L. subsp. <i>vanensis</i> Grierson	Hakiki andız otu	Vanandızotu	2,08	0,02		
	<i>Inula oculus-christi</i> L.	Yünlü priekıran	Yolotu	4,17	0,06		
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabani marul	Eşekhelvası	25,00	0,67	38	57600
	<i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo		Kekredikeni	2,08	0,33		
	<i>Sonchus arvensis</i> L. subsp. <i>uliginosus</i> (M.Bieb.) Nyman	Eşekmarulu	Bolsökelek			6	4000
	<i>Scorzonera veratrifolia</i> Fenzl		Nerebent	4,17	0,06		
	<i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz.	Aslandışı	Püfçiçeği	41,67	4,19	6	2400
	<i>Taraxacum kurdiciforme</i> G.E. Haglund		Bitlisçitlığı	14,58	0,25		
	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.		Atyemliği	16,67	0,48		
	<i>Tragopogon</i> spp.	Yemlik	Yemlik			4	1600
	<i>Tripleurospermum decipiens</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Bornm.		Sarıpatya	12,50	0,19	4	5600
	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>	Domuz pıtrağı	Kocapıtrak	8,33	1,10	4	2000
	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Yıllık ölmezotu	Kâğıtçiçeği	6,25	0,54		
	<i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i>	İtalyan sığirdili	Sığirdili	22,92	0,27	2	400
	<i>Anchusa strigosa</i> Banks & Sol.	Dikenli sığirdili	Gelezan	4,17	0,04		
	<i>Cerithe minor</i> L. subsp. <i>auriculata</i> (Ten.) Domac		Livarotu	2,08	0,02		
	<i>Myosotis laxa</i> Lehm. subsp. <i>caespitosa</i> (Schultz) Hyl. ex. Nordh.	Seyrekıpraklıunutmabeni	Hüthütgözü	4,17	0,21	6	9200
	<i>Nonea anchusoides</i> Boiss. & Buhse		Bozsormuk	6,25	0,06	2	800
Boraginaceae	<i>Onosma aucheriana</i> DC.		Emcek	2,08	0,15		

EK 5. (Devam)

	<i>Rochelia disperma</i> (L.f.) K. Koch var. <i>disperma</i>	İki tohumlu taşkesen	Kuşcırnağı	2,08	0,02		
Brassicaceae	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf.	Küçük taş otu	Dumanotu	4,17	0,06		
	<i>Alyssum strigosum</i> Banks & Sol. subsp. <i>strigosum</i>		Dökükkuduzotu	2,08	0,08		
	<i>Barbarea plantaginea</i> DC.	Nicar otu	Götlezgötü	8,33	0,29	2	4400
	<i>Brassica napus</i> L.	Kolza	Kolza	6,25	0,27		
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çobançantası	Çobançantası	8,33	0,21	8	5200
	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Tüylü köpekotu	Kıllıkodim	2,08	0,02		
	<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tomentella</i> (Boiss.) P.H.Davis	Yabani çivitotu	Kızlargöbeği	2,08	0,02	2	1600
	<i>Lepidium draba</i> L.	Yabani tere	Diğnik	33,33	0,58		
	<i>Lepidium latifolium</i> L.	Geniş yapraklı tere	Nujdar	2,08	0,02		
	<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey.		Giyle	2,08	0,02		
	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. subsp. <i>thracica</i> (Velen.) Bornm.	Toplu iğne hardalı	Göçmenhardalı	2,08	0,02		
	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser subsp. <i>sylvestris</i>		Çakandura	2,08	0,06		
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Hardal	29,17	5,00	44	66000
	<i>Sisymbrium elatum</i> K. Koch	Bülbül otu	Elhatunotu	2,08	0,02		
	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	Boylu bülbül otu	Bülbülotu	6,25	0,13		
	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.		Ergelenhardalı	4,17	0,04		
Butomaceae	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Su menekşesi	Bataklıkgülü	6,25	0,06	2	172000
Caprifoliaceae	<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad.	Pelemir	Pelemir	2,08	0,02		
Caryophyllaceae	<i>Dianthus masmenaeus</i> Boiss. var. <i>glabrescens</i> Boiss.	Yabani karanfil	Etekkaranfili	4,17	0,06		

EK 5. (Devam)

	<i>Gypsophila ruscifolia</i> Boiss.		Acem��veni	2,08	0,02		
	<i>Herniaria glabra</i> L.	T�ys�z kırıkotu	Atyaran	2,08	0,04		
	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>ericalycae</i> (Boiss.) Greuter & Burdet		G�cime			10	1000
	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i>	Adi nakıl	Ecib�c�	12,50	0,15	10	8000
	<i>Stellaria kotschyana</i> Fenzl		Zarifku�otu	2,08	0,04		
	<i>Stellaria persica</i> Boiss.		Dola�tıktotu	4,17	0,04	8	4400
	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert		Ekinebesi	2,08	0,04	2	800
Colchicaceae	<i>Colchicum szovitsii</i> Fisch. & C.A.Mey. subsp. <i>szovitsii</i>	���dem	Katır���demi			2	800
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarlasarma���ı	Tarlasarma���ı	60,42	3,71	6	1600
	<i>Convolvulus betonicifolius</i> Mill. subsp. <i>peduncularis</i> (Boiss.) Parris	Kaba t�yl� tarlasarma���ı	Kuzusarma���ı	2,08	0,02		
	<i>Convolvulus lineatus</i> L.	�izgili sarma��k	Topyayıl�an	2,08	0,40		
	<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	K���k tohumlu yonca k��k�t�	Ba��bo��anotu	2,08	0,02		
Convolvulaceae	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	Tarla k��k�t�	K��fırsacı	2,08	0,02		
Crassulaceae	<i>Sedum annuum</i> L.		Birdamkoru��	2,08	0,10		
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla subsp. <i>maritimus</i>	Kofalık	Sandalyesazı	2,08	0,04		
	<i>Carex distans</i> L. subsp. <i>distans</i>	Sina ayakotu	Sinaayakotu	35,42	9,71		
	<i>Carex divisa</i> Huds.	Par�alı ayakotu	Zevzir�imeni	10,42	0,40		
	<i>Carex hirta</i> L.		T�yl��ayır�azı	6,25	0,98		
Cyperaceae	<i>Carex</i> spp.	Ayakotu	Zevzir�imeni			52	135600

EK 5. (Devam)

	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	Bataklık sandalye sazı	Delisaz	4,17	0,19		
	<i>Eleocharis quinqueflora</i> (Hartmann) O. Schwarz		Seyreksaz	27,08	13,60		
	<i>Eleocharis</i> spp.		Seyreksaz			62	493600
	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják subsp. <i>holoschoenus</i> (L.) Soják	Top sandalye sazı	Vurla	2,08	0,02		
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla atkuyruğu	Atkuyruğu	14,58	1,50		
	<i>Equisetum giganteum</i> L.		Kırkkilitotu	20,83	2,38		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cheiradenia</i> Boiss. & Hohen.		Şirker	43,75	0,67	2	800
	<i>Euphorbia esula</i> L. subsp. <i>tommasiniana</i> (Bertol.) Kuzmanov		Eşeksütlegeği	2,08	0,02		
	<i>Euphorbia falcata</i> subsp. <i>falcata</i> L.	Tırpanvari sütlegeği	Eğrisütlegeği	4,17	0,06	14	20000
Fabaceae	<i>Astragalus caraganae</i> Fisch. & C.A.Mey.		Azergeveni	2,08	0,02		
	<i>Astragalus fraxinifolius</i> DC.	Sarı geven	Batakgeveni	2,08	0,13		
	<i>Astragalus gummifer</i> Labill.	Sakız geveni	Sakızlıgeven	2,08	0,04		
	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i>	Meyan kökü	Meyan	10,42	0,27		
	<i>Lathyrus nissolia</i> L.	Çimensi bezelye	Çimenburçak	4,17	0,04		
	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	Yumrulu mürdümük	Koşkoz	22,92	0,90		
	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	Boynuzlu lüferotu	Gazalboynuzu	43,75	4,06	6	4000
	<i>Lotus gebelia</i> Vent. var. <i>hirsutissimus</i> (Ledeb.) Dinsm.	Adi lüferotu	Gülgazalboynuzu	2,08	0,21		
	<i>Medicago lupulina</i> L.	Yonca	Bitçikotu			2	400
	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal. var. <i>minima</i>	Yoncacık	Gurnik	14,58	2,25		
	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	Yonca	Karayonca	18,75	1,40		
	<i>Melilotus albus</i> Desr.	Aktaşyoncası	Aktaşyoncası	4,17	0,04	4	6000

EK 5. (Devam)

	<i>Onobrychis oxyodonta</i> var. <i>armena</i> (Boiss. & Huet)	Keskin korunga	Aktoklu	12,50	0,15		
	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen		Körigen			2	800
	<i>Trifolium hybridum</i> L. var. <i>hybridum</i>	Melezüçgül	Melezüçgül			6	2000
	<i>Trifolium campestre</i> Schreb. subsp. <i>campestre</i>	Kır üçgülü	Üçgül	22,92	7,58		
	<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>pratense</i>	Çayır tırfılı	Çayırğülü	20,83	1,38	16	16400
	<i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i>	Aküçgül	Aküçgül	25,00	3,04	50	71200
	<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i>	Kuşfiği	Kuşfiği	18,75	0,27	8	3200
Gentianaceae	<i>Gentiana olivieri</i> Griseb.	Jensiyan	Afat	6,25	0,10		
Geraniaceae	<i>Geranium tuberosum</i> L.	Yumrulu jeranyum	Çakmuz	2,08	0,06		
	<i>Gladiolus atrovioleaceus</i> Boiss.	Tarla glayölu	Kıraçsüseni	2,08	0,02		
	<i>Gladiolus kotschyanus</i> Boiss.	Safran	Çayırkılıçotu	22,92	0,69		
Iridaceae	<i>Iris spuria</i> L. subsp. <i>musulmanica</i> (Fomin) Takht.	Zambak	Yaylasüseni	2,08	0,02		
Ixioliriaceae	<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Schult. & Schult. f. var. <i>tataricum</i>	Dağ zambağı	Köpekotu	6,25	0,06		
	<i>Juncus articulatus</i> L. subsp. <i>articulatus</i>	Eklemli hasırotu	Camışotu	12,50	1,15		
	<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	Yagın kofa	Cilotu	2,08	0,10		
Juncaceae	<i>Juncus</i> spp.		Camışotu			2	2000
Juncaginaceae	<i>Triglochin palustris</i> L.		Suçengeli	10,42	0,17		
	<i>Ajuga</i> spp.	Sürünücümayasırotu	Acıgıcı			6	84800
	<i>Lallemantia iberica</i> (M.Bieb.) Fisch. & C.A.Mey.	İberya lallemantı	Ajdarbaşı	2,08	0,04		
	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Adi itsineği	Karaderme	2,08	0,02	6	9200
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i> L.	Tarla nanesi	Kırnanesi	2,08	0,02		

EK 5. (Devam)

	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L. subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley	Uzun yapraklı nane	Derenanesi	16,67	0,67		
	<i>Phlomis armeniaca</i> Willd.	Anadolu alevotu	Bozşavlak	2,08	0,02		
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Erik otu	Gelinciklemeotu	2,08	0,02	2	400
	<i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>verticillata</i>	Halkavi yapraklı adaçayı	Dadıracak	16,67	0,25		
	<i>Stachys annua</i> (L.) L. subsp. <i>annua</i>	Yıllık karabaş	Haciosmanotu	6,25	0,06	14	19600
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L.		Arsızketen	6,25	0,23		
Lythraceae	<i>Lythrum virgatum</i> L.		Çamuraklarotu	4,17	3,02		
	<i>Alcea striata</i> (DC.) Alef. subsp. <i>striata</i>	Çizgili hatmi	Yivlihatmi	8,33	0,08		
Malvaceae	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamya	Kerkede			8	3600
Onagraceae	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Tüylü yakıotu	Hasanhüseynçiçeği	2,08	0,06		
	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Karelin & Kirilow) Nevski var. <i>umbrosa</i>	Salep otu	Gövdelisalep	16,67	0,48		
	<i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>coriophora</i> L.		Pirinçiçeği	6,25	0,08		
Orchidaceae	<i>Orchis laxiflora</i> Lam. subsp. <i>dielsiana</i> Soó	Çiçeksiz orkide	Horantasalebi	4,17	0,06		
	<i>Euphrasia juzepczukii</i> Denissova		Ağrıgözotu	4,17	0,21		
	<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	Gözlükotu	Gözotu	8,33	2,13	8	14400
	<i>Orobanche elatior</i> Sutton	Boylucanavarotu	Boylucanavarotu	4,17	0,04		
	<i>Pedicularis comosa</i> L. var. <i>acmodonta</i> (Boiss.) Boiss.	Bitotu	Hotozlubitotu	10,42	0,25		
Orobanchaceae	<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C.Gmel. subsp. <i>grandiflorus</i> (Wallr.) D.A. Webb	Sarıçiçekli horozibiği	Horozotu	8,33	0,63		
	<i>Fumaria asepalae</i> Boiss	Şahtere otu	Akşahtere	2,08	0,04		
Papaveraceae	<i>Papaver bracteatum</i> Lindl.	Yabani haşhaş	Adamağusu	2,08	0,02		

EK 5. (Devam)

Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L.	Tarla sinirotu	Kırkdamarotu	43,75	7,13		
	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu	Damarlıca	12,50	1,29		
	<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange	İri sinirotu	Yedidamarotu	6,25	0,08		
	<i>Plantago</i> spp.	Dar yapraklı sinirotu	Damarlıca			20	17200
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Su farekulağı	Sugedemesi	16,67	0,31		
	<i>Veronica arvensis</i> L.	Tarla yavşanı	Ekinmavişi	18,75	7,25	26	50400
	<i>Veronica persica</i> Poir.	İran yavşan otu	Cırcamuk	4,17	0,15		
Poaceae	<i>Aegilops cylindrica</i> Host	Sakal otu	Kirpikliot			4	2000
	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Tavusotu	Kocatavusotu	4,17	0,19		
	<i>Agrostis olympica</i> (Boiss.) Bor		Ulutavusotu	2,08	0,31		
	<i>Aira elegantissima</i> Schur subsp. <i>ambigua</i> (Arcang.) Doğan	Tülçiceği	Tülçiceği	8,33	4,58		
	<i>Alopecurus myosuroides</i> subsp. <i>myosuroides</i> Huds.	Tilkikuyruğu	Tarlatilkikuyruğu	2,08	0,02		
	<i>Alopecurus</i> spp.	Tilkikuyruğu	Tarlakilkikuyruğu			6	11600
	<i>Beckmannia eruciformis</i> (L.) Host	Bataklık otu	Toparlak	4,17	0,38		
	<i>Bromus danthoniae</i> Trin. subsp. <i>danthoniae</i>	Yulafı brom	İbubukotu	22,92	4,48	18	50800
	<i>Bromus erectus</i> Huds.	Dik brom	Dikbrom	2,08	0,02		
	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth	Akdeniz bromu	Kılıçbromu	4,17	0,48		
	<i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü çayır	Kırbromu	6,25	3,94		
	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller) Koeler	Sazçimi	Sazçimi	16,67	0,98		
	<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. Beauv.		Çipil	2,08	0,04		
	<i>Cynodon dactylon</i> var. <i>villosus</i> Regel	Köpekdişi ayrığı	Köpekdişi	20,83	1,88		

EK 5. (Devam)

	<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	Bakakotu	Bakakotu	6,25	0,35	44	320800
	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Domuz ayrığı	Domuzayrığı	39,58	0,75	2	3600
	<i>Elymus elongatiformis</i> (Drobow) Assadi		Tarlaayrığı	2,08	0,06		
	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ayrık	Sabankıran	4,17	0,04	2	1200
	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Yumrulu arpa	Boncukarpa	14,58	0,15		
	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>glaucum</i> (Steud.) Tzvelev	Duvararпасı	Duvararпасı	12,50	2,96		
	<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	Çim	10,42	0,50		
	<i>Lolium persicum</i> Boiss. & Hohen.	İran çimi	Eresçimi	2,08	0,04	2	2000
	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin var. <i>rigidum</i>	İncedlice	Sertçim	6,25	0,23		
	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Yemkaynaşı	Kanyaş			2	1200
	<i>Phleum pratense</i> L.	İtkuyruğu	Çayritkuyruğu	35,42	0,98	26	174000
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Kamış	Kamış	22,92	0,83		
	<i>Poa bulbosa</i> L.	Yumrulu saklım otu	Yumrulusalkım	58,33	4,25	4	6400
	<i>Poa pratensis</i> L.	Çayır saklım otu	Çayırsalkımotu	29,17	1,52		
	<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>sevangensis</i> (Grossh.) Tzvelev	Çorak çimi	Kaftuzçimi	20,83	3,69		
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Yeşil kirpidarı	Yeşilsıçansaçı			20	96400
	<i>Triticum aestivum</i> L.	Buğday	Ekmeklikbuğday			4	1600
Polygalaceae	<i>Polygala anatolica</i> Boiss. & Heldr.	Anadolu sütotu	Yılanyoncası	8,33	0,42		
	<i>Polygonum amphibium</i> L.	Su çobandeğneği	Yerdeğıştiren	4,17	0,46		
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	Köyotu	14,58	2,33	82	635600
Polygonaceae	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Yumak labada	Ekşikulak	4,17	0,04		

EK 5. (Devam)

	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık labada	Labada	35,42	0,77	34	100800
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semizotu	Semizotu			2	1200
Primulaceae	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Adi altın kamışı	Kargaotu	10,42	0,75		
	<i>Primula auriculata</i> Lam., Tabl.	Ayıkulağı	Felçotu	2,08	0,02		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği	Mustafaçiçeği	47,92	6,94	40	108400
	<i>Ranunculus diversifolius</i> Boiss. & Kotschy		Cilodüğünçiçeği	47,92	8,60	20	61200
	<i>Ranunculus sericeus</i> Banks & Sol.	İpeksi su düğün çiçeği	Çınarcık	20,83	1,85	2	14000
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix ex Vill.		Suluçanak	2,08	0,06		
	<i>Ranunculus</i> spp.	Düğünçiçeği	Tarla Düğünçiçeği			4	2000
	<i>Thalictrum flavum</i> L.	Çayırsedefi	Yalanravend	6,25	0,23		
	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Kandil çiçeği	Çayırkıralıçesi	10,42	0,25	2	800
Rosaceae	<i>Potentilla bifurca</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Juz.) Sojak	İki çatalı parmakotu	Kertikparmakotu	4,17	0,04		
	<i>Potentilla recta</i> L.	Sarı beşparmakotu	Suparmakotu	12,50	0,17	12	19200
	<i>Potentilla reptans</i> L.	Beş pençe	Reşatınotu	6,25	0,46		
	<i>Potentilla</i> spp.	Parmakotu				26	55200
	<i>Sanguisorba minor</i> L. subsp. <i>minor</i>	Küçük çayırdüğmesi	Çayırdüğmesi	22,92	1,04	14	18800
	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Tıbbi çayırdüğmesi	Gambati	6,25	0,19		
	<i>Asperula arvensis</i> L.	Tarlayapışkanotu	Tarlabelumotu	4,17	0,10		
Rubiaceae	<i>Galium humifusum</i> M.Bieb.		Çimeniplikçiği	2,08	0,02		
	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	Yoğurt otu	Boyalık	27,08	0,56	12	4400
Scrophulariaceae	<i>Verbascum lasianthum</i> Boiss. ex Benth.	Sığırkuyruğu	Yünlüsüğırkuyruğu			4	4400

EK 5. (Devam)

Thymelaeaceae	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.		Çekem			58	4520
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L. var. <i>officinalis</i>	Hakkiki mine çiçeği	Mineçiçeği			2	77600
	Diğer Türler					78	76400
	Metrekaredeki Toplam ortalama tohum sayısı						49149

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad

Sırrı Mesut

Web sayfası

(Research Gate, Academia, vs.)

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Doktora	Dicle Üniversitesi	2022
Yüksek Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2014
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2012

İş Deneyimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2013-2014	Nupelda Tarımsal Yayın ve Danışmanlık	Tarım Danışmanı
2014-2015	Başkale Ziraat Odası	Tarım Danışmanı
2015-	Siirt Üniversitesi/Kurtalan Meslek Yüksekokulu/Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü	Öğretim Görevlisi

Yabancı Dil

Yök Dil: 62,5

Yayınlar

1. BUDAK MESUT, GÜNAL HİKMET, ÇELİK İSMAİL, ACİR NURULLAH, **SIRRI MESUT** (2018). Dicle Havzası Toprak Özelliklerinin Yersel Değişimlerinin Jeostatistik ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi ve Haritalanması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5, 103-115., Doi: 10.19159/tutad.361237 (Yayın No: 4487991)
2. **SIRRI MESUT** (2019). Siirt ili fıstık bahçelerinde görülen yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 59(3), 3-14., Doi: <https://doi.org/10.16955/bitkorb.497118> (Yayın No: 5282329)
3. **SIRRI MESUT** (2019). Buğday Ekim Alanlarında Sorun Oluşturan Yabancı Ot Türleri: Siirt İli Örneği. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(2), 142-152., Doi: <https://doi.org/10.19159/tutad.453465> (Yayın No: 5282291)

4. **SIRRI MESUT** (2020). Siirt İli Mercimek (*Lens culinaris Medic.*) Ekim Alanlarında Sorun Oluşturan Yabancı Ot Türlerinin Yoğunluk ve Rastlanma Sıklıklarının Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 23(1), 117-126., Doi: 10.18016/ksutarimdog.vi.550728 (Yayın No: 6799576)
5. **SIRRI MESUT, SIRRI GÜLTEN** (2020). Hakkâri İlinde Gıda Olarak Tüketilen Yabani Bitki ve Yabancı Ot Türlerinin Güncel Durumu. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi(19), 393-409., Doi: 10.31590/ejosat.697536 (Yayın No: 6800791)
6. **SIRRI MESUT, ÖZASLAN CUMALİ** (2020). Siirt İlinde Sebze Alanlarında Görülen Yabancı Otlar. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3), 492-504., Doi: //doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss3pp492-504 (Yayın No: 6468581)
7. **SIRRI MESUT, ÖZASLAN CUMALİ** (2020). Siirt İlinde Sebze Alanlarında Görülen Yabancı Otlar. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3), 492-504., Doi: //doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss3pp492-504 (Yayın No: 6468581)
8. **SIRRI MESUT, C ÖZASLAN, M FİDAN** (2021). Eruh (Siirt) İlçesinde Gıda ve Halk Tababetinde Kullanılan Bazı Doğal ve Yabancı Otlar, MAS Journal of Applied Sciences, MAS Journal of Applied Sciences, 2021, 6.5: 1118-1129.
9. **SIRRI MESUT** (2019). Siirt İlinde Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Tespit Edilen Bazı Önemli İstilacı Yabancı Otlar. Ispec Uluslararası Tarım Ve Kırsal Kalkınma Kongresi, 1(1), 427-435. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:5282192)
10. **SIRRI MESUT** (2019). Türkiye ve Dünya’da Organik Tarımda Kullanılan Alternatif Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri. Ispec Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi, 1(1), 436-449. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:5282207)
12. **BUDAK MESUT, GÜNAL HİKMET, ÇELİK İSMAİL, YILDIZ HAKAN, ACİR NURULLAH, SIRRI MESUT** (2018). Regional Assessment of Sensitive Areas to Land Degradation and Desertification Using MEDALUS Model and Analytic Hierarchy Process Approach. Uluslararası Tarım Kongresi, 237-237. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4339278)
13. **ÇELİK İSMAİL, BUDAK MESUT, GÜNAL HİKMET, YILDIZ HAKAN, SIRRI MESUT, ACİR NURULLAH** (2018). Sensitivity to Land Degradation of a Highly Productive Region in Southeastern Turkey. Uluslararası Tarım Kongresi, 223-223. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4339272)
14. **BUDAK MESUT, GÜNAL HİKMET, ÇELİK İSMAİL, ACİR NURULLAH, ACAR MERT, SIRRI MESUT** (2017). Comparison of Minimum Data Sets For Soil Quality Using Expert Opinion And Principal Component Analyses For Diyarbakir Basin. International Conference on

Multidisciplinary, Science, Engineering and Technology (IMESET'17 Bitlis), 365-365. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3745673)

15. BUDAK MESUT, GÜNAL HİKMET, ÇELİK İSMAİL, ACİR NURULLAH, ACAR MERT, **SIRRI MESUT** (2017). Importance of Expert Opinion in Soil Quality Assessment of Upper Tigris Basin. International

Conference on Multidisciplinary, Engineering, Science, Education and Technology (IMESET'17 Bitlis), 365-365. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3664007)

16. BUDAK MESUT, GÜNAL HİKMET, ÇELİK İSMAİL, ACİR NURULLAH, ACAR MERT, **SIRRI MESUT** (2017). Importance Of Expert Opinion In Soil Quality AssessmentOf Upper Tigris Basin. International

Conference on Multidisciplinary, Science, Engineering andTechnology, 365 (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3827897)

17. **SIRRI MESUT**, ÖNEN HÜSEYİN, GÜNAL HİKMET, FAROOQ SHAHİD (2016). Çumra Ovasında (Konya)

Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Yabancı Ot Türlerinin Dağılımı. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3426726)

18. **SIRRI MESUT**, ÖNEN HÜSEYİN, GÜNAL HİKMET, FAROOQ SHAHİD (2016). Kazova (Tokat)'da Arazi Kullanımına Bağlı Olarak Yabancı Otların Değişimi. Kazova (Tokat)'da Arazi Kullanımına Bağlı Olarak Yabancı Otların Değişimi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3426727)

19.BUDAK MESUT, GÜNAL HİKMET, ÇELİK İSMAİL, ACİR NURULLAH, **SIRRI MESUT**, ACAR MERT (2017). Comparison of minimum data sets for soil quality using expert opinion and principal component analyses for Diyarbakır basin. Central Anatolia Region Third Agriculture and Food Congress, 241-242. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3646251)

20. ÖZCAN SELÇUK, YILAR MELİH, **SIRRI MESUT**, AKYOL NİHAT, ÖNEN HÜSEYİN (2014). Bazı bitkilerin Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması. TÜRKİYE 5. BİTKİ KORUMA KONGRESİ, 0(1), 394 (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:168632)

21. SIRRI MESUT, AKYOL NİHAT, CALDIRAN UĞUR, ÖZCAN, SELÇUK, ÖNEN HÜSEYİN (2013). Bioherbicidal activity and chemical composition of *Origanum hypericifolium* O. Schwartz & P.H.Davis essential oil, 16 THEWRS SYMPOSIUM 2013, (poster sunum) Samsun.

22. MENGÜÇ ÇAĞLAR, CALDIRAN UĞUR, AKYOL NİHAT, **SIRRI MESUT**, ÖNEN HÜSEYİN (2013). Bioherbicidal activity and chemical composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil. 16 TH EWRS SYMPOSIUM 2013, (poster sunum) Samsun.

23. AKYOL NİHAT, **SIRRI MESUT**, ÖZCAN SELÇUK MENGÜÇ ÇAĞLAR ÖNEN HÜSEYİN (2013). Bioherbicidal activity and chemical composition of *Laser trilobum* (L.) Borkh essential oil. 16TH EWRS SYMPOSIUM 2013, (poster sunum) Samsun.

24. Özcan, S., Yılar, M., Sırrı, M., Akyol, N., Önen, H., 2014. Bazı Bitkilerin Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması. 5. Türkiye Bitki Koruma Kongresi. sayfa: 394. 3-5 Şubat, Antalya. (Poster sunum/özet metin). (Yayın No:168632)

25. **SIRRI MESUT**, FAROOQ SHAHID, ÖZASLAN CUMALİ (2020) Cereal Grain: Productions And Improvement, Bölüm Adı:(Weed Species Of Winter Cereals And Their Management In Turkey). İksad Publishing House, Editör:Assoc. Prof. Dr. Fatih ÇIĞ, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 44, ISBN:978-625-7687-40-9, İngilizce(Bilimsel Kitap), (Yayın No:
26. SARI TOLGA, ÖNEN HÜSEYİN, **SIRRI MESUT** (2015) Türkiye İstilacı Bitkiler Katalogu, Bölüm adı: (Microstegium vimineum), T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı TAGEM Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Editör: ÖNEN HÜSEYİN, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 9, ISBN:978-605-9175-05-0, Türkçe(Bilimsel Kitap), (Yayın No: 2333508)
27. ÇALDIRAN UĞUR, **SIRRI MESUT**, ÖNEN HÜSEYİN (2015). Türkiye İstilacı Bitkiler Katalogu, Bölüm adı: (Tagetes minuta). T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı TAGEM Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Editör: ÖNEN HÜSEYİN, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 9, ISBN:978-605-9175-05-0, Türkçe(Bilimsel Kitap), (Yayın No: 2334665)

Özel İlgiler

Fotorafçılık, Doğa Yürüyüşü

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Mesut SIRRI
Öğrenci No	18810504
Ana Bilim Dalı	Bitki Koruma
Program Türü	Proje ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☒
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN
Tez Başlığı	Yüksekova Havzasında Arazi Kullanımı ve Ekolojik Parametrelere Bağlı Olarak Yabancı Ot Popülasyonlarının Değişimi
RAPOR BİLGİLERİ	
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası
Sayfa Sayısı	321
Raporlama Tarihi	23.06.2022
Benzerlik Oranı (%)	%10

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 321 sayfalık kısmına ilişkin, 23/06/2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç
☐Kaynaklar hariç
☐Alıntılar hariç/dâhil
☒Diğer (Her şey dahil)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir, Gereğini arz ederim.

Öğrencinin: Mesut SIRRI

Tarih:24.06.2022

İmza:

Danışman: Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN

İmza:

Tarih:24.06.2022

Ana Bilim Dalı Başkanı: Prof. Dr. Ahmet BAYRAM

İmza:

Tarih:24.06.2022