



T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

***AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L.'NİN  
KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYGINLIĞI VE  
ÇİMLENME BİYOLOJİSİ***

**Nihat AKYOL**

**Yüksek Lisans Tezi  
Bitki Koruma Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Hüseyin ÖNEN  
2015  
Her hakkı saklıdır**



T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.'NİN KARADENİZ BÖLGESİNDE  
YAYGINLIĞI VE ÇİMLENME BİYOLOJİSİ

NİHAT AKYOL

TOKAT  
2015

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Hüseyin ÖNEN danışmanlığında, Nihat AKYOL tarafından hazırlanan bu çalışma 21/05/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU

İmza:

Prof. Dr. Hüseyin ÖNEN

İmza:

Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN

İmza:

**Yukarıdaki sonucu onaylıyorum**

Prof. Dr. Mehmet Ali SAKIN



**Enstitü Müdürü**

11.06.2015

## **TEZ BEYANI**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Nihat AKYOL

Bu tez çalışması “İstilacı Yabancı Bitki Türleri İçin Takip ve Bilgi Sisteminin (İBİL-İstilacıları Bil) Oluşturulması ” isimli ve 113 O 790 numaralı TUBİTAK/COST projesi tarafından desteklenmiştir.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ***AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.'NİN KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYGINLIĞI VE ÇİMLENME BİYOLOJİSİ**

Nihat AKYOL

Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin ÖNEN

Çalışmada Karadeniz Bölgesi'nde *Ambrosia artemisiifolia* L.'nin yayılım alanlarının belirlenmesi, bitkinin bölgeye yerleşip yerleşmediğinin saptanması ve tohumlarının çimlenme biyolojilerine ilişkin bazı özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır. Çalışma alanını oluşturan Sinop ve Artvin/Hopa arasında kalan alan (850 km)10 x 10 km'lik ızgaralara bölünmüştür. Toplam olarak 211 noktada sürveyler gerçekleştirilmiştir. Sürvey çalışmalarında bitkiler kayıt altına alınmış, ekolojik veriler toplanmış, toprak örnekleri alınmış ve fiziksel/kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Farklı bölgelerden toplanan tohumlar üzerinde dormansi kırma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Tohumların optimum çimlenme sıcaklıkları ile ışık gereksinimlerini belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar; 9 farklı sıcaklık ve 3 farklı ışık rejimi altında yürütülmüştür. Sürvey çalışmaları sonucunda *A. artemisiifolia*'nın çok farklı ekosistemlerde bulunabildiği (tarım ve tarım dışı alanlar) saptanmıştır. Ancak bitkinin genellikle tahrip edilen alanları istila ettiği vejetasyonla kaplı tahrip edilmemiş doğal ekosistemlerde nispeten daha az yoğunluk oluşturduğu belirlenmiştir. Sürvey çalışmaları sonucunda *A. artemisiifolia* bulunan alanlarda 32 familyaya ait 108 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Yapılan PCA analizlerinde bitkiye rastlanan alanlar; i) *A. artemisiifolia* dahil olmak üzere tek yıllık yabancı otlarla temsil edilen ve sürekli tahrip edilen alanlar, ii) *Artemisia vulgaris* başta olmak üzere çok yıllık yabancı otların dominant olduğu daha az tahrip edilen alanlar ve iii) alanı tamamen kaplayan istilacı sarmaşıklar *Sicyos angulatus* ve *Persicaria perfoliata* yoğun bulunduğu habitatlar olmak üzere temel olarak 3 kategoride sınıflandırılmıştır. Ancak yapılan jeostatistiksel analizlerde bitkinin dağılımı üzerinde toprağın fiziksel-kimyasal özellikleri etkili bulunmamıştır. Dormansi kırma çalışmalarında kabuğun zımpara ile aşındırılması en etkili yöntem olarak belirlenmiştir. Tohumların minimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının sırası ile 5 °C ve 40 °C olduğu, optimum çimlenme sıcaklığının ise bölgelere göre ufak farklılıklar gösterdiği ve 25°C - 26,1°C arasında değiştiği saptanmıştır. Tohumların çimlenmesi için 12 saat karanlık ve 12 saat ışık koşullarının, tamamen karanlık ve aydınlık koşullara göre daha uygun olduğu saptanmıştır. Çalışma ile bitkinin Karadeniz Bölgesine artık yerleştiği ve tarım alanlarında sorun olmaya başladığı saptanmıştır. *A. artemisiifolia*'nın geliştiği habitatların genel özellikleri ve çimlenme çalışmaları bitkinin ilerleyen dönemlerde ülkemizin çok farklı bölgelerine yayılabileceğini ve önemli ekonomik ve ekolojik sorunlar oluşturabileceğini ortaya çıkarmıştır.

**2015, 112 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** *Ambrosia artemisiifolia*, Sürvey, Karadeniz Bölgesi, Dormansi, Çimlenme, Yaygınlık ve Yoğunluk

**ABSTRACT**  
**Master of Science Thesis**  
**GERMINATION BIOLOGY AND DISTRIBUTION OF *AMBROSIA***  
***ARTEMISIIFOLIA* L. IN BLACK SEA REGION**

**Nihat AKYOL**

**Gaziosmanpasa University**  
**Graduate School of Natural and Applied Science**  
**Department of Plant Protection**  
**Supervisor: Prof. Dr. Huseyin ONEN**

This study was carried out to determine the distribution range, current status (established/non-established) of *Ambrosia artemisiifolia* L. in Black Sea region and factors affecting germination biology of the seeds. The study consisting from Sinop to Artvin/Hopa (850 km) was divided into 10 × 10 km grids, a total of 211 points were surveyed. During survey the plant accompanying to the *A. artemisiifolia* were recorded, ecological data were collected, and soil samples were taken. The chemical and physical properties of soil samples were determined. Dormancy breaking studies were conducted using the seeds collected from different habitats. The optimum, minimum and maximum temperature requirements for seed germination, and effect of light duration on germination were studied in petri dish experiments. The experiments were performed under 9 different temperature and 3 different light/dark regimes. The results of the survey indicated that *A. artemisiifolia* can be found in different habitats (agricultural and non-agricultural areas) in the region. The widely invaded sites were ruderal areas facing frequent disturbance while, the established habitats covered with vegetations were found less prone to the invasion. Total 108 weed species accompanying *A. artemisiifolia*, representing 32 families, were observed during the survey. PCA analysis of the survey data indicated that *A. artemisiifolia* invaded region can be divided into three specific categories; i) *A. artemisiifolia* dominated areas having annual vegetation represented by continuously disturbed habitats, ii) *Artemisia vulgaris* dominated area represented by perennial vegetation and less disturbed habitats and iii) the invasive vines completely covering the soil surface; *Sicyos angulatus* and *Persicaria perfoliata* dominated area. The geo-statistics analyses revealed that there exists no correlation among *A. artemisiifolia* distribution and soil properties. Scarification of seeds with sandpaper was found superior in breaking dormancy compared to all other methods. The minimum and maximum temperature for germination was found to be 5 °C and 40 °C respectively. Optimum germination temperature range slightly differed for different habitats and was found to be 25-26.1 °C. Similarly, 12 hours light and dark cycle was found to be optimum compared with 24 h light/dark cycle. In conclusion, the plant is found to be established and started to create problems in agricultural areas in the region. The results revealed that the preferred habitats for growth in the region and germination studies indicated that the plant may spread to different regions of the country and might create serious economic and ecological problems in the future.

**2014, 112 pages**

**Keywords:** *Ambrosia artemisiifolia*, Survey, Black Sea region, Dormancy, Germination, Frequency and Distribution

## TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen ve büyük bir özveriyle bana yol göstermeye çalışan danışmanım sayın Prof. Dr. Hüseyin ÖNEN'e, çalışmam sırasında her zaman yardımlarını gördüğüm laboratuvar arkadaşlarım Shahid FAROOQ, Sonnur TAD, Ümmü CİĞER ve Gizem DOĞAR'a, arazi çalışmalarında büyük yardımlarını gördüğüm kadim dostlarım Mesut SIRRI ve Muhammet Esat ZENGİNOĞLU'na, tez çalışmalarım sırasında hiçbir yardımı esirgemeyen sayın Prof. Dr. Hikmet GÜNAL ve değerli dostum Atilla POLAT'a, çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN'a, laboratuvar çalışmalarında yardımlarından dolayı Yüksek Lisans Öğrencileri Fatime KORKMAZ ve Kübra KARACA'ya, tez çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen isimlerini sayamadığım birçok dostum ve hocalarıma ve de Herboloji ekibine teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tüm hayatım boyunca attığım her adımda benden hiçbir fedakârlığı esirgemeyen ve çalışmalarımın her aşamasında maddi manevi desteğini gördüğüm sevgili aileme, Yüksek Lisans hayatım boyunca sabrı ve hoşgörüsüyle bana katlanma fedakârlığı gösteren sevgili eşim Ayşegül AKYOL'a sonsuz teşekkür ederim.

Bu araştırmanın yürütülmesinde ve gerçekleşmesinde bizlere ekonomik destek sağlayan **TÜBİTAK**'a teşekkürü borç bilirim.

Nihat AKYOL

Mayıs / 2015



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Sistematığı ve Genel Özellikleri .....	5
2.2 Coğrafi Dağılımı .....	5
2.3 Yaşam Alanı .....	7
2.3.1. İklimsel ve Topografik Kısıtlamalar .....	7
2.3.2. Topluluklar.....	8
2.3.3. Biyotik Faktörlere Tepki.....	9
2.3.4. Çevreye Tepki.....	10
2.4. Fizyolojisi.....	11
2.5. Biyokimyasal Özellikleri.....	14
2.6. Fenolojik Özellikleri.....	14
2.7. Tohum Oluşumu ve Dağılımı.....	15
2.8. Tohumların Canlı Kalma Süreleri ve Fide Oluşumu.....	17
2.9. Bitki Üzerinde Görülen Herbivor ve Patojenler.....	20
2.10. Bitkinin Taşınması ve Yayılması.....	21
2.11. Potansiyel Dağılım Alanları.....	23
2.12. Bitkide Görülen Genetik Varyasyonun Seviyesi.....	24
2.13. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Tarımsal Etkileri.....	25
2.14. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın İnsan Sağlığına Etkileri.....	26
2.15. Doğal Koruma.....	27

2.16. Mücadele.....	27
2.16.1. Fiziksel Mücadele.....	27
2.16.2. Kimyasal Mücadele.....	29
2.16.3. Biyolojik Mücadele.....	31
2.17. Toprak Özelliğine Bağlı Olarak Bitkinin Dağılımı.....	34
2.17.1. Ülkemizde Yabancı Ot Dağılımlarının Ekolojik Faktörlerle İlişkilendirilmesine Yönelik Çalışmalar.....	34
2.17.2. Dünya'da Toprak Özelliklerinin Yabancı Ot Dağılımına İlişkin Bazı Çalışmalar.....	37
<b>3.MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>40</b>
3.1 MATERYAL .....	40
3.1.1. Araştırma Alanının Tanımı .....	41
3.2. YÖNTEM .....	43
3.2.1. Sürvey Çalışmaları .....	43
3.2.2. Noktalara Bağlı İstilacı Yabancı Otların Toprak Özelliklerinin İlişkilendirilmesi.....	44
3.2.2.1. Toprak örneklerinin alınması.....	44
3.2.2.2. Tekstür Analizi .....	44
3.2.2.3. Reaksiyon (pH) .....	45
3.2.2.4. Elektriksel İletkenlik (EC) .....	45
3.2.2.5. Organik Madde .....	45
3.2.2.6. Kireç .....	45
3.2.2.7. Yarayışlı Fosfor .....	46
3.2.3. İstilacı Yabancı Ot ile Ekolojik Faktörlerin İlişkilendirilmesi .....	46
3.2.4. Ekolojik Verilerin Elde Edilmesi .....	46
3.2.5. İstilacı Yabancı Otun Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi .....	47
3.2.5.1. Tohumların Çimlenme Biyolojisine İlişkin Çalışmalar .....	47
3.2.5.1.1. Dormansi çalışmaları .....	47
3.2.5.1.2. Sıcaklık ve Işığın Tohumların Çimlenmesine Etkisi.....	48
3.2.5.2. Tohumların Çimlenme Biyolojisine İlişkin Çalışmaların Değerlendirilmesi .....	49

3.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi.....	49
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>50</b>
4.1. Sürvey Çalışmaları .....	50
4.1.1. Tespit Edilen Türler .....	50
4.2. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> Yaygınlık ve Yoğunluklarının Belirlenmesi.....	66
4.3. İstilacı Yabancı Otların Toprak Özelliklerinin İlişkilendirilmesi.....	73
4.3.1. Karadeniz Bölgesi Toprak Özellikleri ve İstilacı Yabancı Otların İlişkilendirilmesi.....	74
4.3.2. Toprağın Fiziksel Özelliklerinin <i>A. artemisiifolia</i> 'nın Dağılımına Etkisi.....	74
4.3.3. Kireç ve Organik Maddelerin <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Dağılımına Etkisi..	76
4.3.4. pH ve EC'nin <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Dağılımına Etkisi.....	77
4.3.5. Fosfor'un <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Dağılımına Etkisi.....	78
4.4. Dormansi çalışmaları.....	79
4.4.1. Farklı Dormansi Kırma Uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> % Çimlenme Oranlarına Etkisi.....	79
4.4.2. Farklı Dormansi Kırma Uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Günlük Çimlenme Hızına Etkisi.....	81
4.4.3. Farklı Dormansi Kırma Uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Çimlenme Oranına Etkisi.....	83
4.5. Farklı Sıcaklık Uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Tohumları Üzerinde Etkisi.....	85
4.5.1. Farklı Popülasyonlarda Toplanan <i>Ambrosia artemisiifolia</i> Tohumlarının Çimlenme Oranı, Hızı ve Ortalama Çimlenme Süresine Farklı Sıcaklıkların Etkisi.....	86
4.6. Işığın Tohumların Çimlenmesine Etkisi.....	88
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>91</b>
<b>6. KAYNAKÇA</b> .....	<b>96</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## ŞEKİLLER DİZİSİ

	Sayfa
Şekil 2.1. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın dünyada ki yayılım alanları.....	6
Şekil 2.2. İngiltere <i>Ambrosia artemisiifolia</i> dağılımı .....	8
Şekil 2.3. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın bitki, tohum, fide ve polen yapısı.....	13
Şekil 3. 1. Karadeniz Bölgesi'nde Örnekleme Yapılan Noktalar.....	40
Şekil 4.1. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> ve diğer yabancı otların birlikte bulunduğu alan.....	60
Şekil 4.2. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın bulunduğu farklı habitatlar.....	65
Şekil 4.3. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Doğu Karadeniz Bölgesinde kaplama alanına göre dağılım haritası.....	66
Şekil 4.4. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın Doğu Karadeniz Bölgesinde metrekaresindeki durumu.....	67
Şekil 4.5. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> bulunan alanda <i>Sicyos angulatus</i> 'un yaygın olarak bulunduğu bir alan.....	68
Şekil 4.6. PCA Analiz sonuçlarına göre Karadeniz'de yoğun olarak rastlanılan bitkilerin örnekleme noktalarına göre dağılımı.....	69
Şekil 4.7. Örnek alanlarında <i>Ambrosia artemisiifolia</i> bulunan farklı habitatlar..	71
Şekil 4.8. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> yoğunluğu ile diğer bitkilerin yoğunlukları arasındaki ilişki.....	72
Şekil. 4.9. Karadeniz Bölgesi kil değişimi .....	74
Şekil 4.10. Karadeniz Bölgesi kum değişimi .....	75
Şekil 4.11. Karadeniz Bölgesi silt değişimi.....	75
Şekil 4.12. Karadeniz Bölgesi kireç değişimi .....	76
Şekil 4.13. Karadeniz Bölgesi OM değişimi .....	77
Şekil 4.14. Karadeniz Bölgesi pH değişimi .....	77
Şekil 4.15. Karadeniz Bölgesi EC değişimi .....	78
Şekil 4.16. Karadeniz Bölgesi P değişimi .....	78
Şekil 4.17. Farklı dormansi kırma uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> tohumlarına etkisi.....	81

<b>Şekil 4.18.</b> Farklı dormansi kırma uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> günlük çimlenme hızına etkisi.....	83
<b>Şekil 4.19.</b> Farklı dormansi kırma uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın çimlenme oranına etkisi.....	85
<b>Şekil 4.20.</b> Farklı popülasyonlarda toplanan <i>Ambrosia artemisiifolia</i> tohumlarının çimlenme yüzdesine sıcaklığın etkisi (minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıkları).....	86
<b>Şekil 4.21.</b> Farklı ışık koşullarında çimlendirme çalışmalarından görüntüler.....	89
<b>Şekil 4.22.</b> <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın dormansi ve çimlenme çalışmalarında izlenen süreçler.....	90

## ÇİZELGELER DİZİSİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Çizelge 4.1.</b> Karadeniz Bölgesinde sürveyler sırasında tespit edilen türler ....	50
<b>Çizelge 4.2.</b> <i>Ambrosia artemisiifolia</i> ile aynı habitatta tespit edilen diğer yabancı ot türleri ve rastlanma sıklıkları.....	56
<b>Çizelge 4.3.</b> <i>Ambrosia artemisiifolia</i> ile aynı ortamda bulunan yabancı otların bazı biyolojik özellikleri .....	61
<b>Çizelge 4.4.</b> Karadeniz Bölgesi'nde örnekleme noktalarına göre varyasyon değerleri .....	70
<b>Çizelge 4.5.</b> Karadeniz Bölgesinde <i>Ambrosia artemisiifolia</i> bulunan alanların toprak özelliklerinin tanımlayıcı istatistikleri.....	73
<b>Çizelge 4.6.</b> Farklı dormansi kırma uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> tohumlarına etkisi.....	81
<b>Çizelge 4.7.</b> Farklı dormansi kırma uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın günlük çimlenme hızına etkisi.....	83
<b>Çizelge 4.8.</b> Farklı dormansi kırma uygulamalarının <i>Ambrosia artemisiifolia</i> çimlenme oranına etkisi.....	85
<b>Çizelge 4.9.</b> Farklı sıcaklıkların <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın farklı popülasyonların tohumlarının çimlenme yüzde ve çimlenme hızlarına etkisi.....	88
<b>Çizelge 4.10.</b> Farklı Sıcaklıkların <i>Ambrosia artemisiifolia</i> 'nın farklı popülasyon tohumlarının çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresine etkisi.....	89
<b>Çizelge 4.11.</b> <i>A. artemisiifolia</i> tohumlarının farklı ışık koşullarında çimlenme oranları (%)......	89

## TABLO DİZİSİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 2.1.</b> Orta ve Doğu Avrupa'da belirlenen sosyo fizyolojik sınıflarda <i>Ambrosia artemisiifolia</i> ile aynı habitatta yaygın olarak bulunan türler.....	9
<b>Tablo 2.2.</b> Dünyada <i>Ambrosia artemisiifolia</i> üzerinde saptanan bazı böcek türleri.....	31
<b>Tablo 2.3.</b> Dünya da Pelinimsi zargan üzerinde rastlanan değişik takımlara ait fungus türleri .....	33

## 1.GİRİŞ

Dünya'nın en önemli istilacı yabancı otları arasında bulunan *Ambrosia artemisiifolia* [Sinonim; *A. elatior* L. ve *A. artemisiifolia* L. var. *elatior* (L.) Descourtils] tek yıllık, tohumla çoğalan ve yayılan Kuzey Amerika kökenli bir istilacı yabancı ottur. Bitki bulunduğu ortam ve yetiştiği ekolojik koşullara göre dallanmamış veya çalimsı görünümde yoğun bir şekilde dallanmış formda bulunabilir. Ayrıca yine bu faktörlere bağlı olarak bitkiler çok farklı büyüklük ve formda (bitki boyu, tüylülük düzeyi, yaprak şekli, çiçek durumu, gövde kalınlığı vb) olabilmektedir (Önen ve ark., 2015).

Bitki farklı yerlerde farklı isimler alabilmektedir. Farklı ülkelerde bitkinin adlandırılmasına ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir (CABI, 2015);

### **Uluslararası Yaygın İsimleri**

**İngiltere:** Annual ragweed; bitterweed; blackweed; carrot weed; hayfever weed; hayweed; hogweed; low ragweed; Roman wormwood; short ragweed; small ragweed; stammerwort; wild tansy

**İspanya:** Altamisa; Amargosa; Estafiate

**Fransa:** Absinthe du Canada; Ambrosie feuilles d'armoise; l'ambrosie; petite herbe á poux

**Portekiz:** Ambrosia-americana

**Almanya:** Beifussblattridge Ambrosie; Beifussblattridges Traubenkraut

**Macaristan:** Parlagfu

**İtalya:** Ambrosia

**Japonya:** Butakusa

**Hollanda:** Alsemambrosia

**Rusya Federasyonu:** Ambrosia polinnolistnaja

**Türkiye :** Pelinimsi zargan , Pelinimsi ambrosia (Önen ve ark., 2015).

Oldukça yüksek tohum üretme potansiyeline sahip olan *A. artemisiifolia* bitkisi uygun koşullar altında 40.000-100.000 tohum üretebilmektedir. Toprağa dökülen tohumların hepsi takip edilen yıl içerisinde çimlenmemekte tohumlar toprakta



canlılığını 5-14 yıl sürdürebilmektedir. Tohum bankasında dormant halde bekleyen bu tohumlar sürekli olarak yeni bulaşmalara sebep olmaktadır (Anonim, 2012a; Anonim, 2012b). İlkbahar'da havaların ısınmasıyla birlikte tohumlar çimlenmekte, Mayıs ayından itibaren ise fide çıkışları görülmektedir. Son derece hızlı büyüme yeteneğine sahip olan bitki Eylül ayına doğru tohum vermekte ve sonbaharın ilk donlarına kadar yaşamını rahatlıkla devam ettirebilmektedir (Bassett ve Crompton, 1975).

Dünyanın dört bir yanında yayılmış istilacı bir yabancı ot olan *A. artemisiifolia* çok farklı iklim koşullarına, ekolojik habitatlara ve tarım sistemlerine uyum sağlayabilmektedir. Bitki tarla bitkileri (tahıllar, mısır, soya, ayçiçeği, patates vb), çayır ve mera alanları, meyve bahçeleri ve bağ alanları gibi çok farklı niteliklere sahip tarım ekosistemlerini istila edebilmektedir. Tarım alanları dışında dere, kanal ve ırmak kenarları, karayolları ve demiryolları boyunca, kaldırım kenarları, şantiye alanları, taş ocakları, terk edilmiş alanlar, tarla kenarları, boş ve döküntü alanları gibi alanlarda da sıklıkla rastlanmaktadır. Hatta deniz kenarlarında dahil yaşamını sürdürebilmektedir (Beres ve ark., 2002).

Oldukça önemli bir istilacı yabancı ot olan *A. artemisiifolia* bulaşık alanlardan enfekte edilmemiş alanlara rahatlıkla taşınabilmektedir. Doğal yollarla, insan faaliyetleri ve hayvanlar aracılığıyla taşınma işlemi gerçekleşebilmektedir. Ayrıca; rüzgarla, yağmur, fırtına vb doğal afetlerle, tarım makineleri ile kamyon ve araba tekerleklerine yapışma suretiyle, kuşlar, eriyen kar suları, doğal su yolları, sap-saman balyaları vb ile kısa mesafelere rahatlıkla taşınabilmektedir (Önen ve ark., 2015). Özellikle su yüzeyinde kalabilen tohumların, su yollarıyla kısa mesafelerde etkin olarak taşınması söz konusudur (Moskalenko, 2001). Bulaşık tohumluk, kuş ve çiftlik hayvan yemi gibi ürünler ile geniş alanlara ve uzak mesafelere yayılabilmektedir (Anonim, 2012b).

Bitki kültür bitkileri ile rekabet unsurları (başta su ve besin maddeleri olmak üzere) için rekabete girmekte ve önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalarda oldukça rekabetçi olan bu yabancı otun %30 gölge koşullarında dahi en az mısır veya *Vicia* spp. kadar gelişebildiği ve aynı miktarda kuru madde oluşturmak için bu bitkilerden çok daha fazla su tükettiği saptanmıştır (Dickerson, 1968; Önen ve ark, 2015).

Bitki çiftlik hayvanları tarafından pek tercih edilmemektedir, dolayısıyla istilanın söz konusu olduğu çayır ve mera alanlarının kullanımı son derece sınırlanmakta, ayrıca yem ve yem bitkilerine karıştığı zaman da yem kalitesini önemli ölçüde düşürmektedir. Zira düşük kaliteye sahip bulaşık yem tüketen çiftlik hayvanlarının da süt ve süt ürünlerinin kalitesi düşük olmaktadır (Anonim, 2012b). *A. artemisiifolia* tarafından üretilen polenler insanlarda alerjiye (Moller ve ark., 2002) ve dermatitise yol açabilmektedir. Son derece yoğun polen üretme potansiyeline sahip olan bitki bu özelliğiyle hassas insanlar da hastalık oluşturma riskini de bir hayli artırmaktadır. ABD de yapılan bir araştırmada *A. artemisiifolia* polenlerinin yerleşim alanlarında biriken en yaygın polen olduğu bildirilmiştir (Ziska ve ark., 2003).

*A. artemisiifolia*, etkin bir yayılma ve çoğalma potansiyeline sahip olmasından dolayı, istila ettiği bölgelerde hızlı bir şekilde dominant tür haline gelmektedir. Dolayısıyla diğer bitkileri baskı altına alarak biyoçeşitliliği de olumsuz yönde etkilemektedir (Siniscalco ve Barni 1994; Moskalenko, 2001).

*A. artemisiifolia*'nın sorun olduğu tarım alanlarında yabancı otlarla savaşımında kullanılan mevcut yöntemler başarılı bir şekilde uygulanmakta ve bu istilacı tür kontrol altına alınabilmektedir. Ancak döküntü alanlar, yol kenarları ve su kanalları kenarlarında vb tarım dışı alanlarda da yoğun olarak bulunabilmesi buradan tarım alanlarına sürekli bulaşma olmasına olanak sağlamaktadır. Bu da güç olan yabancı otun eradikasyonunu nerede ise imkansız hale getirirken (Önen ve ark., 2015) entegre mücadele kavramı çerçevesinde yabancı otun ele alınmasını gerekli kılmaktadır (Müller-Schärer ve Urs, 2011; Starfinger, 2011; Anonim, 2012a; Anonim, 2012b). Bitkinin farklı ekosistemlerde sorun oluşturması biyolojik mücadeleyi gündeme getirmiştir. Bu çerçevede bitkinin biyolojik mücadelesi ile birçok araştırma ve uygulama yapılmıştır (Coutinot ve ark., 2008).

Dünyanın önemli istilacı yabancı ot türleri arasında yer alan *A. artemisiifolia* ülkemizde ilk kez 1998 yılında tespit edilmiş (Byfield ve Baytop, 1998) ve 2014 yılında tekrar rapor edilmiştir (Önen ve ark., 2014). Ancak, bitkinin dağılımı, ekolojik özellikleri, çimlenme biyolojisi, zararı, kontrol yöntemi vb konulara ilişkin olarak hemen hemen hiçbir çalışma yapılmamıştır. Bu çerçeveden tez kapsamında özet olarak;

- 1- Karadeniz Bölgesindeki mevcut yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması,
- 2- Bölgede yabancı ot dağılımları üzerine etki eden ekolojik parametrelerin ortaya konulması,
- 3- Bitki dağılımının toprak özellikleriyle ilişkilendirilmesi,
- 4- Bitkinin çimlenme biyolojisine ilişkin bazı verilerin toplanması (dormansi çalışmaları, sıcaklığın ve ışığın çimlenmeye etkisi) amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. *Ambrosia artemisiifolia*'nın Sistematığı ve Genel Özellikleri

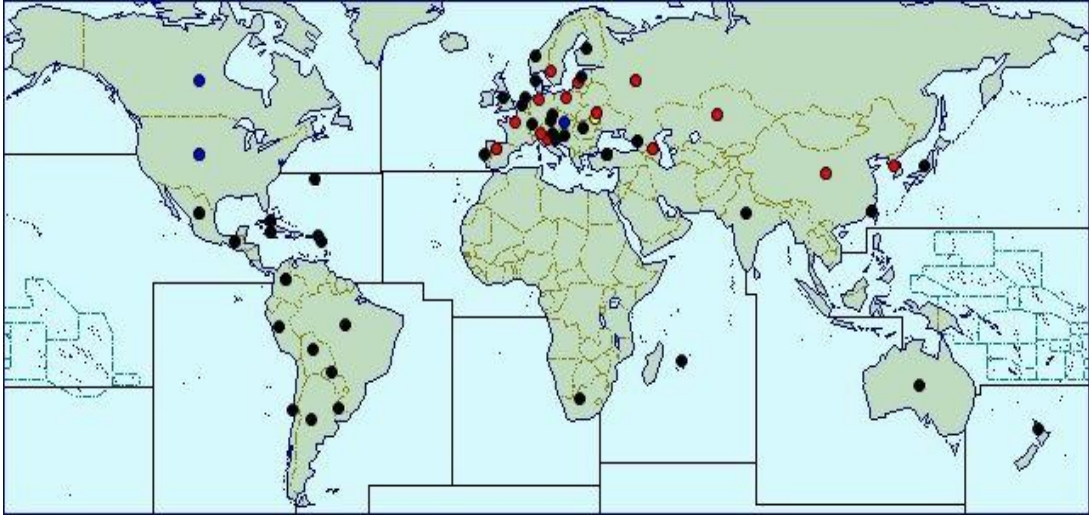
*A. artemisiifolia*'nın da içinde bulunduğu *Ambrosia* cinsi Asteraceae (Compositae) familyasının Heliantheae tribesine dahildir. Asteraceae familyası içerisinde büyüklük bakımından Senecioneae ve Astereae tribelerinin ardından 3. sırada yer alan Heliantheae yaklaşık 190 cins ve 2000 den fazla türle temsil edilmektedir (Anonim 2013a; Cassini, 1819; King ve Robinson, 1987; Bremer ve ark., 1994).

Oldukça geniş bir tür yelpazesine sahip olan bu tribe 1981 yılında yapılan revizyon çalışmalarıyla 35 alt tribeye ayrılmıştır. *A. artemisiifolia*'nın da içinde bulunduğu Ambrosiinae alt tribesi, barındırdığı 8 cinsle bu oymakların önemli bir parçasıdır. Ürettiği polen miktarı ve sahip olduğu hızlı yayılma potansiyeline sahip *Ambrosia* cinsi ise bu alt tribenin en önemli bireyleri konumundadır (Cassini, 1819).

### 2.2. Coğrafi Dağılımı

*A. artemisiifolia* Güney Doğu Amerika kökenli olup Kuzey Amerika'nın yerli bitkisidir. Son yıllarda ağırlıklı olmak üzere *A. artemisiifolia* 19. yüzyıldan itibaren Avrupa dahil Dünyanın birçok ılıman bölgesinde işgalci konumdadır. Avrupa'nın birçok bölgesi (Önen ve ark., 2015), Çin (Duan ve Chen, 2000; EPPO, 2013), Japonya (Nakayama, 1998; Watanabe ve ark., 2002; EPPO, 2013), Yeni Zelanda (Webb, 1987; EPPO, 2013), Güney Kore (EPPO, 2013), Avustralya (Lazarides ve ark., 1997) gibi ülkelerde tespit edilmiş ve son derece geniş bir yayılım alanına sahip hale gelmiştir.

Avrupa ve Ortadoğu ülkelerinin yanı sıra Amerika kıtasında da geniş bir yayılım parametresine ulaşan *A. artemisiifolia*; Arjantin (Anton ve Zuloaga, 2014), Brezilya (Mondin ve Nakajima, 2014), Bahamalar ve Histoniala Adaları'nda rapor edilmiştir (Acevedo-Rodríguez ve Strong, 2007). Dünyanın tüm kıtalarına yayılan bitki (Şekil 2.1) kimi yerlerde kısıtlı dağılım gösterse de bir çok ülkede artık mevcut hale geldiği bilinmektedir (CABI, 2015).



Şekil 2.1. *Ambrosia artemisiifolia*'nın dünyada ki yayılım alanları (CABI, 2015)

*A. artemisiifolia* Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Güney Kanada'da doğal floranın bir parçasıdır. Anavatanı olan Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da hemen hemen tüm vilayet, eyalet ve bölgelerde mevcuttur (Lavoie ve ark., 2007). *A. artemisiifolia* popülasyonları 20. yüzyılın ortalarından itibaren Avrupa'da geniş alanlara dağılım göstermiştir (Song ve Prots 1998; Chauvel ve ark., 2006; Kiss ve Beres, 2006; Brandes ve Nitzsche, 2007; Tokarska-Gudzik ve ark., 2011; Bullock ve ark., 2012). Son zamanlarda muntazam bir yayılım gösteren bitki şu anda Hırvatistan, Macaristan, Sırbistan gibi ülkelerde; Orta ve Doğu Avrupa'nın güney bölgelerinde en çok yayılım gösteren türlerden biri haline gelmiştir (Kazinczi ve ark., 2008a). Avrupa'nın doğu tarafına bakıldığında bitkinin Ukrayna'da yaygın olduğu bilinmekte (Song ve Prots, 1998), Rusya'da ise 50.000 km<sup>2</sup>'lik alanı şimdiden işgal ettiği görülmektedir (CABI, 2015). Avrupa'daki diğer istila alanları İtalya ve özellikle Po Ovaları ile Fransa'nın Güney Orta bölgeleridir (Chauvel ve ark., 2006). Bitki; Batı - Doğu Avrupa'da düzensiz bir şekilde dağılmış olup, popülasyonların çoğu küçük ve kısa ömürlüdür. Kuzey Avrupa'da ise genel olarak henüz yayılım göstermemiştir. İskandinavya'da bitkinin varlığı rapor edilmesine rağmen (Bullock ve ark., 2012) istilacının bölgede ne oranda doğallaştığı ve kolonize olduğu belirlenememiştir (Chapman ve ark., 2014). Bitkinin yayılma kapasitesi; yerli olduğu alan sınırlarının, daha da genişleyebileceği kanısı araştırmacıların ortak görüşü konumundadır.

Türkiye'de *A. artemisiifolia*'nın varlığı il kez 1998 yılında tespit edilmiş olup (Byfield ve Baytop, 1998), henüz yayılma alanları tam belirlenememiştir. Önen ve ark.

(2014), 2013-2014 yıllarında yaptıkları çalışmalarda bitkinin Türkiye'nin kuzey kısmı boyunca bir ana hat üzerinde varlığını tespit etmiş, istila başarısının da bir sonucu olarak hızla ilerlediğini belirtmişlerdir.

## **2.3. Yaşam Alanı**

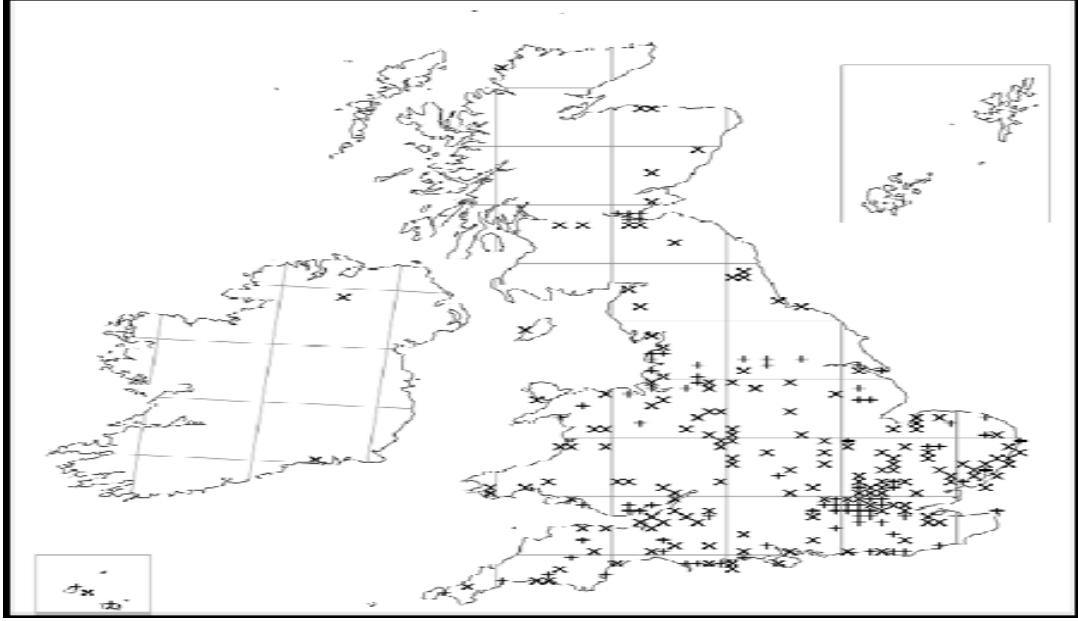
### **2.3. 1. İklimsel ve Topografik Kısıtlamalar**

Yerli olduğu alanlarda *A. artemisiifolia* ılıman iklimlerin altındaki seviyelerde ve karasal iklimlerde çok iyi gelişme göstermektedir (Bassett ve Crompton, 1975). Orta Avrupa da düşük ortalama sıcaklığına sahip yaz ayları iklimsel olarak en önemli kısıtlayıcı faktör olarak tespit edilmiştir (Essl ve ark., 2009), bu faktör türün yaşam döngüsünü tamamlamasına olanak sağlamamaktadır. Aynı zamanda bu gibi termal gereksinimler Avrupa'nın çoğu bölgesindeki yüksek rakımlı alanlarda *A. artemisiifolia*'nın yokluğunu izah etmektedir. Güney Avrupa'da Akdeniz İklimi görülen bölgelerde büyümeyi ciddi şekilde sınırlayan düşük yağışların oluşması *A. artemisiifolia*'nın varlığını sınırlayabilmektedir (Chapman ve ark., 2014). Ayrıca bu iklimin görüldüğü bölgelerde kış aylarında oluşan sıcaklık aralıklarında tohum kabuklarının kalınlaşması oldukça yüksektir (Shrestha ve ark.,1999).

Avrupa'da *A. artemisiifolia* özel bir tercih yapmaksızın çok farklı toprak tiplerinde yaygınlık göstermektedir (Fumanal ve ark., 2008). Fakat Kuzey Amerika'da killi ve kumlu toprakları tercih ettiği belirtilmektedir (Bassett ve Crompton, 1975). Orta Avrupa ve Büyük Britanya dahilinde *A. artemisiifolia*'nın tercih ettiği indikatör bir ekolojik (toprak) özellik bulunmamaktadır (Ellenberg ve ark., 1992; Hill ve ark.,1999). Ancak Avusturya'da kuru toprakları tercih ettiği, orta bazik koşullarda iyi geliştiği (pH 8) ve yüksek toprak verimliliğine sahip (Azot seviyesi 6) alanlarda ideal gelişim gösterdiği belirtilmiştir (BOKU, 2014). Benzer değerler İsviçre'de de rapor edilmiştir (Landolt, 2010).

### 2.3.2. Topluluklar

*A. artemisiifolia* İngiltere ve Avrupa'da bozulmuş habitatların geniş bir yelpazesinde kolinize olmasına rağmen (Şekil 2.2; Brandes ve Nitzsche, 2007; Bullock ve ark., 2012), Rodwell sınıflandırmasındaki İngiltere Bitki Topluluklarına kayıtlı değildir.



Şekil 2.2. İngiltere *Ambrosia artemisiifolia* dağılımı

Avrupa'nın yoğun derece istila edilmiş alanlarında *A. artemisiifolia*; en fazla yol kenarlarında ve ekim alanlarında rapor edilmiştir (Essl ve ark., 2009; Pinke ve ark., 2013; Milakovic ve ark., 2014a,b; Önen ve ark., 2014). Daha az işgal gören alanlarda bitkinin yoğunluğu; demiryolu bentleri, depolama sahaları, yol kenarları gibi kaba habitatlarda büyük ölçüde kısıtlanmıştır (Bullock ve ark., 2012).

Bazı durumlarda *A. artemisiifolia* çakıllı nehir yataklarında, yarı kuru otlaklar gibi diğer habitatlarda da rapor edilmektedir. İstilacı olduğu alanlarda bitki bozulmuş habitatlarda, yol kenarları boyunca, ekim yapılmamış arazilerde, tarım arazilerinde, kentsel işlenmemiş topraklarda bulunabilmektedir (Ziska ve ark., 2003; Lavoie ve ark., 2007; MacKay ve Kotanen, 2008; Webster ve Nichols, 2012). Ancak nadiren de olsa çayır-mera gibi doğal habitatlarda da bulunabilmektedir (Bullock ve ark., 2012).

Orta ve Doğu Avrupa bölgelerinde *A. artemisiifolia*'nın bulunduğu habitatlarda Monokotiledon bitkilerden *Setaria viridis*, *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli*

Dikotiledon bitkilerde ise *Artemisia vulgaris*, *Conyza canadensis*, *Plantago major* vb. bitkilerle ortak alan tercihinde bulunduğu belirtilmiştir (Tablo 2.1).

**Tablo 2.1.** Orta ve Doğu Avrupa'da belirlenen sosyo fizyolojik sınıflarda *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı habitatta yaygın olarak bulunan türler (Nitzsche, 2010)

Yabancı Ot	Stellarietea	Artemisietea	Molinio-Arrhenatheretea	Plantaginea, Polygono-Poetea
<i>Achillea millefolium</i> agg.			*	
<i>Artemisia vulgaris</i>		*		
<i>Chenopodium album</i>	*			
<i>Convolvulus arvensis</i>		*		
<i>Conyza canadensis</i>	*			
<i>Daucus carota</i>		*		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	*			
<i>Elymus repens</i>		*		
<i>Lactuca serriola</i>	*			
<i>Lolium perenne</i>			*	*
<i>Medicago lupulina</i>	*	*	*	
<i>Plantago lanceolata</i>			*	
<i>Plantago major</i>				*
<i>Polygonum aviculare</i> agg.				*
<i>Setaria pumila</i>	*			
<i>Setaria viridis</i>	*			
<i>Taraxacum</i> sect. Ruderalia			*	
<i>Trifolium pratense</i>			*	
<i>Trifolium repens</i>			*	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	*			

### 2.3.3. Biyotik Faktörlere Tepki

Geniş habitatlarda dominant hale gelebilen *A. artemisiifolia*; çok yıllık yabancı otlar gibi intikal ettiği alanı yüksek oranda kaplayabilmektedir (Bazzaz, 1979; Brandes ve Nitzsche, 2007). Ancak, sıkı bitki örtüsü genellikle sadece bozulmuş alanların oluşmasından sonra cereyan etmektedir. Ekim-dikim yapılan alanlar gibi sürekli altüst edilen habitatlarda, özellikle ayçiçeği tarımı gibi sıra ekim yapılan alanlarda *A.*



*artemisiifolia* son derece rekabetçidir ve önemli verim düşüklüğüne neden olabilmektedir (Kazinczi ve ark., 2008a; Novak ve ark., 2009; Bullock ve ark., 2012). *A. artemisiifolia* bireylerinin ana sapsarı oldukça hassas ve kırılğan olduklarından dolayı ezilmeye ve çiğnenmeye karşı toleransı oldukça azdır. Ezilme ve herhangi bir temas olması sonucu kırılmış alan üzerinde solgunluk ve hasar meydana gelebilmektedir (Brandes ve Nietzsche, 2006; Bullock ve ark., 2012). Fakat yapılmış olan bir çalışmada *A. artemisiifolia* bitkisi üzerinde meydana gelen kırılmaların üremeyi etkilemediği, verilen hasar sonucunda bitkilerin %90 oranında yeniden yaprak oluşturduğu bildirilmiştir (Gard ve ark., 2013).

#### 2.3.4. Çevreye Tepki

Avrupa'da *A. artemisiifolia*'nın popülasyon büyüklüğü ve uzaysal dağılımı büyük ölçüde değişkenlik göstermektedir (Bullock ve ark., 2012). Bitkinin hem yerli hem de istilacı olarak geniş ve bozulmuş habitatların geniş yelpazesinde gelişim gösterdiği alanlar; su yolları, yol kenarları ve demir yolları boyunca, ekilmeyen boş arazilerde, sanayi ve kentsel alanlarda özellikle de tarım arazisi olarak soya, mısır ve ayçiçeği ekimi yapılan bölgelerdir (Bassett ve Crompton, 1975; DiTommaso, 2004; Lavoie ve ark., 2007; Fumanal ve ark., 2008; Simard ve Benoit, 2010; Bullock ve ark., 2012; Ngom ve Gosselin, 2014).

Avrupa ve Kuzey Amerika'da da, *A. artemisiifolia* geniş bir yelpazede yayılım göstermiştir. Quebec'te, ilk olarak nehir koridorları boyunca yayılabilir hale gelen bitki daha sonra yol ve demiryolları boyunca istila başarısı göstermiştir (Lavoie ve ark., 2007). Fransa'da, *A. artemisiifolia* çoğunlukla 20. yüzyılın ortalarına kadar ekim alanlarında sınırlı olmuştur. Avusturya ve Macaristan da benzer bir durum söz konusudur. Yol ve demiryolu kenarları, suyolları ve ithalat vasıtasıyla giriş yapan bitkiler hızlı ve etkili bir şekilde yayılarak oldukça güçlü bir popülasyon dinamiği oluşturmuşlardır (Chauvel ve ark., 2006; Essl ve ark., 2009). *A. artemisiifolia* bitkileri dona karşı oldukça hassas bitkilerdir. Özellikle ilkbahar geç donlarına karşı fideler ölmekte (Leiblein-Wild ve ark., 2014), sonbahar donları ise büyüme sezonunu sonlandırmaktadır (Ziska ve ark., 2011). Leiblein-Wild ve ark. (2014), *A. artemisiifolia* fidelerinin Avrupa da donlara karşı daha fazla toleransa sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Avrupa'da ki dona karşı bitkilerin daha toleranslı olmasının nedeni tohum büyüklüklerinin farklılıklarından kaynaklandığını, Avrupa'da ki tohumların daha fazla kütleyle sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

*A. artemisiifolia* bitkilerinde fotosentez hızı toprak su içeriğinin azaldığı dönemde azalmaktadır (Bazzaz, 1973). Bu nedenle alışılmışın dışındaki kurak geçen yıllarda veya kuru ortamlarda *A. artemisiifolia* bitkileri bodur ve cılız yapıda kalır, fakat küçük miktarda da olsa tohum üretmesi hala mümkündür (Raynal ve Bazzaz, 1975; Leiblein ve Lösch, 2011). İlkbaharda kuraklık stresi *A. artemisiifolia*'nın, çimlenme ve fide gelişimi üzerinde orantısız şekilde yüksek bir negatif etkiye sahiptir (Shrestha ve ark., 1999). In-vitro koşullarda *A. artemisiifolia* su içeriği yüksek olan doymun topraklarda çimlenme gösterebilir, ancak bu durum saha şartlarında oluşmamaktadır. Bitki ortamdaki diğer türlerin yokluğunda nemli toprak koşullarında en yüksek net fotosentez oranına sahiptir (Leiblein ve Lösch, 2011), bu durum nemli alanların işgali sırasında türler arası rekabetin ana faktör olduğunu göstermektedir.

#### 2.4. Fizyolojisi

*A. artemisiifolia* genellikle üst tarafı yoğun dallanmış tek yıllık otsu bir bitkidir ve zayıf bir apikal hakimiyetine sahiptir (Irwin ve Aarssen, 1996). Bitkinin yüksekliği rekabet ve ortam koşullarına bağlı olarak 0,1 ile 2,5 m arasında değişmektedir. Boy ve bitki yoğunluğu, sürgün sayısı ve biokütle gibi vejetatif yaşam öyküsü özellikleri pozitif döl verimiyle ilişkilidir. Yapraklar genelde kısa saplı, çoğunlukla alt kısımda karşılıklı üst kısımda alternat, yaprak ayası ince pinnat parçalıdan tripinnat parçalıya kadar değişen formlarda parçalı, sap üzerinde en üstteki yapraklar genellikle loblu olup nadiren lobsuzdur. Yaprakları 5-10 cm uzunluğunda değişmektedir. Kök bazal olup 0,3-4 cm çapındadır. Bitkiler çiçeklenme sonrasında ancak internod uzaması ile büyümeye devam edebilirler. Dallanma toprak seviyesinin yaklaşık 2-4 cm yukarısından başlar, birinci ve üçüncü sıra çok sayıda yan dal içerir.

*A. artemisiifolia*'nın çiçek yapısına bakıldığında, çiçek tablaları erkek veya dişi çiçeklerden birini içerir. Erkek ve dişi çiçek tablaları genellikle bitkinin farklı bölgelerinde bulunur. Bitkiler nadiren tamamen dişi çiçeklere sahip olabilir. Çiçek tablalarındaki brakteler birleşiktir. Dişi çiçek tablaları 1-çiçekli, sapsız, küçük

yapılıdır. Erkek çiçek tablaları (kapitula) çiçek salkımının uç kısımlarında bulunurken, dişi çiçek tablaları 2-3'lü salkımlar halinde veya tek tek çiçek salkımının alt kısmında ve üst yaprakların yaprak koltuklarında bulunur. Erkek çiçek tablalarında göze çarpacak şekilde belirgin sarı renkli 5-25 çiçek yer alır. İnce ve kısa saplı çok sayıdaki erkek çiçek tablası uzun başak benzeri salkımlar oluşturacak şekilde bir arada bulunur.

Aken formundaki meyveler obovat (ters yumurtamsı formda) şekilli, 2,5 mm eninde ve 3,5 mm boyunda olup uzun gaga benzeri 2 mm uzunluğunda bir uzantı ile sonlanır. Meyve genellikle 1 mm uzunluğunda dikensi sivri çıkıntılarla çevrilidir. Odunsu görünümüne sahip meyve kahverengi bir zarla çevrili yağlı tek bir tohum içerir. Meyvenin pappusu bulunmaz (Tutin ve ark., 1976; Savotikov ve Smetnik, 1995; Anonim, 2012a).

*A. artemisiifolia* fazlasıyla kendini dölleyemez, 3 ve daha yüksek çaprazlanma oranına sahiptir (Friedman ve Barrett, 2008). Rüzgarla tozlaşmış bitkilerin daha küçük ve daha izole olmuş popülasyonları; polen sınırlaması nedeniyle bir Allel etkisi ile karşılaşabilmektedir. Bu nedenle bitkinin yerli olmadığı bölgelerde kendini dölleme evrimi doğal seleksiyon lehine ispat edilmiştir ve işgalci türler olarak; sık sık küçük başlangıç popülasyon boyutlarına sahiptir. Ancak Li ve ark. (2012), *A. artemisiifolia*'nın Çin'i istilası sırasında kendini hiçbir aşamada döllemediğini göstermiştir.

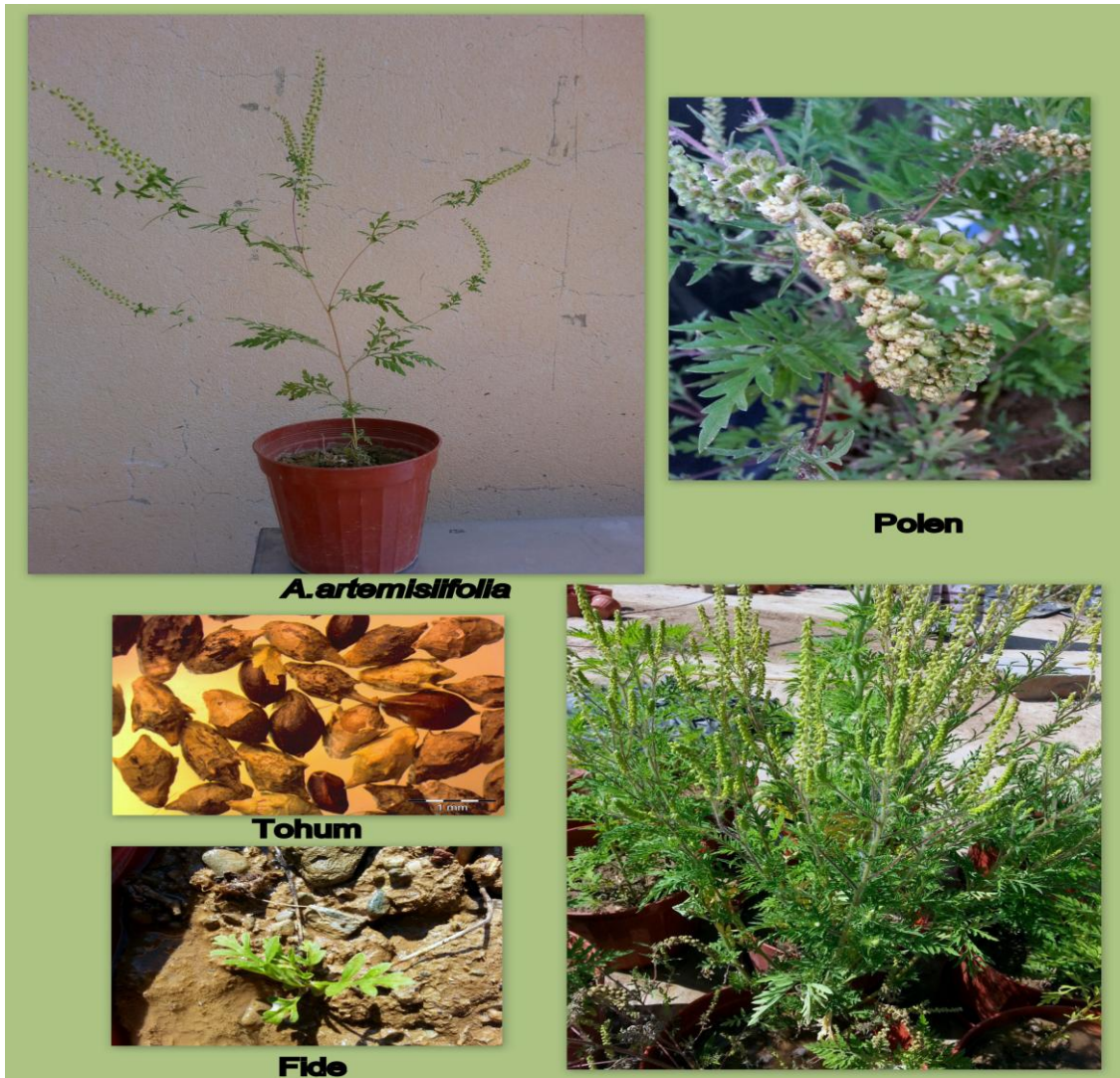
Stace (2010), tarafından *A. artemisiifolia* için bildirilen kromozom sayısı  $2n=36$  dır. Bitki genel olarak diploittir fakat bazen Kuzey Amerika popülasyonlarında triploid ve tetraploid bireyler bulunmaktadır (Payne, 1976; Martin ve ark., 2014).

*A. artemisiifolia* bir  $C_3$  bitkisidir ve karakteristik olarak yaşam döngüsünü 115-183 gün içerisinde tamamlamaktadır (Bassett ve Crompton, 1975; Beres, 1981; Kazinczi ve ark., 2008a). Foto periyot ve sıcaklık, büyüme ve gelişmeyi kontrol eden başlıca faktörlerdir. Foto periyodun uzunluğu çiçeklerin cinsiyet oranını etkilemektedir.

Örneğin uzun gün koşullarında erkek çiçekler baskın hale gelirken dişi çiçekler için daha kısa gün koşulları tercih edilmektedir (Allard, 1943). Deney koşullarında, *A. artemisiifolia* yapraklarının nemli toprak koşullarında yüksek klorofil içeriğine sahip olduğu ( $8.8\text{mg g}^{-1}$  kadar),  $\text{CO}_2$  alınımının ve fotosentez hızının oldukça fazla olduğu bildirilmiştir (Leiblein ve Lösch, 2011). Yapraklardaki alçak klorofil içeriği ve yetersiz ölçüde açılan stomalar elverişsiz şartlarda (örneğin kuru ortamlarda) asimilasyon oranını düşürmeye katkıda bulunur. *A. artemisiifolia* en iyi gelişimini güneş ışığından

tam olarak faydalandığı ortamda gösterirken nispeten gölgelik alanlarda da iyi gelişim göstermektedir.

Leskovšek ve ark. (2012a, b) yüksek azot oranlarının bitkinin üst katmanlarında daha büyük bir biokütle oluşmasını teşvik ettiğini bildirmiştir. Dolayısıyla bitki ışık için rekabet kabiliyetini artırarak bulunduğu alanda diğer bitkilere nazaran ışıktan daha çok yararlanabilmekte (Bazzaz, 1974), polen ve tohum üretimi daha da artmaktadır (Singer ve ark., 2005).



Şekil 2.3. *Ambrosia artemisiifolia*'nın bitki, tohum, fide ve polen yapısı

## 2.5. Biyokimyasal Özellikleri

*A. artemisiifolia*; ambrosin, isabelin, psilostachyn, cumanin ve peruvın içeren seskiterpen laktonlar içermekte olup bunun yanında;  $\alpha$ - ve  $\beta$ -amyrine çeşidi triterpenoidler ve kafeik asit türevleri gibi antibiyotik özelliklere sahip sekonder +metabolitler içermektedir (Solujic ve ark., 2008). Yapısında ihtiva ettiği seskiterpen laktonlar, doymamış bir  $\beta$  ve 14  $\gamma$ - lakton parçası tarafından karakterize edilmiş olup antibakteriyel, antifungal, antiprotozoal ve antelmintik etkiye sahiptir (Brückner ve ark., 2003).

*A. artemisiifolia* yapısında bulunan bu sekonder bileşikler diğer bitki türlerinin gelişmeleri üzerinde inhibe edici bir etkiye sahiptir (Wang ve Zhu, 1996; Brückner ve ark., 2003; Lehoczky ve ark., 2011; Vidotto ve ark., 2013). Bu alanda yapılan deneyler; bitkinin farklı organlarından (kök, yaprak, çiçek vb.) elde edilen ekstraktların farklı şiddetlerde etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Örneğin erkek çiçek salkımından elde edilmiş ekstraktlar bitki tohumlarının çimlenmesi üzerinde yüksek etkiye sahiptir (Brückner ve ark., 2003). Son zamanlarda, Vidotto ve ark. (2013), nun laboratuvar ve sera koşullarında yürütmüş oldukları çalışmada *A. artemisiifolia*'nın ölü bitki materyallerinin toprağa karıştırılmak suretiyle kültür bitkisi ve diğer yabancı otların çimlenme ve fide gelişimi üzerinde olumsuz etki oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada domates (*Solanum lycopersicum*) in büyüme oranı %50 den daha fazla azalma göstermiş ve *A. artemisiifolia* ekstraktlarından en fazla etkilenen tür olmuştur. Test edilen yabancı otlar arasında 150 gram toprak karışımına 3 gram *A. artemisiifolia* materyali karıştırılmış ve *Digitaria sanguinalis* tohumlarının çimlenmesine %90 etki göstermiştir.

*A. artemisiifolia*'nın tarla koşullarında allelopatik etkisi henüz test edilmemiştir, fakat sahip oldukları allelokimyasal maddelerin bitkinin istilasını kolaylaştıran bir faktör olarak rol oynayabileceği muhtemeldir.

## 2.6. Fenolojik Özellikleri

*A. artemisiifolia* tek yıllık tipik bir kısa gün bitkisidir (Deen ve ark., 1998b). Çimlenmesi Mart sonu Nisan aylarında gerçekleşirken küçük bir kısım ise daha sonrada

çimlenebilmektedir (Baskin ve Baskin, 1977; Bassett ve Crompton, 1975). Fide çıkışlarından sonra gelişme sıcaklığa bağlı değişmektedir, lakin bitkinin gelişmesi geniş bir termal aralıkta gerçekleşmektedir (8 - 30°C) (Deen ve ark., 1998a).

Avrupa'nın yerli aralığında ve ağır istilaya uğramış bölgelerinde çiçeklenme Temmuz ayında başlamakta ve Ağustos ayına kadar devam etmektedir (Brandes ve Nitzsche, 2006; Ziska ve ark., 2011). Foto periyodun 14 saatten daha uzun olmasından dolayı üreme gelişiminin ertelenişiyle birlikte çiçeklenme; yaz gün döneminden sonra azalan gün uzunlukları tarafından tetiklenmektedir. İlk erkek çiçeklerin oluşması genellikle dişi çiçeklerden bir kaç gün önce başlamaktadır (Deen ve ark., 1998b; Friedman ve Barrett, 2011). Ancak erkek ve dişi çiçeklerin oluşumu bağlı faktörlere bağlı göreceli olarak değişkenlik gösterebilir, örneğin gölgeleme koşulları önce erkek çiçeklenmeyi tetiklemektedir (Friedman ve Barrett, 2011). Çiçeklenmenin son bulması Eylül-Ekim geç donlarıyla bitkinin ölümüyle son bulmaktadır (Dahl ve ark., 1999). *A. artemisiifolia*'nın fenolojik gelişimi yaygın modele uygun olmasına rağmen, kendi aralığında önemli farklılıklar vardır. Örneğin bitkinin yerli olduğu alana, istila bölgesinden başka bir birey getirildiği zaman iki bitkinin de çiçeklenme zamanı farklılık gösterebilmektedir (Allard, 1943; Dickerson ve Sweet, 1971).

## 2.7. Tohum Oluşumu ve Dağılımı

*A. artemisiifolia* sadece rüzgarla tozlaşmaya uğrayabilmektedir. Erkek kapitula kısa saplı (2-5 mm) ve çok yoğun düzende olup salkımlar uzamış durumdadır. Salkım sayısı (5-2878 ortalama = 142, n = 203), salkımdaki kapitulum sayısı (15-93, ortalama = 55, n = 1015), kapitulum başına çiçekçik sayısı (9-39, ortalama = 18, n = 1015) bitki büyüklüğüne göre değişkenlik gösterebilmektedir (Fumanal ve ark., 2007; Simard ve Benoit, 2010). Üst düzey yanal sürgünler dişi tepeciklerini geliştirme eğilimindedir. Eylül ayında kesilen bitkinin bazal yan dalları neredeyse sadece dişi çiçekleri geliştirmektedir. Avrupa'da bulunan birkaç popülasyondaki bazı bireyler %100 dişi çiçeklerden, hatta uç salkımların tamamı dişilerden oluşmaktadır. Buna karşın Kuzey Amerika popülasyonlarında bulunan bireylerin yalnızca %5'i dişi çiçeklere sahiptir (Gebben, 1965). Anterler hava sıcaklığının yükselişi yada bağlı nemin düşmesi ile birlikte genellikle sabah gündoğumundan sonra ve çiçeklerden polenlerin serbest

birakılmasıyla açılmaktadır (Martin ve ark., 2010). *A. artemisiifolia* bitki büyüklüğüne bağlı olarak yıllar arasında değişim göstermekle birlikte bitki başına 0,1-3,8 milyar adet polen üretmektedir (Fumanal ve ark., 2007). Polen tane çapı ise 18-22 µm arasında değişim göstermektedir. Polen miktarı Ağustos ayından Ekim sonuna kadar etkili tozlaşma için yeterince yüksek seviyededir (Taramarcaz ve ark., 2005).

*A. artemisiifolia*'nın tohum üretimi bitkinin biokütlesiyle doğru orantılı bir ilişkiye sahiptir (Fumanal ve ark., 2007). Bu nedenle yaşam ortamının uygunluğu ve rekabet; tohum üretimini etkileyen en önemli faktörlerdir. Fransa da yapılan sürvey sonucu *Ambrosia* bulunan 5 farklı popülasyonda bitki başına tohum sayısının ortalama 2.518 (±271) olduğu belirtilmiştir (Fumanal ve ark., 2007). Yerli alanda dikilen bitkilerdeki tohum üretimi oldukça yüksek bulunmuş olup bitki başına 3.135–32.485 tohum üretildiği bildirilmiştir (Dickerson ve Sweet, 1971). Ancak bitki başına üretilen tohum sayısı miktarı en fazla Macaristan'da gözlemlenmiştir. Rusya'da ise bitki başına 62.000 tohum olduğu bildirilmiştir.

Ekim yapılmayan kaba arazilerde bitki başına üretilen tohum sayısı ekim yapılan arazilerde bulunan bitkilerin tohum üretimine nazaran oldukça düşüktür (Fumanal ve ark., 2007).

Tohum kütlesi popülasyonlar arasında ve hatta popülasyon içindeki bireyler arasında da değişiklik göstermektedir. Örneğin Fransa'da farklı popülasyonlarda ki ortalama tohum kütlesi 1,72-3,60 mg arasında değişiklik göstermiştir (Fumanal ve ark., 2007). Almanya ve Macaristan'da yapılan çalışmada belirlenen birkaç popülasyondan elde edilen tohum kütlesi ortalama 5 mg olarak bulunurken Almanya'da deneysel olarak kullanılan özel popülasyon bireylerinin tohum kütlesi 10 mg olarak bulunmuştur (Nitzsche, 2010).

Kuzey Amerika'da *A. artemisiifolia* tohumlarının kuşlar aracılığıyla dağıldığı, benzer bir şekilde ot oburlar tarafından yayılma sağladığı bilinmektedir (Rosas ve ark., 2008). Avrupa'da tohumların hayvanlar tarafından dağıtılmasına dair çok nadir kaynak bulunmasına rağmen, kemirgenlerin ve kuşların tohum yayılımında bir faktör görevi üstlendiği rapor edilmiştir (Nitzsche, 2010).

*A. artemisiifolia* türdeş melezleri hakkında son derece kısıtlı çalışmalar mevcuttur. Kuzey Amerika da *A. artemisiifolia* ve *A. psilostachya* arasında çok nadir melezlemeler gözlemlenmiştir, ancak bu melezler canlı tohum üretme konusunda

başarısız olmuştur (Wagner ve Beals 1958). Diğer yandan Kuzey Amerika da nadiren görülse de *A. artemisiifolia* ve *A.trifida* arasında bir melezleme söz konusudur (Vincent ve Cappadiocia 1988). Gilles ve ark., (1988), steril çapraz döllenme yoluyla *A. trifida* ile melezleri oluşturmuştur. Ancak *A. artemisiifolia*'nın melezleri yapılan çalışmalara rağmen hala bulunamamıştır.

## 2.8. Tohumların Canlı Kalma Süreleri ve Fide Oluşumu

*A. artemisiifolia* karmaşık çimlenme stratejilerinin bir sonucu olarak toprakta kalıcı bir tohum bankası oluşturur (Bazzaz, 1970; Thompson ve ark.,1997). Tohumlar sonbaharda bitkiden ayrıldıktan sonra dormant haldedir. Bu primer dormansi kışın düşük sıcaklık tarafından kırılmaktadır, lakin tohumlar sekonder dormansiye girerek ilkbahara kadar dinlenme halindedirler (Bazzaz, 1970; Willemsen ve Rice, 1972; Willemsen, 1975; Bazzaz, 1979; Baskin ve Baskin, 1980). Sekonder dormansi düşük sıcaklık dalgalanmaları ve yüksek karbondioksit kondisyonu tarafından teşvik edilebilir. Aynı zamanda sekonder dormansi sahada, yaz dönemlerinde yüksek sıcaklık tarafından indüke edilebilmektedir. Çimlenme ve hızlı fide gelişimi çoğunlukla alan bozulumu ve rekabet eksikliği ile ilişkilidir (Bazzaz, 1979; Rothrock ve ark., 1993). Ayrıca rakiplerle birlikte büyüyen bitkilerin çimlenmesi rekabetten dolayı azalır (Fenesi ve ark., 2014).

Tohum dormansisinin kırılması için ıslak ve karanlıkta 4 °C de iki haftalık katlama yapmak gereklidir. Bu katlamadan sonra %75 e kadar tohumlar çimlenebilir (Baskin ve Baskin, 1987; Fumanal ve ark., 2006). Ayrıca yeni hasat edilen tohumlar katlamadan sonra optimum dereceye kadar çimlenmez, çünkü bu tohumlar olgunlaşmak için birkaç ay süre isterler (Brandes ve Nietzsche, 2006). Doğal koşullarda tohum dormansisi Ocak ve Şubat aylarında kırılır (Willemsen, 1975; Béres ve Hunyadi, 1984). Fransa'da yapılan çalışmalarda Fumanal ve ark. (2008) gözlem sonuçlarına göre; dormansi Mayıs ayına kadar kırılabilen ve çimlenme oranı Temmuz ayının ortasına kadar %79 yükselebilmektedir. Baskin ve Baskin (1985)'e göre dormansi periyodu *Ambrosia* olan yerli bölgelerde Mayıs ayında başlar.

Tohum dormansisinden dolayı *A. artemisiifolia*'nın tohumları toprakta yıllarca canlı kalabilir (Toole ve Brown 1946; Stoller ve Wax 1974). Beal 1879 yılında yapmış olduğu denemelerde *Ambrosia* tohumlarının %4'ünün 40 yıl sonrada çimlenebildiğini



belirtmiştir. Bu sonuçlar *Ambrosia* tohumlarının maksimum hayat göstermediğini, fakat tohumların çimlenme kapasitelerinin spesifik deneme koşullarında yeterli veya yetersiz olduğunu göstermektedir (Baskin ve Baskin, 1977). Benzer şekilde arazi koşullarında tohumların hayatta kalma kapasiteleri toprak derinliğine bağlıdır. Duvel'in yaptığı çalışmalarda 8 cm toprak derinliğinde kalan tohumlar 39 yıl sonra %21 oranında çimlenme göstermiştir, aynı denemelerde 2 cm toprak derinliğinde kalan tohumlar 30 yıl sonra %57 ve 39 yıl sonra %6 oranında çimlenme göstermiştir (Toole ve Brown, 1946). Yüzeyde kalan ve derine inmeyen tohumlar hızlı bir şekilde 4 yıl içinde yaşayabilirliğini kaybetmektedir (Béres, 2003). Kese kağıdı içerisinde oda sıcaklığında muhafaza edilen tohumlar 5 yıl içerisinde yaşayabilirliğini %73'e kadar kaybetmiştir (Kazinczi, 2012).

*A. artemisiifolia*'nın tohumlarının tarla bitkileri ekim alanları içinde bulunma yoğunlukları birkaç yazar tarafından analiz edilmiştir (Raynal ve Bazzaz, 1973; Bigwood ve Inouye, 1988; Gross, 1990; Rothrock ve ark., 1993; Webster ve ark., 2003). Fumanal ve ark. (2008) farklı istila edilen habitatlarda *Ambrosia*'nın tohum bankasını belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda boş arazide metrekarede 536 tohum ve yol kenarı habitatlarda 4477 tohum toprağın ilk 20 cm'inde tespit edilmiştir. Ekilmiş alanlarda; dağınık arazilerde ve yol kenarı habitatlarına göre daha fazla tohum bankası tespit edilmiştir. Sürekli işlenen arazilerde toprağın ilk 5 cm'inde metrekarede 592 tohum ve 5-15 cm'de metrekarede 1630 tohum bulunmuştur. Bunun tersi olarak işlenmeyen (boş araziler ve yol kenarları) arazilerde ilk 5 cm'de metrekarede 1066 ve 5-15 cm'de 585 tohum bulunmuştur.

Deneme koşullarında katlamadan sonra tohum çimlenmesi toprağın yüzeyinde en yüksekte olup alt kısımlara gittikçe tohum çimlenmesi azalır ve 8 cm'den sonra tamamen biter (Gebben, 1965; Dickerson, 1968; Stoller ve Wax, 1974; Guillemine ve Chauvel, 2011). Habitat tipine göre çimlenme tohum büyüklüğü ile pozitif ilişkilidir (Fumanal ve ark., 2008) veya değildir (Guillemine ve Chauvel, 2011). Arazi koşullarında çimlenme; toprak sıcaklığı, sıcaklık değişikliği ritmi, ışık, nem ve karbondioksit konsantrasyonu gibi faktörlere bağlıdır (Bazzaz, 1970; Raynal ve Bazzaz, 1973; Baskin ve Baskin, 1980; Shrestha ve ark., 1999). Kontrollü koşullarda ve sabit sıcaklıklarda katlanmış tohumların çimlenmesi 5-25 °C ye kadar yükselir ve bundan sonra 40 °C ye kadar azalır (Shrestha ve ark., 1999; Sang ve ark., 2001; Nietzsche 2010). Guillemine ve

Chauvel (2011) yaptığı çalışmalarda katlanmış tohumların çimlenmesi 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık koşullarda 10-15 °C de %80 ve 20-25 °C de %90 olduğu belirlenmiştir. Bitkinin doğal olarak yetiştiği alanlarda; tohumların çoğunluğu erken ilkbaharda çimlenme kabiliyeti göstermektedir (Fumanal ve ark., 2008).

Düşük sıcaklık, ışık, az nem ve yüksek tuzlulukta çimlenme azalır (Willemsen, 1975; Shrestha ve ark., 1999; DiTommaso, 2004; ve Chauvel, 2011; Guillemin ve ark., 2013; Guillemin). Çimlenmenin başlaması için en düşük sıcaklık 3,4-3,6 °C ve su potansiyeli -0,8 ile -1,28 MPa arasında gerekmektedir (Sartorato ve Pignata, 2008; Shrestha ve ark., 1999; Guillemin ve ark., 2013). Ayrıca Sang ve ark. (2011) göre tohumların çimlenmesi ozmotik potansiyel yükselince doğrusal olarak azalmaktadır ve -1.6 MPa da tohumlar hiç çimlenme göstermemektedir. Bu nedenle *A. artemisiifolia* yüksek su açığının yanında su emiliminin olduğu koşullarda da çimlenebilir (Martinez ve ark., 2002). *A. artemisiifolia* geniş pH değerlerinde (4-12) saf su içinde çimlenebilir. Saf su içinde 12 pH da *A. artemisiifolia* en az % 48 çimlenme göstermektedir ve tohumların çimlenmesi için optimum pH 5-8 olarak belirlenmiştir. Ayrıca *A. artemisiifolia* pH 5,57 de %98,2 oranında çimlenme göstermektedir (Sang ve ark., 2011). *A. artemisiifolia* orta dereceli tuzlu (200 mmol L<sup>-1</sup> NaCl ) alanlarda yüksek çimlenme (%70-80) oranı göstermektedir (Sang ve ark., 2011; Eom ve ark., 2013). Ayrıca bitki çok tuzlu alanlarda (400 mmol L<sup>-1</sup> NaCl) da düşük çimlenme kabiliyeti göstermektedir. DiTommaso (2004) yılında yaptığı çalışmalarda; tuzlu alanlarda büyüyen popülasyonların tarla bitkileri içinde büyüyen popülasyonlardan daha yüksek çimlenme potansiyeline sahip olduğunu gözlemlemiştir ve tuzlu alanlarda daha yüksek rekabet gücüne sahip olduğunu tespit etmiştir.

*A. artemisiifolia* apikal çimlenme gösterir (Dickerson, 1968). Kotiledonlar eliptik kısa saplı tüsüzdür ve kenarları mor pigmentasyon göstermektedir. Bu pigmentasyon daha alt kısımlara doğru genişlemektedir. Kotiledonlar topraktan çıktıktan hemen sonra yeşile dönerek fotosentez aktif hale gelmektedir (Bazzaz, 1973). Birincil yaprakları oval pinnat ve az tüylüdür (Kazinczi ve ark., 2008a). İlk yapraklar çimlenmeden birkaç gün sonra görülür. Fide boyutu tohum ağırlığıyla pozitif ilişkilidir. Hipokotil ve Epikotiller tüsüz ve renk genellikle mordur.

## 2.9. Bitki Üzerinde Görülen Herbivor ve Patojenler

Avrasya ülkelerinde *A. artemisiifolia* üzerinde 50 tane böcek ve 1 tane akar türü tespit edilmiştir (Gerber ve ark., 2011). Bu türlerin dışında 1 güve türü *Ostrinia orientalis* Mutuura & Munroe (Crambidae) de *A. artemisiifolia* üzerinde Çin'de tespit edilmiştir (Wan ve ark., 2003). Ancak bu türlerin çoğu polifagtır ve *A. artemisiifolia* ya az zarar vermektedir (Gerber ve ark., 2011). Macaristan'da yapılan sürvey çalışmalarında *Ambrosia* üzerinde bulunan böcek türlerinin birçoğu Hemiptera takımından olduğu tespit edilmiştir ve Hemipteradan *Eupteryx atropunctata* ve *Emelyanoviana mollicula* yoğun olarak kaydedilmiştir (Kiss ve ark., 2008). Macaristan da (muhtemelen başka bir yerde) *A. artemisiifolia*, Thysanoptera türlerinin konukçusudur, bu türlerden *Frankliniella occidentalis* ve *Thrips tabaci* sıklıkla bulunmaktadır, ayrıca bu türler domates lekeli solgunluk virüsünün de vektörüdür ve *T. tabaci* tarafından bu virüs *A. artemisiifolia* ya taşınmaktadır (Jenser ve ark., 2009). Son olarak *Ophraella communa*, *A. artemisiifolia* üzerinde Avrupa'da ilk kez Güney İsveç ve Kuzey İtalya'da tespit edilmiştir (Müller-Schärer ve ark., 2014). Bu böcek Çin'de *A. artemisiifolia*'nın başarılı biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılmaktadır (Zhou ve ark., 2010), ve bu böcek *Ambrosia*'nın büyüme ve tohum üretme kapasitesini azaltır.

Yerli alanlarda *A. artemisiifolia* ya çok çeşitli omurgasızlar saldırmaktadır, örneğin *Zygogramma suturalis* ve birçok polifag zararlı böcek ve güveler buna dahildir. Bu herbivorların birçoğu yaprak yiyen böceklerdir ve ayrıca bitkiye, gövde çürümesine neden olan *Epiblema* cinsi güvelerde saldırmaktadır (MacKay ve Kotanen, 2008). Goeden ve Palmer (1995) yerli alanlarda *A. artemisiifolia* ya ait 70 tane böcek ve akar türü tespit etmişlerdir. Güney ve Kuzey Amerika'da toplam olarak birçok yerli *Ambrosia* türlerine ait 450 tane herbivor tespit edilmiştir (Goeden ve Palmer, 1995). Bu 450 türün 109 tanesi sadece Ambrosiinae oymağına özelleşmiştir (Gerber ve ark., 2011). Ayrıca topraktaki böcek (*Harpalus* spp.; Coleoptera, Carabidae) ve salyangozlar (*Trichia striolata*: Gastropoda, Hygromiidae) tohumlarla beslenmektedir (MacKay ve Kotanen, 2008). Bunun tersi olarak Avrupa'da *A. artemisiifolia* üzerinde bulunan böceklerin bir çoğu polifag türlerdir. Bu türler içine tarımsal zararlı böcekler ve yerli herbivorlar dahildir ve bunlar düşük yoğunluklarda bulunmaktadır. *A. artemisiifolia*

rüzgarla tozlaşır ve buna rağmen böcekler polen yemek için çiçekleri sık sık ziyaret ederler (Bassett ve Crompton, 1975).

MacKay ve Kotanen (2008) deneme için yerli *Ambrosia* popülasyonlarından bazılarını ayırmıştır ve bu ayırdıkları popülasyonu 100 m ileri taşımışlardır. Taşıdıkları bu popülasyonlara; omurgasız, tohum avcıları tarafından verilen zararın yerli popülasyondan daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar *Ambrosia*'nın doğal düşmanlardan yeni yerlere giderek kaçabildiğini göstermektedir (MacKay ve Kotanen, 2008; MacDonald ve Kotanen, 2010). Bu doğal düşmanlar tarafından verilen zararların yerli ve egzotik popülasyonlarda çok farka neden olmadığını görmüşlerdir. Bunlar düşmanlardan kaçmanın yerli ve egzotik popülasyonların her ikisinde de olabildiğini önermişlerdir.

Bitki parazitleri; *A. artemisiifolia* ya nadiren saldırmaktadır. Kuzey Amerika (Bassett ve Crompton, 1975; Krumbiegel, 2007) ve Avrupa'da parazitik dodder (*Cuscuta campestris*), bazen *A. artemisiifolia* ya saldırmaktadır. *Ambrosia*'nın bulunduğu yerli alanlarda *Ambrosia* ya ait birçok fungal patojenler tespit edilmiştir (Bassett ve Crompton, 1975). Avrasya'da *Ambrosia* türlerine ait bulunan 20 fungal patojenlerden (Gerber ve ark., 2011) birçoğu çok miktarda konukçuya sahiptir ve arazi koşullarında *Ambrosia* ya az zarar vermektedir (Kiss ve ark., 2003). Macaristan'da 1999 ve 2002'de 2 tane fungal *Phyllachora ambrosiae* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc. (Acomycota: Phyllachorales) ve *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & De Toni (Oomycota: Peronosporales), patojen tarafından hastalık salgınları kayıt edilmiştir.

## **2.10. Bitkinin Taşınması ve Yayılması**

*A. artemisiifolia* Avrupa'da ilk kez botanik bahçede görülmüştür. Bullock ve ark. (2012) Fransa'da *A. artemisiifolia* 18.yy da 3 tane bahçede mevcut olduğunu rapor etmiştir ve 19. yy'ın ilk yarısında 5 diğer bahçede tespit edildiğini belirtmiştir. Yabani alanlarda *A. artemisiifolia* ilk kez İngiltere'de geçici olarak 1836 yıllarında kaydedilmiştir (Lockton ve Crocker, 2014). Orta ve Doğu Avrupa'da *A. artemisiifolia*'nın istila geçmişi ilk raporu Ascherson adlı bilim adamı tarafından 1874 yılında yazılmıştır. Bitkinin Avrupa'nın birçok ülkelerinde ki kayıtları 19. yy'ın ikinci yarısında toplanmıştır. Almanya (1860; Ascherson, 1874; Brandes ve Nitzsche,

2007), Fransa (1863; Chauvel ve ark., 2006), Avusturya (1883; Essl ve ark., 2009), Çek Cumhuriyeti (1883; Pysek ve ark., 2002), Macaristan (1888; Kazinczi ve ark., 2008a) İtalya (1902; Mandrioli ve ark., 1998), Rusya (1918; CABI, 2015), Romanya (1907; Csontos ve ark., 2010). Avrupa'da *A. artemisiifolia*'nın en erken bulguları geçici popülasyon olarak şehirlerde kayıt edilmiştir ve bu kayıtlar mutlaka tekrarlanan geçiş olayları sonucunda olmuştur. Kuzey Amerika dan ithal edilen kirlenmiş tohumlar, yağlı tohumlar ve yem bitkileri tohumlarından bulaşmanın kaynaklandığı saptanmıştır (Brandes ve Nietzsche, 2006; Chauvel ve ark., 2006).

*A. artemisiifolia*'nın nadir girişleri sınırlı sayıda kayıt altına alınmıştır, küçük ve dağılmış popülasyon şeklindedir. *A. artemisiifolia* antropojenik kaynaklar, uzun mesafeli dağılım ve tekrar tekrar girişlerin sonucunda yayılmaktadır. Örneğin; Avusturya'da erken kayıtların %80'i demir yollarında bulunmaktadır (Essl ve ark., 2009). İlk yerleşmiş popülasyonlar 1920 yıllarında iklimsel olarak en çok tercih edilen bölgelerde çok az sayıda kayıt edilmiştir (Kazinczi ve ark., 2008a; Csontos ve ark., 2010).

*A. artemisiifolia*'nın uzun mesafeli yayılmasının sebebi insanlardır, oysa lokal popülasyon büyümesi ve kısa mesafeli yayılma doğal dağılıma da bağlıdır (Bullock ve ark., 2012). *A. artemisiifolia*'nın tohumları ana bitkiye yakın düşer ve orada kalır, ancak *A. artemisiifolia* insan faaliyetleri yoluyla farklı yollarla dağılmaktadır (Bullock, 2012). *A. artemisiifolia*; Avusturya (Essl ve ark., 2009) ve Fransa'da (Chauvel ve ark., 2006) gözlemlere göre ulaşım ağları (demir yolları, otobanlar, yol kenarları) boyunca hızlı ve verimli şekilde dağılmaktadır. Ancak *A. artemisiifolia*'nın tohumunun yayılması arabalarla küçük oranlarda gerçekleşmektedir (Vitalos ve Karrer, 2009; von der Lippe ve ark., 2013; Milakovic ve ark., 2014a). *Ambrosia* tohumları; bir arabanın saatte 48 km h<sup>-1</sup> hızla geçmesi ile 1 m ye kadar taşınmakta ve geçiş hızı yükselince en fazla 9 m ye kadar ulaşmaktadır (Von der Lippe ve ark., 2013). Biçme makineleri bitkinin yol kenarları boyunca hızlı yayılmasının bir başka sebebidir. *Ambrosia*'nın istila ettiği alanlarda yol kenarlarında bitkinin biçilmesi sonucunda bir biçme makinesiyle 53,1 tohum taşınmaktadır (Vitalos ve Karrer, 2009).

Ticari kuş besleme ve küçük evcil hayvanların gıdası ile *Ambrosia*'nın yayılması birkaç çalışmada incelenmiştir (EFSA, 2010; Bullock, 2012). Bu çalışmalar kuş beslemenin genellikle *Ambrosia* tohumları ile kontamine olduğunu; bu besleme

*Ambrosia*'nın özel bahçeler ve parklar da *Ambrosia*'nın yayılmasının başlıca sebebi olduğunu göstermiştir. Ancak son zamanlarda Avrupa'da tahıl ve tohumlu gıdalarda *Ambrosia*'nın tohumlarının miktarını kısaltmak için bütün Avrupa ülkelerinde kanun oluşturulmuştur (EU, 2012). Sonuç olarak yukarıda belirtilen *Ambrosia*'nın yayılma yollarının önemi şu anda azalmış gibi görünmekte ayrıca *Ambrosia* diğer kontamine olmuş tohumlarla da yayılabilmektedir, fakat bu eşyaların kontamine frekansı ile ilgili bilgiler genellikle eksik durumdadır (Song ve Prots, 1998; Chauvel, 2004; Karrer, 2011).

Tarım makineleri; tarla alanları içine ve alanlar arasında *Ambrosia* tohumlarının taşınmasını sağlayan büyük bir sebeptir. Doğu Avusturya'da soya fasulyesi hasat sonrasında bir hasat makinesinde yaklaşık 31.133 kadar tohum bulunduğu belirlenmiştir. Bu kontamine olan makine; istila edilmemiş alanlarda kullanılarak *Ambrosia* tohumlarının yayılmasını sağlamaktadır (Karrer, 2011).

Toprak, çakıl, inşaat malzemesi, çöp artıkların taşınması *A. artemisiifolia*'nın, ayrıca yayılmasının bir sebebidir (Taramarcaz, 2005; Bullock, 2012). Sonuç olarak birkaç çalışmacı inşaat yerlerini ve çöp taşınan yerleri *Ambrosia* ile istila edilen habitat olarak belirlemişlerdir (Rich, 1994; Essl ve ark., 2009).

## **2.11. Potansiyel Dağılım Alanları**

Avrupa ülkelerinde yapılan birkaç çalışmada modelleme olarak iklim değişikliklerine bağlı olarak *Ambrosia*'nın gelecekteki potansiyel dağılımı tahmin edilmiştir. Bu çalışmaların sonucunda sıcak yaz ve geç sonbahar donları Kuzey ve yukarısına yayılmasını sağlamıştır. Örneğin; orta iklim değişiklik senaryoları altında sıcak yaz ve gecikmeli donlardan dolayı 21. yy.'ın ortasında Avrupa'da Kuzey ve Güney İskandinavya ve İngiltere adaları iklimsel olarak uygun bölgeler olduğu tahmin edilmiştir (Cunze, 2013; Chapman, 2014; Storkey, 2014). Bunun aksine Avrupa'da şu anda Güney dağılım aralıkları yaz kuraklığı artışıyla ve yüksek sıcaklığın birleşik etkisinden dolayı iklimsel olarak uygunsuz olacaktır. Özellikle kuraklığın Güney Avrupa'da yükseleceği tahmin edilmiştir (Jacob, 2013) ve bu kuraklık artışı *Ambrosia*'nın yayılmasını sınırlandıracağı tahmin edilmektedir.

Nitekim bazı modeller *Ambrosia*'nın şu anda istila edilmiş alanlarında ki popülasyonlarını azaltacağı belirlenmiştir. *A. artemisiifolia*'nın yüksek dağlık alanları da istila edebileceği tahmin edilmektedir (Petitpierre, 2014).

## 2.12. Bitkide Görülen Genetik Varyasyonun Seviyesi

Avrupa ve Asya'nın istilacı popülasyonları, farklı yerli popülasyonların karışımlarıdır (Genton ve ark., 2005; Chun, 2010; Li ve ark., 2012). Çoğu gözlem genetik varyasyonun popülasyon arasından daha ziyade popülasyon içinden bulunduğunu kanıtlamıştır. Bu durum *A. artemisiifolia*'da az sayıda genetik varyasyon bulunduğunu göstermektedir. Avrupa ve Kuzey Amerika'da yerli ve egzotik popülasyonlar aynı şekilde genetik varyasyon göstermektedir (Genton ve ark., 2005; Fumanal, 2007; Chun ve ark., 2010; Martin ve ark., 2014). Fransa'da Genton ve ark., (2005), tarafından yapılan çalışmalarda *Ambrosia*'nın yayılma sebebi, ilk girişlerle ilişkili dar geçitli olaylardan dolayı tespit edilmiştir, fakat Çin'de böyle hiçbir olay tespit edilmemiştir.

Bu çalışmalarda kullanılan nükleer ve kloroplast mikrosatellit markörlere göre *Ambrosia*'nın; yerli olmayan ülkelerde tekrar tekrar girişleri istilaya sebep olmaktadır ve bu girişler çok fazla genetik çeşitliliğe neden olmaktadır.

Zamana bağlı olarak genetik çeşitliliğin değişimi 19. ve 20. yy.larda muhafaza edilmiş herbaryum numunesi kullanılarak yeniden incelenmiştir. Fransa'da ki yeni popülasyonlar eski popülasyonlara göre daha çok alellik ve genetik çeşitlilik göstermiştir. Bu durum; şu andaki popülasyonların eski popülasyonlardan aktif gen akışından dolayı ortaya çıktığını önermektedir. Bu popülasyonlar; yerli alanlara yeni giriş yapan popülasyonlardan ve Avrupa ülkeleri arasında ticaret yapan tarla bitkileri tohumlarından allel almıştır (Chun ve ark., 2010).

Riesberg laboratuvarında (Kanada) yapılan çalışmalarda *A. artemisiifolia*'nın istilasının moleküler temeli incelenmiştir. Çalışmalarda ışık ve bitki besin elementi stresi altında büyüyen popülasyonlar arasında ifade edilen 45 gen karşılaştırılmıştır. Bu genom yaklaşımı ile farklı ifade eden 180 aday gen tespit edilmiştir (Hodgins ve Riesberg, 2011). Bu aday genlerden birçoğu ikincil bileşiklerin metabolizması ve stres tepkilerinde rol oynamasını sağlamaktadır. Bu sonuçlar ortaya koymuştur ki abiyotik

koşullar *A. artemisiifolia*'nın popülasyonlarına seçim basıncı uyguladığından dolayı yüksek yerde olan popülasyonlar büyük üreme kabiliyeti göstermektedir (Hodgins ve Riesberg, 2011). Chun ve ark. (2011)'nin sonuçları yerli ve egzotik popülasyon arasında birkaç genin farklı şekilde ifade edilebilir olduğunu ve bu genlerin *A. artemisiifolia*'nın abiyotik koşullara etkisini değiştirdiğini göstermektedir.

### **2.13. *Ambrosia artemisiifolia*'nın Tarımsal Etkileri**

Özellikle Panoniyen ovasında *A. artemisiifolia* ekilen alanlarda dominant yabancı ot olmuştur (Tyr ve ark., 2009; Novak ve ark., 2009; Galzina ve ark., 2010) Örneğin *A. artemisiifolia* Macaristan'da buğday ve mısır alanlarında yabancı ot çokluğuna göre 21. (1950) den 8. (1970) den 4. (1988) den ilk (1996-1997; 2007-2008) sıra da yer almıştır (Novak ve ark., 2009). 2003 yılında Macaristan'da *Ambrosia* 50,4 milyon dekada kayıt edilmiştir ve bunlardan 7 milyon da'nın ağır şekilde istila edilmiş alanlar olduğu düşünülmüştür. Batı Avrupa'da geniş popülasyonlar Fransa (Chauvel ve ark., 2006), İsveç'te lokal popülasyon (Bohren ve ark., 2006) ve son olarak Doğu Almanya'da (Schröder ve Meinlschmid, 2009) bulunmaktadır.

*A. artemisiifolia* ilkbaharda ekilen bitkilerden ayçiçeği, mısır ve soya fasulyesini ağır şekilde istila eder ve bunlardan sonra şeker pancarı, patates, yağlık kabak, çeşitli baklagiller ve sebzeleri de istila etmektedir. Bitkinin zamansal çıkma desenleri, hızlı ve esnek büyüme, biçimden sonra yeniden canlandırma kapasitesi başarılı bir yabancı ot olmasına katkı sağlamaktadır (Bassett ve Crompton, 1975). *A. artemisiifolia* tarla bitkilerinin verimine önemli zarar vermektedir (özellikle düşük büyüyen bitkilere örneğin; şeker pancarı (Buttenschön ve ark., 2009), tarla bitkilerine *Ambrosia* tarafından verilen bu zararlar bitki tipine, bitkiye göre *Ambrosia*'nın çimlenme zamanı ve yoğunluğuna bağlıdır (Chikoye ve ark., 1995; Cowrough ve ark., 2003). Bu zararlar bitki küçük olduğunda ve *Ambrosia* ile bitkinin çimlenme zamanı aynı olduğunda en yüksek seviyede olmaktadır. Avrupa'da *Ambrosia*'nın farklı yoğunluklarının ayçiçeği, şekerpancarı ve mısır üzerindeki etkileri birkaç yazar tarafından incelenmiştir (Bosak ve Mod, 2000; Varga ve ark., 2002; Varga, 2006; Nietzsche, 2010; Bullock, 2012). Örneğin *A. artemisiifolia* metrekarede 5-10 bitki olan alanlarda ayçiçeği veriminin %21 ve %33'e kadar ve mısırın %30'a kadar kaybetmesine sebep olmaktadır. Şeker pancarında



*A. artemisiifolia*'nın metrekarede 2-5 bitki olarak bulunduğu yerlerde *A. artemisiifolia*'nın olmadığı yerlere göre şeker verimine %50 olumsuz etki oluşturduğu tespit edilmiştir (Bosak ve Mod, 2000). Bu çalışmalarda *Ambrosia*'nın düşük olduğu yerlerde bitkilerin verimi üzerinde olumsuz etki göstermektedir. Soya fasulyesinde 10 m'lik karıkta *Ambrosia*'nın 4 bitki olarak bulunduğu alanda soya fasulyesinin verimini %8 olumsuz etkisini olduğu hesaplanmıştır (Coble ve ark., 1981). *A. artemisiifolia* Kanada'da mısır ve soya fasulyesi üzerinde güçlü bir rekabet göstermektedir (Weaver, 2001). Kanada'da 1991-1993 yıllarında yapılan çalışmalarda *A. artemisiifolia*'nın çok olduğu yerlerde soya fasulyesinin veriminin %65 ve %70'ine etki gösterirken mısırdaki %20-80 arasında verim düşüklüğü yaşattığı saptanmıştır.

#### **2.14. *Ambrosia artemisiifolia*'nın İnsan Sağlığına Etkileri**

*A. artemisiifolia* çok sayıda çok yüksek alerjik polen oluşturan bir bitkidir. Bitki yaz sonu ve sonbaharda alerjenik semptom oluşturur. Bitkinin poleni diğer bitkilerden iki kat daha fazla astıma neden olur (Dahl ve ark., 1999). *A. artemisiifolia* hem yerli hem de istila edilen alanlarda polen alerjisine neden olmuştur (White ve Bernstein, 2003; Smith ve ark., 2013). *Ambrosia*'nın cinsi içinde bulunan bitkiler ile birlikte alerjiye sebep olmaktadır ve ayrıca *Artemisia* türleri ile de beraber alerjiye neden olabilir (Adolphson., 1978; White ve Bernstein, 2003; Gadermaier ve ark., 2008, 2013). *Ambrosia* polenleriyle oluşan alerji 14 Avrupa ülkesinde belirlenmiştir. Bu 14 Avrupa ülkelerinden *Ambrosia* ile alerjik olan 3034 hasta bulunmaktadır ve *Ambrosia*'nın alerji oranı %10,7 dir. En çok *Ambrosia* alerji oranı Macaristan (%49,7) ve en az oran Finlandiya (1,4) da bulunmaktadır (Burbach, 2009a). Avrupa'da *A. artemisiifolia* ile oluşan alerjinin yaygınlık zamanını yükseltmiştir. Örneğin; Kuzey İtalya'da *Ambrosia* ile oluşan alerji insan sağlığı için ciddi bir sorun olmuştur (Asero, 2007; Burbach, 2009b). Sonuç olarak insanlarda *Ambrosia* yaygınlığı zamana bağlı olarak yükselmekte ve kısa sürede bu alerjiden kurtulmak mümkün olmamaktadır (Tosi ve ark., 2011). *Ambrosia* alerjisinin semptom gösterebildiği aralık günlük  $m^{-3}$  de 1-3 polen tanesine tekabül etmektedir. Ancak tipik aralık  $m^{-3}$  de 5-20 polen tanesidir (Bullock ve ark., 2012). Ek olarak *Ambrosia*'nın yaygın olduğu alanlarda polenleri uzun mesafeye taşınması *Ambrosia* olmayan yerlerde alerjiye sebep olmaktadır (Stach ve ark., 2007;

Smith ve ark., 2008; Sikoparija ve ark., 2009, 2013; Bullock ve ark., 2012; Prank ve ark., 2013). Bu uzun mesafeye taşınan polenlerin alerji oluşturma potansiyeli belirsizdir (Cecchi ve ark., 2010). Fakat son çalışmalarda uzun mesafeye taşınan polenlerde *Ambrosia* içerisinde bulunan Amba 1 alerjeninin olduğu saptanmıştır. Bu göstermektedir ki uzun mesafelere taşınan polenler alerji oluşturma potansiyeline sahiptirler (Grewling ve ark., 2013).

## 2.15. Doğal Koruma

Bullock ve ark. (2012) tarafından Avrupa'da yapılan çalışmalarda *Ambrosia*'nın yüksek doğa koruma değeri olan habitatları istila etmediğini belirlemişlerdir ya da nadiren bu habitatlar istila edilmektedir. Orta ve Batı Avrupa ülkelerinde kuru mera alanlarında *Ambrosia*'nın olduğu saptanmıştır, Almanya (Alberternst ve ark., 2006), Macaristan (Mihály ve Botta-Dukát, 2004) ve Ukrayna (Protopopova ve ark., 2006). Fakat bu *Ambrosia*'nın yaygınlığı genellikle hayvanlarla oluşan tahribata bağlıdır. Panoniyen havzasında açık kum ve çakıl alanlar nehir kenarlarının da *Ambrosia* ile istila edildiği kaydedilmiştir (Bullock ve ark., 2012). Ancak istila edilmiş habitatlarda fark edilebilir zararlar görülmemiştir (Fried ve ark., 2014). Blackburn ve ark. (2014) Avrupa'da etki değerlendirme şeması sonuçlarına göre *Ambrosia*'nın çevreye herhangi bir zarar vermediğini belirtmişlerdir. *Ambrosia* ile mücadele etmek için kullanılan yöntemler çevredeki diğer bitkilere zarar vermektedir (Bullock ve ark., 2014).

## 2.16. Mücadele

### 2.16.1. Fiziksel Mücadele

*Ambrosia*'nın fiziksel mücadelesi iki gruba ayrılır;

1. Antropojenik tohum yayılımını önlemek
2. Yerleşmiş popülasyonların mekanik olarak biçilmesi

*A. artemisiifolia*'nın farklı giriş yollarını önlemek için spesifik önlemlerin oluşturulması gerekmektedir. Avrupa ülkelerinde farklı gıdaların *Ambrosia* tohumları ile kontamine olmaması için 2012 den itibaren sıkı standartlar uygulanmaktadır. Bu

standartlara göre kuş yemleri ve ev hayvanlarının gıdası içindeki *Ambrosia* tohumlarının en fazla karışım miktarı 1kg için 50 mg belirlenmiştir (1 kg'de 10-12 tohum) (EU, 2011, 2012). İthal ve ihracat tohumlarının *A. artemisiifolia* tohumlarından arı olmasının gerekliliği uygun görülmüştür. *A. artemisiifolia* tohumları yol kenarlarında biçme makinelerine ve hasat makinelerine yapışmaktadır ve böylece *A. artemisiifolia* bulaşık olduğu yerlerden bulaşma görülmeyen yerlere rahatlıkla taşınabilmektedir (Vitalos ve Karrer, 2009). Bu bulaşmaların önlenmesi için söz konusu hasat ve biçim makinelerinin temizliğine büyük önem göstermek gerekmektedir (Karrer ve ark., 2011). Ayrıca tohumla bulaşık olan toprağın taşınması bitkinin bir başka bulaşma yollarından biridir. Bu bulaşma yoluna karşı ayrıca gerektiği şekilde önlemlerin alınması gerekmektedir.

*Ambrosia*'nın bir bölgeye yerleşmesinden sonra mücadele etmek için birkaç mekanik yöntem bulunmaktadır (Kazinczi ve ark., 2008c; Buttenschon ve ark., 2009; Karrer ve ark., 2011; Bullock ve ark., 2012). Ancak *A. artemisiifolia* fiziksel zarara tahammül edebilmekte ve bitki yeniden yan dalları ve tomurcukları oluşturmaktadır (Irwin ve Aarssen, 1996; Simard ve Benoit, 2010; Nietzsche, 2010; Patracchini ve ark., 2011). Vejetatif bitkinin biçilmesi çiçek açmayı geciktirmekte ama üremeyi durdurmamaktadır (Nietzsche, 2010). Bu nedenle elle yolma yöntemi en etkili ama çok zahmetli bir mekanik mücadele yöntemidir. Elle yolmanın uygulanması için tohumların çimlenme kabiliyetini imha etmek gerekmektedir (Karrer ve ark., 2011). Elle yolma; bitki çiçek açmadan önce ve bitkinin cilde zarar vermesini önlemek için eldiven giyilerek gerçekleştirilmektedir.

Biçme, en yaygın kullanılan mekanik yöntemdir. Bitkinin büyüme potansiyeli biçilmiş yer altında kalan sürgünlerde oldukça yüksek olup bu nedenle *A. artemisiifolia*'a karşı biçme uygulaması mümkünse toprak seviyesine en yakın yerden yapılması gerekmektedir (Bassett ve Crompton, 1975; Barbour ve Meade, 1981; Bohren ve ark., 2006, 2008).

Patracchini ve ark. (2011) tarafından yapılmış çalışmalarda bitkinin erken dönemde biçilmesi (20 cm uzunluğunda iken) erken çiçek ve polen miktarlarının düşük sayılara indirgelediği belirlenmiştir. Halbuki, çiçeklerin açılmasından önce uygulanan biçme yöntemi (Temmuzun ortasından sonlarına doğru) Kuzey Avrupa hava şartlarında polen miktarını azaltmak için yapılan en uygun uygulamadır (Kazinczi ve

ark., 2008c; Milakovic ve ark., 2014a). Tohum oluşturma kapasitesini etkili biçimde azaltmak için bitkinin farklı dönemlerde biçilmesi gerekmektedir. İlk biçme erken çiçek açtıktan 2-3 hafta sonra, ardından diğer biçme her üç haftada bir gerçekleştirilmelidir (Karrer ve ark., 2011; Karrer ve Pixner, 2012; Milakovic ve ark., 2014b).

Toprak işleme (toprağı devirme, çapalama vb.) *A. artemisiifolia* bitkisini öldürebilmektedir. Tarla bitkileri içinde farklı çapa uygulamaları *A. artemisiifolia*'nın yaygınlığını azaltmaya neden olmaktadır (Buttenschon ve ark., 2009). Hasattan sonra tarla anızında kalan *A. artemisiifolia* bitkilerine karşı erken sürüm yayılmalarını önlemek için etkili bir kontrol yöntemidir. *A. artemisiifolia* istila etmediğı yada istila başarısının az görüldüğü tarım alanlarında bulunan kültür bitkileri ile istila edilmiş tarım alanlarında ürün rotasyonuna gidilmesi etkili bir mücadele yöntemidir (Béres, 2004; Kazinczi ve ark., 2008c). Ancak tohum bankasında çok sayıda tohum bulunması ve bu tohumların farklı dönemlerde çimlenme gösterebilmesi bu yöntemin uygulanması için büyük bir sorun oluşturmaktadır (Karrer ve ark., 2011).

Farklı ısı işlemler de *A. artemisiifolia*'ı kontrol edebilmektedir (Buttenschon ve ark., 2009). Bu yöntemler küçük popülasyonlarda uygulanabilmektedir ve bu uygulama hedef olmayan türlere de zarar verebilmektedir. Biçilme uygulamasına ek olarak örtücü bitki türlerinin yaygın bir şekilde yetişmesi *A. artemisiifolia*'nın yoğunluğunu azaltmak için uygun bir uygulama olduğı belirtilmiştir (MacDonald ve Kotanen, 2010). Yapılan bir çalışmada çok sayıda biçme uygulamasına ek olarak örtücü bir bitki olan yonca (*Medicago sativa*)'nın yetiştirilmesi *A. artemisiifolia*'nın varlığını etkili bir şekilde azaltmıştır (Meiss, 2008, 2010). Sera koşullarında yürütölen çalışmada, İngiliz çimi (*Lolium perenne*) ve Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) *A. artemisiifolia*'ya karşı güçlü bir rekabet göstermiştir. İngiliz çimi *A. artemisiifolia*'nın biokütlesini %95'lere kadar azaltmıştır.

### **2.16.2. Kimyasal Mücadele**

Tarım alanlarında bulunan *A. artemisiifolia*'ya karşı mücadele etmek için 50 yıldır herbisit kullanılmaktadır. Örneğin ABD'de *A. artemisiifolia*'a karşı 2-4 D sık sık kullanılan bir herbisittir. Önemli bitkiler için *A. artemisiifolia* çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit grupları kullanılarak baskı altına alınabilmektedir. Ayrıca yaygın

olmayan kültür bitkilerinde kısıtlı sayıda herbisitle mücadele edilebilmektedir (Kazinczi ve ark., 2008c; Schröder ve Meinlschmid, 2009; Buttenschon ve ark., 2009; Gauvrit ve Chauvel, 2010). *A. artemisiifolia*'dan kaynaklanan verim kaybı erken dönemde ekilen kültür bitkileri için önemlidir ve bu bitkilerden ayçiçeği en önemli olanıdır. *A. artemisiifolia* ve ayçiçeğinin aynı familya içerisinde bulunmasından dolayı herbisit kullanma potansiyeli son derece sınırlıdır. Bazı herbisit gruplarına karşı dayanıklı ayçiçeği çeşitlerinin ekilmesi *A. artemisiifolia*'dan kaynaklanan problemlerden kurtulmak için alternatif bir mücadele olabilmektedir (Schröder ve Meinlschmid 2009; Kukorelli ve ark., 2011). Tarım dışı arazilerde seçici olmayan herbisitler (glyphosate ve glufosinate) *A. artemisiifolia*'nın tohum ve polen oluşturmasını kontrol etmek için uygun bir mücadele yöntemidir (Gauvrit ve Chauvel, 2010). Fakat bu herbisitler tarım dışı alanlarda bulunan diğer bitkilere de zarar vermektedir. Bazı etkili maddelerin *A. artemisiifolia*'nın kontrolü üzerinde etkisi bitkinin büyüme aşamalarına ve herbisit uygulama zamanına bağlıdır (Mermillod ve Delabays, 2008).

*A. artemisiifolia* 2-4 yapraklı evresinde herbisitlere hassas olup, bundan daha büyük bitkiler herbisit uygulamasından sonra hayatta kalabilme eğilimi gösterebilmektedir. Ardışık uygulamalar herbisit etkilerini daha da artırabilmektedir. Yaprak ve toprak etkili maddeye sahip herbisitlerin kombinasyonu *A. artemisiifolia*'a karşı kalıcı kontrol elde etmek için tavsiye edilmektedir (Buttenschon ve ark., 2009; Schröder ve Meinlschmid, 2009).

Tarım arazilerinde *A. artemisiifolia*'a karşı sürekli herbisit kullanılması sonucu bitkinin uygulanan herbisitlere karşı dayanıklı eko tipleri geliştirmesine sebep olmaktadır. *A. artemisiifolia*'nın herbisitlere karşı dayanıklı popülasyonları 1970'ten itibaren Kanada ve ABD'de farklı kültür bitkileri içerisinde saptandığı rapor edilmiştir. İlk olarak bitkinin fotosentez inhibe eden atrazine etkili maddesine karşı dayanıklı popülasyon oluşturduğu ABD'de mısır tarlalarında (Stephenson ve ark., 1990) ve Kanada'da ise *A. artemisiifolia* ile istila edilen havuç tarlalarında Linuron etkili maddesine karşı dayanıklılık gösterdiği belirtilmiştir (Saint-louis ve ark., 2005).

Triazine ve üre kaynaklı herbisitlere karşı çapraz dayanıklılık da bulunmaktadır (Heap, 2015). Geçmiş 20 yıl içinde birçok vakada ALS engelleyici ve glyphosate ye karşı Kuzey Amerika'da *A. artemisiifolia*'nın dayanıklı popülasyonları gözlemlenmiştir (Patzoldt, 2001; Taylor ve ark., 2002; Brewer ve Oliver, 2009). 1960'lı yıllardan itibaren

Avrupa da triazine herbisit kullanımını sonucunda Macaristan'da atriazine karşı dayanıklı eko tipler bulunmaktadır.

### 2.16.3. Biyolojik Mücadele

*A. artemisiifolia*'nın yerli olarak bulunduğu (Teshler ve ark., 2002) ve istila ettiği alanlarda Avrupa (Gerber ve ark., 2011), Asya (Zhou ve ark., 2010), Avustralya (Palmer ve ark., 2010) bitkiye karşı biyolojik mücadele hedeflenmiştir. Avrupa'da düşük sayıda doğal düşmanlar bulunmakta ve bitkiye düşük miktarda zarar vermektedir (Tablo2.2). 2013'te *Ophraella communa* Le Sage (Chrysomelidae) *A. artemisiifolia* üzerinde Kuzey İtalya ve Güney İsveç'te bulunmuştur (Müller-Schärer ve ark., 2014). Bu böcek Çin'de *A. artemisiifolia*'a karşı biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

**Tablo 2.2.** Dünyada *Ambrosia artemisiifolia* üzerinde saptanan bazı böcek türleri

COLEOPTERA				
HETEROPTERA	Cerambycidae	<i>Agapanthia Dahli</i> Richter	Macaristan	Kiss, 2009
	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus sericus</i> L	Eski Yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
		<i>Galeruca tanaceti</i> L.	Eski Yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
		<i>Ophraella communa</i> Le Sage	İtalya İsviçre	Müller-Schärer ve ark., 2014
		<i>Zygogramma suturalis</i> F.	Rusya, Hırvatistan	Igrc ve ark., 1995
	Curculionidae	<i>Lixus</i> sp.	Eski Yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
		<i>Phyllobius pyri</i> L.	Eski Yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
		<i>Sitona suturalis</i> Steph.	Eski Yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
		<i>Tanymecus pallidus</i> R.	Eski Yugoslavya-Rusya	Maceljski ve Igrc, 1989
	Mordellidae	<i>Morellistena</i> sp.	Rusya, Hırvatistan	Maceljski ve Igrc, 1989
	Cercopidae	<i>Adelphocoris lineoletus</i> Goeze	Macaristan	Kiss ve ark., 2008
		<i>Lygus pratensis</i> (L.)	Slovakya	
		<i>Eurydema ornatum</i> (L.)	Slovakya	

**Tablo 2.2. (Devam)** Dünyada *Ambrosia artemisiifolia* üzerinde saptanan bazı böcek türleri

HOMOPTERA	Aphididae	<i>Aphis fabae</i> Scopoli	Macaristan, eski Yugoslavya, Slovakya	Kiss ve ark., 2008
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	Macaristan	Basky, 2009
	Cicadellidae	<i>Cicadella viridis</i> (L.)	İsveç	
		<i>Eupteryx atropunctata</i> (Goeze)	Macaristan	Kiss ve ark., 2008
Membracidae	<i>Stictocephala bisonia</i>	Slovakya		
LEPIDOPTERA	Crambidae	<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.	Eski yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
	Geometridae	<i>Cosymbia</i> sp	Eski yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
	Lymantriidae	<i>Orgyia recens</i> Hbn	Eski yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
	Noctuidae	<i>Autographa confusa</i> Steph.	Rusya	Kovalev, 1971b
		<i>Scotia ipsilon</i> Rott.	Rusya	Maceljski ve Igrc, 1989
<i>Klorürler scutosa</i> Schiff.		Rusya	Maceljski ve Igrc, 1989	
ORTHOPTERA	Acrididae	<i>Chortippus paralellus</i> ZETT	Eski yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
		<i>Chortippus</i> sp	Eski yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
	Gryllidae	<i>Oecanthus pellucens</i> Scop.	Eski yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
	Tettigidae	<i>Tetrix undulata</i> Serv	Eski yugoslavya	Maceljski ve Igrc, 1989
THNYSOPTERA	Thripidae	<i>Aeolothrips intermedius</i> Bagnall	Macaristan	Jenser ve ark., 2009
		<i>Frankliniella intonsa</i> (Trybom)	Macaristan	Jenser ve ark., 2009
ACARINA	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i> Koch.	Rusya	Maceljski ve Igrc, 1989
	Eriophyidae	<i>Aceria</i> sp.	Sırbistan	

Diğer yandan karşı fungi alemine ait değişik takımlarda bulunan patojen fungusların *A. artemisiifolia* üzerinde tespit edildikleri yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Tablo 2.3).

**Tablo 2.3.** Dünya'da *Ambrosia artemisiifolia* üzerinde rastlanan değişik takımlara ait fungus türleri

FUNGİ				
OOMYCOTA	LBUGINALES	<i>Pustula tragopogonis</i> (Pers.)	Macaristan	Bohár ve Vajna, 1996
	PERONOSPORALES	<i>Plasmopara angustiterminalis</i> Novot.	Ukrayna	Dudka ve Hayova, 2007
SCOMYCOTA	BOTRYOSPHAERIALES	<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) goid	Macaristan	Bohár ve Kiss, 1999
	CAPNODIALES	<i>Septoria ambrosiae</i> Hemmi & N. Naito	Japonya	Naito, 1940
SCOMYCOTA	PLEOSPORALES	<i>Alternaria alternatif</i> (Fr.) Keissl	Çin	Li ve Li, 1993
	HELOTIALES	<i>Botrytis cinerae</i> 'ye Pers.	Macaristan	Bohár ve Vajna, 1996
		<i>Sclerotinia sclerotorium</i> (Lib.) de Bary	Macaristan	Bohár ve Kiss, 1999
	ERYSIPHALES	<i>Cichoracearum Var Golovinomyces</i> .	Almanya	Braun, 1995
	HYPOCREALES	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.). Sacc.	Çin	Li ve Li, 1993
	PHYLLACHORALES	<i>Phyllachora ambrosiae</i> (Berk. & MA	Macaristan	Vajna, 2002
	CANTHARELLALES	<i>Thanatephorus cucumeris</i> (AB Frank)	Macaristan	Bohár ve Vajna, 1996
	ENTYLOMATALES	<i>Entyloma polysporum</i> (Peck) FARL.	Macaristan	Vanky ve ark., 1988



## **2.17. Toprak Özelliğine Bağlı Olarak Bitkinin Dağılımı**

Bir bitkinin spatial dağılımı haritalama işlemleri yapılarak gösterilebilmektedir. Ancak bir bölgeye özel bitkilerin varlığı veya yokluğunun verileri son derece sınırlıdır ve normalde bu veriler çok fazla sayıda kaynaklardan toplanmaktadır (Padalia ve ark., 2014 ; Rodger ve ark., 2014). Bitkinin dağılım verileri kullanılarak uzaysal analizler bitkinin istila potansiyelini tahmin etmek için büyük bir önem taşımaktadır (Smolik ve ark., 2010). Ayrıca bu analizler bitkilerin yöntem stratejilerini planlamasında büyük öneme sahiptir (Dauer ve ark., 2009). Yeni giriş yapan bitkilerin erken teşhis ve yerleşmiş bitkilerin dağılım verileri toplanması bu bitkilerin gelecekte yaygınlık ve özel bir bölgede istilalarını kontrol etmede büyük bir önem taşımaktadır (Rawlins, 2011; Welch ve ark., 2012; Liang ve ark., 2014). Bu nedenle bu verilerin toplanması istilacı türlerin kayıt veri tabanı için en önemli unsurlardan birisidir (Rew ve Pokorny, 2006). Ayrıca bu veriler istilacı bitkilerin ilk giriş yaptığı nokta ve gelecekte potansiyel dağılımın haritalanması için en önemli husustur.

### **2.17.1. Ülkemizde Yabancı Ot Dağılımlarının Ekolojik Faktörlerle İlişkilendirilmesine Yönelik Çalışmalar**

Florada bulunan yabancı ot tür ya da topluluklarının toprak karakterinin bir indikatörü olabileceği ve bu özelliklere göre toprakların tarıma uygun olup olmayacağına saptanmasında kullanılabileceği 1900'lü yıllarda saptanmıştır (Anonim, 2009). Ayrıca toprak yapısına göre yabancı ot florasının farklılık gösterdiği, bazı bölgelerde toprak ve yabancı ot florası ile ilgili çalışmaların uygulanacak mücadele yöntemlerine karar verme konusunda yardımcı olabileceğini bize göstermektedir (Özer ve Önen, 2002). Bu çerçevede Kuzey Kıbrıs turunçgil bahçelerinde yürütülen bir çalışmada üründe kalitatif ve kantitatif azalmalara sebep olan yabancı otları ve bunlar içerisinde ekolojik bir faktörün (rölyef, toprak pH'sı, toprak kireçliliği, kation değişim kapasitesi veya toprak tekstürü) göstergesi olabilecek türler araştırılmıştır. Çalışmada turunçgil bahçelerinde 28 bitki familyasına ait 71 adet yabancı ot türü bulunmuştur. Rastlama sıklığı %10'un üzerinde bulunan 21 adet yabancı ot türünün, çalışmanın amacı olan hangi ekolojik faktörün göstergesi olabilecekleri araştırıldığında; *Sonchus*

*oleraceus* L. ve *Silybum marianum* (L.) Gaertner orta, fazla ve çok fazla kireçli turunçgil bahçelerinin göstergesi olarak saptanmışlardır. Araştırmalar sonucunda bitkilerin tümü yetiştikleri topraklardaki ağır metal konsantrasyonunun artışına kümülasyon artışıyla karşılık vermişlerdir (Gündüz, 2005).

Bitkilerin buldukları ortamlardaki metalleri topraktan kaldırdıklarını, çinko, mangan, nikel ve bakır gibi mutlak gerekli mikro elementleri hiper akümülatör olmayan bitkiler tarafından genellikle metabolik ihtiyaçlarından fazla alınmadıklarını, ancak hiper akümülatör bitkilerin metallerin ihtiyaç duyduklarından daha fazla miktarlardan topraktan kaldırabildiklerini ve bünyelerinde biriktirebildiklerini belirtmiştir. Dünya üzerinde bir veya daha fazla ağır metal hiper akümülatörü yaklaşık 400 bitki türünün bulunduğu belirtilmektedir. Yedi farklı element için ve tür sayıları, kadmiyum (Brassicaceae) 1 tür, kobalt (Lamiaceae, Scrophulariaceae) 26 tür, bakır (Cyperaceae, Lamiaceae, Poaceae, Scrophulariaceae) 24 tür, mangan (Apocynaceae, Cunoniaceae, Proteaceae) 11 tür, nikel (Brassicaceae, Cunoniaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Violaceae) 290 tür, selenyum (Fabaceae) 19 tür, talyum (Brassicaceae) 1 tür ve çinko (Brassicaceae, Violaceae) 16 tür şeklindedir (Robinson, 1997).

Şengönül ve ark. (2009), Bartın Yöresi Uluyayla Mera alanında yürütmüş oldukları çalışmalarda, Uluyayla mera alanının bitki çeşitliliği bakımından zengin bir yapıya sahip olduğunu, mera topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde, toprakların organik maddece zengin, hafif asidik, elektriksel iletkenliği düşük ve kireçsiz karakterde olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, gözenek hacminin üst topraklarda alt topraklara nazaran daha yüksek çıktığını, dolayısıyla üst topraklardaki sıkışmanın alt topraklara göre daha az olduğunu, bunun aynı zamanda üst topraklardaki organik maddenin alt topraklardaki organik maddeden daha fazla olmasından da kaynaklandığını belirtmişlerdir. Çalışma alanında azalıcı bitkilerden çok çoğalıcı ve istilacı türlere rastlandığını, mera hayvanlarının öncelikle alandaki lezzetli (azalıcı bitkiler) türleri, daha sonra çoğalıcı (az lezzetli) bitkileri tercih ettiklerini, bunun sonucunda alandaki lezzetli ve tercih edilen bitkilerin aşırı derecede azaldığını buna karşılık çoğalıcı ve istilacı türlerin alanı kapladığını (azalıcılar %23,96, çoğalıcılar %32,02 ve istilacılar %44,02) belirtmişlerdir.

Yarı kurak iklim kuşağında yer alan mera alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin ve yoğunluklarının saptanması ile yabancı otların dağılımı üzerine etki eden

toprak özellerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla Malatya, Niğde, Kayseri ve Yozgat illerini temsil edecek şekilde 65 merada vejetasyon etüdü yapılmış ve meraların toprak özellikleri belirlenmiştir. Örnekleme yapılan meralarda, 1'i tohumuz, 6'sı monokotiledon, 34'ü dikotiledon olmak üzere 41 familyaya ait 137 cins ve 205 bitki türü saptanmıştır. Bu bitkilerden 31'i azalan türler arasında yer alırken geriye kalan 148 bitki hayvanların yemediği veya tercih etmediği yabancı ot (12'si çoğalan ve 136'sı istilacı) niteliğindedir. Mera vejetasyonlarında en fazla Poaceae (39 tür), Asteraceae (37 tür), Fabaceae (22 tür), Chenopodiaceae (14tür) ve Lamiaceae ( 8 tür) familyalarına ait türlere rastlanmıştır. Yapılan analizlerde EC, pH, organik madde ( $P<0,01$ ) ve % kireç içerikleri ( $P<0,05$ ) açısından mera topluluklarının bitki dağılımını önemli oranda etkilediği; kil, kum, silt, yarayışlı P ve K içeriklerinin ise bitki dağılımını etkilemediği saptanmıştır. Tuzlu topraklara sahip meralarda sadece halofitik bitkiler saptanırken, kısmen tuzlu meralarda bunlara ek olarak *Artemisia* spp., *Achillea* spp., *Alyssum* spp., *Cynodon dactylon*, *Descurnia sophia*, *Hordeum murinum*, *Phragmites* spp., *Poa bulbosa*, *Peganum harmala* ve *Tamarix* spp. gibi türler eşlik etmektedir. EC ve pH oran düşük, organik madde içeriği ve % kireç yüksek olan taban meralarda *Carduus acarna*, *Centaurea solstitialis*, *Centarurea* spp., *Noaea mucronata*, *Ononis spinosa*, *Onopordum* spp. dikenli ve *İris* spp., *Juncus* spp., gibi hayvanların yiyemediği yabancı otlar yaygındır. Kıraç ve meyilli arazilerde bulunan meralar aşırı otlamanın da bir sonucu olarak tamamen geven (*Astragallus* spp.) halini aldığı belirtilmektedir (Doğan, 2011).

Tokat ili bağlarında sorun oluşturan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarını saptanması, yabancı otların dağılımı üzerine etki eden önemli ekoloji parametrelerin belirlenmesi ve bölgede yabancı otlarla mücadelede karşılaşılan sorunların ortaya konularak alternatif çözümlerin geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmiştir. Tokat bölgesi bağlarında, 3 monokotiledon, 25 dikotiledon olmak üzere 25 familyaya ait 59 cins ve 67 yabancı ot türü saptanmıştır. İlkbaharda yapılan sürveylerde 40 yabancı ot türü, sonbaharda ise yine 40 yabancı ot türü saptanmıştır. Tokat genelinde ilkbahar sürveylerinde *Senecio vernalis* Wald. And Kit., *Thlaspi arvense* L., *Stellaria media* L. Vill. ve *Lamium amplexiculus* L. en sık rastlanan ve yoğunluk oluşturan türler olarak görülmüş, *Convolvulus arvensis* L. ve *Tribulus terrestris* L., sonbahar sürveylerinde oranlarının en yüksek olduğu belirlenmiştir. Örnekleme yapılan bağ topraklarda OM (Organik madde), Na, K içerikleri açısından

büyük bir varyasyona sahip olmalarına rağmen, bitkilerin dağılımına etki edecek düzeyde farklılık göstermemişlerdir. Ancak P ve CaCO<sub>3</sub> içeriklerinin yabancı ot florasını etkileyecek düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır (Topçu, 2011).

Tokat'ta buğday tarlalarında sorun olan yabancı otların dağılımlarının toprak özellikleri ile ilişkisini incelemek üzere Önen ve Özer'in (2001) yapmış olduğu çalışmada, buğday tarlasında toplam yabancı ot yoğunluğunun 0 ile 588 bitki/m<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. Sonuçları ArcView GIS version 3.1 paket programında işlenerek haritalanmış ve tarladaki yabancı ot yoğunlukları arasında büyük farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bu da toprak analizlerinde kimyasal ve/veya fiziksel özelliklerinin her 100'de değişmekte olduğunu göstermiştir.

### **2.17.2. Dünya'da Toprak Özelliklerinin Yabancı Ot Dağılımına İlişkin Bazı Çalışmalar**

Çin'in Anhui eyaletinde yazlık kültür bitkilerinde yabancı ot vejetasyonu yapılmıştır. Yabancı otların yapılan gözlemlere göre yedi sınıf içerisinde değerlendirilmiştir. Kültür bitkileri toprak işlemede rotasyon sistemleri, Coğrafik bölgeler ve toprak sınıflarına göre 155 örnekleme noktaları oluşturmuştur. Kültür bitkileri ve çevre faktörü hakkında veri toplanmış ve bu verileri CCA ve PCA analizleri yapılmıştır. Bu verileri ekolojik faktörlere göre yorumlanmıştır. Analiz sonucunda yabancı otların dağılımında ana faktör toprağın su emme süresi, enlem, toprak tipi ve toprak pH'sı olmuştur. CCA analizinde göre yabancı otların baskınlığı toprağın su emme süresi, enlem, toprak tipi ve toprak pH'sı arasında olumlu ilişki bulunmuştur. PCA ve CCA analizlerine göre bu 155 örnekleme noktasında coğrafik ve folorastik bileşkesi ve yabancı otların fazlalığı (zenginliği) 3 grup içerisinde sınıflandırılmıştır. Anhia eyaletinde güney ve orta bölgesini tepelik alanlarında kuru toprak grubunu (birinci grup) oluşturmuştur. Bu grup arazilerde yazlık ve kışlık bitkiler olmak üzere 2 ürün yetiştirilmektedir. Bu grupta ki hakim olan bitkiler *Galium aparine* Linn. var. *Tenerum* (Gren. et Godr) Robb., *Avena fatua* L., ve *Veronica persica* Poir olarak belirtilmiştir. İkinci grup ise kuzey kuru toprak grubudur. Bu alanda, bitki yetiştirme sistemi birinci grupla aynı olup bu bölgedeki hakim yabancı otlar ise *Galium aparine* var. *tenerum*, *G. tricornis* Stokes, *Descurainia sophia* (L.) Schur., ve *Lithospermum*

*arvense* L.'dir. Bu iki grup birleştğinde grup içinde en fazla *Galium* bitkisi yoğunluk oluşturmuştur. Üçüncü grup ise sulu arazilerin bulunduğu bölgeler olduğunda bu alanda sürekli yazlık bitkiler ve 2-3 ürün dönemi oluşur. Bu grup Anhui eyaletinin güney ve orta bölgelerinde bulunur. Bu grup içinde ise en fazla *Alopecurus aequalis* Sobol. yoğunluk oluşturmuştur. Yoğunluk oluşturan diğer otlar ise *Malachium aquaticum* (L.) Fries, *Stellaria alsine* Grimm, *Alopecurus japonicus* Steud. ve *Lapsana apogonoides* Maxim şeklindedir (Qiang, 2005).

Yapılan diğer bir çalışmada yabancı ot florasının bileşiminin yoğunluğu ve dağılımı toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Buna göre Mn, *Digitaria horizontalis* ve *Euphorbia heterophylla*, dağılımında %80 ve %78 etki etmiştir. Ayrıca kil içeriği *Mariscus spp.* dağılımında %68 ve N, *Panicum maximum* dağılımında ise %59 etkili olmuştur (Udoh ve ark., 2007).

Mısır'da 2013 yılında yeni ıslah edilmiş arazilerde yapılan çalışmada 19 yerde 33 familyaya ait 150 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Yabancı otların yoğunluk oluşturduğu familyalar sırasıyla Poaceae (31), Asteraceae (23), Brassicaceae (13), Chenopodiaceae (12) ve Fabaceae (12) olarak belirlenmiştir. Bulunan yabancı ot türlerinin %39,3 kozmopolit türlerdir. Arabistan'ın sahra bölgesi ve çevresindeki bölgelerde ise %32 civarında bir yoğunluk olmuştur. Tüm bölgelerde en fazla yoğunluk oluşturan türler *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ve *Sanchus oleraceus* L. olarak saptanmıştır. Tür çeşitliği kültür bitkisine göre değişkenlik göstermiştir. Tüm kültür bitkilerinde rastlanan türler içerisinde kışlık yabancı otlar ilk sırada yer almıştır. Bunları kültür bitkisine göre değişiklik gösteren çok yıllık çöl bitkileri ve diğer türler takip etmiştir. Yabancı otların çevre ile olan ilişkisi dört faktöre bağlı olarak %64,1 oranında etkilenmiştir. Toprak pH'sı, bikarbonat, amonyak, silt ve sülfat içeriği yabancı ot dağılımını etkileyen unsurlardır. Buna göre yabancı otlar dört grup içinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca kültür bitkilerindeki yabancı otlar dört floraya göre gruplandırılmıştır. Kışlık bitkiler (üçgül ve buğday) A grubunda, hem kışlık hem de yazlık olan türler (Domates) B grubunda, yazlık olan türler (mısır) C grubunda ve zeytin bahçesi ve üzüm bağları ise D grubunda incelenmiştir. Toprağın yabancı otlarla ilişkisinin en fazla benzerlik bulunduğu gruplar D (Zeytin ve Üzüm) ve A grupları (Buğday ve Üçgül) olmuştur (El-Ghani ve ark., 2013).

Batı Afrika’ da yapılan çalışmada toprak özelliklerine göre *Cyperus* spp. ve *Imperata cylindrica* dağılımı ve kontrolü yapılmıştır. Toprak ve yabancı otların örnekleri yılda iki defa erken ve geç yağmurlu dönemlerde alınmıştır. Bu örnekler arazinin 4 farklı topoğrafi alanından (zirve, üst yamaç, orta yamaç ve alt yamaç) alınmıştır. Yapılan örnekleme Braun-Blanquet çoklu indekslerine bir çerçeve içindeki *Cyperus* spp. ve *Imperata cylindrica* sayısına (3 ve 5) ve (0) göre yapılmıştır. Bitkilerin kendi bünyesindeki miktar ve toprak özelliklerine (doku, C, N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe) göre ilişkileri araştırılmıştır. Yabancı otların dağılımında toprak tekstürü daha az etkili olmuştur ve K, Ca ve Fe gibi bitki besin elementleri *Imperata cylindrica* büyümesinde *Cyperica* ya göre daha fazla etkili olmuştur. Toprak katyon oranları olan Mg, Ca ve K oranları, Mg ve K eklenmesiyle değişerek *Cyperica* ve/veya *Imperata* yoğunluğunu azaltabilir. Yamaç alanlardaki topraklarda ise Fe konsantrasyonu sabitlenerek özellikle *Imperata* sayısını düşürülebilir (Kone ve ark., 2013).

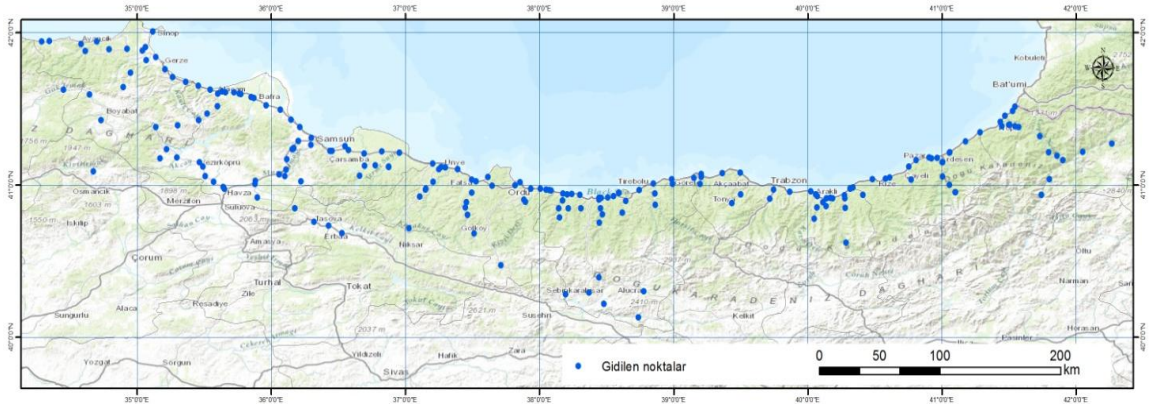
### 3.MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 MATERYAL

Çalışma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN yürütücülüğünde “İstilacı Yabancı Bitki Türleri İçin Takip ve Bilgi Sisteminin (İBİL-İstilacıları Bil) Oluşturulması ” adlı ve TÜBİTAK/COST 113 O 790 numaralı projesi kapsamında 2013-2014 yıllarında yapılmıştır.

Sinop ve Hopa/Artvin arasındaki (Karadeniz) bölge içerisinde yer alan sahil kesimi deneme alanını oluşturmaktadır. Daha önce 10 km'lik gridlere bölünerek belirlenen 211 noktada, tarım ve tarım dışı alanlarda bulunan *A. artemisiifolia* bitkisi ile, bulunduğu alanlarda bitkilerden toplanan tohumlar ve toprak özellikleri ana materyali oluşturmuştur (Şekil 3.1). Ayrıca araştırma alanında yapılan sürveyelerde; yükseklik ve koordinatları belirlemek için GPS, yabancı ot sayımında kullanılan çerçeve, yabancı ot örneklerinin alınması için herbaryum çantaları, çapa, toprak örneklerinin alınması için kürek vb. araç ve gereçler kullanılmıştır.

Çalışma alanlarından toplanan *A. artemisiifolia* tohumlarının çimlenme özelliklerini belirleme çalışmaları Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Çimlendirme çalışmaları için steril kabin, inkübatör, petri kabı, pens vb. araç ve gereçler kullanılmıştır.



Şekil 3. 1. Karadeniz Bölgesi'nde örnekleme yapılan noktalar

Çalışma alanlarında yabancı ot örneklerinin herbaryuma alınmasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarının imkânları kullanılmış, yabancı otların teşhisi için ilgili bölümde bulunan

kitaplardan yararlanılmıştır. Toprak örneklerinin analizi ise Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Besleme Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Ayrıca istatistiksel analizlerde SPSS, ArcGIS ve CANOCO paket programlarından yararlanılmıştır.

### **3.1.1. Araştırma Alanının Tanımı**

Proje çalışmalarının gerçekleştirildiği alan olan Karadeniz Bölgesi'nin mevcut özellikleri aşağıda tanımlanmıştır.

**Karadeniz Bölgesinin Yeri ve Sınırları:** Türkiye'nin kuzeyinde bulunan Karadeniz; ismini Karadeniz Denizi'nden alır. Yaklaşık 141.000 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümü ile ülkemizin Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinden sonra 3. büyük bölgesidir. Ülke yüzeyinin yaklaşık olarak %18'ini kaplamaktadır (Anonim, 2007a). Batıda Marmara Bölgesi, doğuda Gürcistan, kuzeyde Karadeniz, güneyde ise Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgeleri ile komşudur. Artvin, Rize, Trabzon, Gümüşhane, Bayburt, Giresun, Ordu, Samsun, Amasya, Sinop, Kastamonu, Zonguldak, Bartın ve Bolu illeri bütünüyle bölge sınırları içinde kalırken, İç Anadolu Bölgesi sınırları içinde bulunan Artova İlçesi dışında Tokat ilinin tamamına yakın kesimi de yine Karadeniz Bölgesi'ne girer. Çorum ilinin yarısı İç Anadolu'da, diğer yarısı da Karadeniz Bölgesi'ndedir (Anonim, 2007a).

**Karadeniz Bölgesi'nin Genel İklim Özellikleri:** Her mevsim yağış almasından dolayı bulutlu gün sayısı ile yıllık yağış miktarı fazladır. Bu durum, bölgenin her mevsim Karadeniz üzerinden ve kışın Balkanlar'dan gelen gezici alçak basınçların etkisinde kalmasının bir sonucudur. Kıyıdan başlayan sıradağlar, yağışın sürekli olmasında etkilidir. Dolayısıyla, Karadeniz üzerinden geçerken bünyesine nem alan hava kütleleri Karadeniz Dağları'nın kuzey yamaçlarında yükselerek her mevsim yağışlara neden olur. Doğu Karadeniz kıyıları, yıllık ortalama yağışın yüksekliği ile dikkat çeker. Bu kıyıların bir başka özelliği ise, yağış miktarının kısa mesafelerde gösterdiği büyük farklardır (Sözer ve ark., 1990). Kuzeydoğudaki sınırimızdan başlayıp Sürmene'ye kadar uzanan bol yağışlı alan Rize'de en yüksek seviyesine ulaşır. Rize'den sonra sırasıyla; Hopa (2097 mm), Çayeli (2070 mm) gelir. Daha sonra 60 kilometre uzakta bulunan Trabzon'da (808 mm) yağışlar Rize'nin 1/3'üne indikten sonra, tekrar artış göstererek Vakfıkebir'de 1310 milimetreye ulaşır. Giresun ve Ordu dolaylarında



yüksek kalan yağış deltalar arasında 1000 mm altına iner ve bu düşüş kuzeybatıya doğru gittikçe daha da hissedilir. Terme 975 mm, Çarşamba 928 mm, Samsun 719 mm, Sinop 662 mm'dir. Fakat Sinop'un batısında Ayancık dolaylarından itibaren birden bire artarak 1000 mm'ye çıkar. İnebolu'da 1068 mm, Zonguldak'ta 1256 mm civarındadır. Bütün bölgede yağışlar daha çok sonbahar mevsiminde, en az yağışlar ise ilkbaharda düşer. Yağışlı gün sayısı kıyı kesiminde 128-170 gün arasında değişmektedir. Yerin karla örtülü olduğu günlerin sayısı, kıyı şeridinde ortalama 10 gün olmakla birlikte, iç kısımlara doğru artarak 20 günün üstüne çıkar (Anonim, 2007a).

**Karadeniz Bölgesi'nin Doğal Bitki Örtüsü ve Özellikleri:** Karadeniz Bölgesi'nin denize yakın birinci dağ sırasının bol yağış alması ve aynı zamanda elverişli sıcaklık koşullarının bulunması burada bitki örtüsünün bir nevi ağaçların iyi gelişmesine imkan sağlamıştır. Bu nedenle Karadeniz Bölgesi'nin tanıtıcı bitki örtüsü ormanlardır. Dağların kıyıya paralel ve denize yakın olmalarından kaynaklanan bol yağış, nem ve elverişli sıcaklık şartları, bitki örtüsünün gür ve çeşitli olmasını sağlamıştır. Karadeniz iklim özelliklerinin etkili olduğu kıyı şeridinde ormanlar yaygınken karasal iklim özelliklerinin etkili olduğu iç kesimlerde seyrek ağaçlı ot toplulukları görülmektedir. Türkiye'de en fazla orman alanına sahip bölgedir. Bitki örtüsünün tahrip edilmediği yerlerde iklimik vejetasyon kuşakları yer alır. Bölgenin kıyı boyu ile iç kesimleri ya da alçak alanlar ile yüksek yamaçlar arasında bitki örtüsü farklılıklar gösterir. Aynı şeritte bile yağışların yer yer azalıp çoğalması ya da güneşe veya sert rüzgarlara karşı bakı şartlarında görülen değişiklikler bitki örtüsünün görüntüsünü değiştirebilir (Özdemir, 2007).

**Karadeniz Bölgesinin Toprak Yapısı:** İklimle bağılı olarak asidik reaksiyon gösteren, koyu renkli, humus bakımından zengin yıkanmış çeşitli topraklar bulunur. Fazla yağış alan kuzey yamaçlarında ise boz ve esmer renkte kireçsiz orman toprakları yaygındır. Toprak yüzeyinde kimyasal reaksiyonun fazla olması, toprak katmanlarının kalınlaşmasını kolaylaştırır. Aynı dağların güneye bakan yamaçlarında yağışın azalması ve güneş radyasyonunun artmasıyla kireçli kahverengi orman toprakları bulunur. Batı Karadeniz Bölümü'nde de podzol topraklarına rastlanır (Anonim, 2012).

## 3.2. YÖNTEM

### 3.2.1. Sürvey Çalışmaları

Sinop ve Hopa arasındaki (Karadeniz) bölge içerisinde yer alan sahil kesiminde Yaklaşık 850 km mesafeye sahip güzergâh 10 km × 10 km'lik gridlere ayrılmıştır. Bölgede gridlerin oluşturulmasında esas alınan ara mesafelerden daha kısa mesafelerdeki değişkenliklerin doğru modellenmesi (jeostatistiksel analizler için) amacı ile oluşturulacak ara transektlerde yapılan ilave örnekleme ile toplam örneklenen nokta sayısı 211'e çıkmıştır. Belirlenmiş olan bu noktalarda tarım ve tarım dışı alanlar gözleme tabi tutulmuştur. (Uygur ve ark., 1993). Doğal yaşam alanlarında, bitkiye daha çok rastlanan su kenarları veya nemli alanlar, yol kenarları tahrip edilmiş alanlar detaylı olarak incelenmiştir. Bitkiye rastlanan bölgelerde bitki resimlenmiş ve bitki örnekleri alınmıştır. Alınan bitki materyalleri herbaryum çantalarına yerleştirilmiştir. Sürveyler esnasında bitkiye rastlanan yer ve koordinatları, ekolojik özellikler, toplandığı kültür bitkisi, vb. bilgiler kaydedilmiştir. Sürvey sırasında yabancı ota rastlanılan bölgede yabancı otun % kaplama alanı ve metre karedeki yoğunluğu kaydedilmiş , tohum döneminde rastlanan bitkilerden tohum örnekleri alınmıştır.

Bitkilerin yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla her örnekleme noktasında en az ikişer alanda (tarım alanı veya tarım dışı alanlar) alanın büyüklüğüne bağlı olarak en az 10 çerçeve içinde *A. artemisiifolia* sayısı belirlenmiştir. Sayımlarda 0,25 m<sup>2</sup> (50 × 50 cm)' lik çerçeveler kullanılmış bu yolla araştırmaya konu olan bitkinin rastlanma sıklığı ve % kaplama oranları tespit edilmiştir.

Yabancı ot türleri, bunların sayıları ile her bir tarladaki % kaplama oranları belirlendikten sonra popülasyonun değerlendirilmesinde kullanılan diğer türlerin de rastlanma sıklıkları hesaplanmıştır. Bunun için gerekli olan formül aşağıda verilmiştir (Uygur, 1991).

**Rastlama Sıklığı (RS)** =  $100 \times n/m$  (n: yapılan örnekleme kaçında o tür ile karşılaşıldı, m: toplam örnekleme sayısı).

## **3.2.2.Noktalara Bağlı İstilacı Yabancı Otların Toprak Özelliklerinin İlişkilendirilmesi**

### **3.2.2.1. Toprak örneklerinin alınması**

Toprak suyu, havalanma, sıcaklık, pH ve verimlilik durumu yabancı otların bir bölgedeki çeşitliliğini, yoğunluğunu ve dağılımını etkileyen en önemli toprak faktörleridir. Ayrıca bitkisel üretimin deseni ile yabancı otlar arasında sıkı sıkıya bir ilişki bulunmaktadır. Zira genel olarak her kültür bitkisinin kendine has yabancı otu bulunur. İşte tüm bu etkilerin bir sonucu olarak genelde yabancı otlar özelde istilacı türler minimum düzeyde de olsa uygun koşulları bulabildiği takdirde bölgeye yerleşerek zamanla dominant hale gelebilmekte veya bölgeye uyum sağlayamamakta bölgeden tamamen çekilebilmektedir (Özer ve ark., 2001; Sırrı, 2014).

Ekolojik faktörlerin araştırılması yapılırken çalışma alanlarının genel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla toprak tekstürü, toprak pH'sı, kireç içeriği, elektriksel iletkenliği, organik madde içeriği ve yarıyışlı fosfor içeriği ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu nedenle örnekleme yapılan noktalardan burgu veya bel küreği yardımı ile 0-20 cm derinlikten yaklaşık 2 şer kg toprak numuneleri alınmıştır (Kaçar, 1994). Laboratuara getirilen toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

### **3.2.2.2. Tekstür Analizi**

Bouyoucos Hidrometresi" yöntemine göre yapılmıştır (Gee ve Boudier, 1986). Her toprak örneğinden 40 gram alınarak 600 ml'lik beherlere aktarılmış ve daha sonra üstüne 100 ml %5'lik kalgon (Sodyum Hegza Metafosfat) çözeltisi ve 250 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 silindirene boşaltılmış ve hidrometre yardımıyla çözeltinin hacmi saf su ile 1130 ml'ye getirilmiştir. Silindirlere boşaltılan örnekler süspansiyon haline gelmesi için mekanik el karıştırıcısıyla 20 kere karıştırılmış ve karıştırma işlemi bittikten sonraki zaman not edilmiştir. İlk başlangıç zamanından 20 sn sonra hidrometre (ASTM No: 151 H- 62) daldırılmış ve 40. sn'de ilk okuma ve 2. saatte ikinci okuma alınmıştır.

### **3.2.2.3. Reaksiyon (pH)**

Toprakların pH değerleri 1:2 toprak-saf su karışımında cam elektrotlu pH metre kullanarak ölçülmüştür. (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954). Toprak örneklerinden 20 gram alınıp 40 ml saf su ile (1:2 oranında ) sulandırılıp süspansiyon cam baget yardımıyla ara sıra karıştırılarak 30 dakika bekledikten sonra cam elektrotlu Neel pH'metresi ile belirlenmiştir.

### **3.2.2.4. Elektriksel İletkenlik (EC)**

Toprak örneklerinin EC'sini belirlemek üzere hazırlanmış saf su ile 1:2 oranında sulandırılmış süspansiyonda pH ölçümü yapıldıktan sonra aynı süspansiyonda digital EC metre ile ölçüm yapılmıştır.

### **3.2.2.5. 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 boyunca 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).

### **3.2.2.6. Kireç**

Schelbler 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).

### **3.2.2.7. 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 sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) miktarını belirlenip o ölçüde sülfürik 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 ve ark., 1954).

### **3.2.3. İstilacı Yabancı Ot ile Ekolojik Faktörlerin İlişkilendirilmesi**

Sürvey çalışmalarından elde edilen sonuçların SPSS, ArcGIS ve CANOCO paket programları kullanılarak multivariant analizlere tabi tutulmuştur. Bu çerçevede ekolojik faktörlerin istilacı yabancı ot ile ilişkilendirerek, sonuçlara göre hangi ekolojik faktörlerin yabancı ot üzerinde daha fazla etkili olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca toprak özelliklerinin ve istilacı yabancı ot poplsyonlarının haritalanmasıyla bölgeye özel yabancı otlanma durumları belirlenmiştir.

### **3.2.4. Ekolojik Verilerin Elde Edilmesi**

Bitki rts ve arazi kullanımındaki uzun süreli trendler amenajmanın etkinliklerinin görülmesi açısından önemli indikatörlerdir. Bu sebeple her bir örnekleme noktasında GPS ile enlem, boylam ve rakım gibi konumsal veriler yanında bölgenin diğer bazı ekolojik/tarımsal özelliklerine ilişkin (sulama, yöney, kültür bitkisinin türü ve ekim nöbetinin düzeni vb.) veriler de toplanmıştır.

### **3.2.5. İstilacı Yabancı Otun Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**

#### **3.2.5.1. Tohumların Çimlenme Biyolojisine İlişkin Çalışmalar**

##### **3.2.5.1.1. Dormansi çalışmaları**

Denemelerde dormansiye sahip istilacı yabancı ot tohumlarında fizyolojik dormansiyi kırma yöntemleri ve engelleyici maddelerin giderilmesi yöntemleri uygulanmıştır. Dormansinin kırılması ile ilgili çalışmalarda tohumlar çimlendirme dolabına alınmadan aşağıdaki muamelelere tabi tutulmuş olup, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

##### **Gibberellik Asit Uygulaması:**

Pek çok bitkinin çimlenmesini teşvik eden ve tohumlardaki dormansiyi kırıcı olarak kullanılan gibberellik asitin (Duke, 1985) farklı konsantrasyonlarda su çözeltileri hazırlanmış, hazırlanan gibberellik asit çözeltileri ile petri kapları nemlendirilmiştir. Sülfürik asit ve gibberellik asit kombinasyonlarında ise sülfürik asitle kabuğu yakılan tohumlar farklı konsantrasyonlarda gibberellik asitle nemlendirilmiş petri kaplarına aktarılmıştır.

##### **Potasyum Nitrat Uygulaması:**

Tohumlarda dormansi kırıcı olarak yaygın bir kullanıma sahip potasyum nitrat (Sözeri ve Erdiller, 1993) uygulaması, %0,1, 0,2 ve 0,4 potasyum nitrat içeren su çözeltisi ile petri kaplarının nemlendirilmesi ve tohumların bu petri kaplarına konması şeklinde yapılmıştır.

##### **Ön Üşütme Çalışmaları:**

Tohumlar çimlendirme dolabına alınmadan önce buzdolabında (4 °C) 1 hafta süre ile bekletilmiştir.

##### **Ön Isıtma Çalışması:**

Tohumlar çimlendirme dolabına alınmadan önce etüvde (30-35 °C) 2 hafta bekletilmiştir.

### **Suda Yıkama Çalışmaları:**

Perikarpta ya da tohum kabuğunda doğal olarak bulunan çimlenmeyi engelleyici maddeler akan suyun altında tohumların yıkanması ile giderilebilir. Bu amaçla tohumlar musluk suyu ile 1-2 gün boyunca yıkanmıştır.

### **Sülfürik Asit Uygulamaları:**

Tohumlar kabukları yumuşayana kadar konsantre sülfürik asit ile muamele edildikten sonra akan suda yıkanmıştır. Konsantre sülfürik asit uygulaması 4 farklı süreyi kapsamıştır (2dk, 3dk, 4dk, 6dk).

### **Zımpara Yardımıyla Tohum Kabuğunun Aşındırılması:**

Tohum kabuğunun sertliğinin giderilmesi amacıyla tohumlar, zımparalama işlemine tabii tutulmuştur. Kaygan olmayan bir ortama koyulan tohumların üzerinden zımpara ile sürtme suretiyle tohum taslakları aşındırılmıştır.

Dormansinin kırılması ve çimlenmenin teşvik edilmesi için yukarıda sıralanan muameleler uygulandıktan sonra tohumlar içerisinde 2 kat nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan petri kaplarına tohum büyüklüğüne bağlı olarak 20'er adet olacak şekilde homojen bir şekilde dağıtılarak konulmuştur. Petri kapları uygulanan muameleye göre distile su veya gibberellik asit ya da potasyum nitrat çözeltileri ile nemlendirilmiştir. Petri her gün kontrol edilerek çimlenen tohumların sayısı yapılmış ve çimlenen tohumlar ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Petri gerektiğinde distile su kullanılarak tekrar nemlendirilmiştir. Deneme 5 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve 24 °C sıcaklığa ayarlanmış çimlendirme dolabında (12 saat aydınlık/karanlık) 30 gün bekletilmiştir. Denemeler sonunda tohumların çimlenme oranı ve çimlenme hızı saptanmıştır.

### **3.2.5.1.2. Sıcaklık ve Işığın Tohumların Çimlenmesine Etkisi**

Sıcaklığın farklı lokasyonlardan toplanan tohumların çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek için yapılan çalışmalarda 4 farklı bölgeden *A. artemisiifolia*'ya ait tohumlar kullanılmıştır. Tohumlar dormansi çalışmalarında belirtildiği üzere 2 kat nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan petri kaplarına tohum büyüklüğüne bağlı olarak 20'şer adet olacak şekilde homojen bir şekilde dağıtılarak konulmuştur. Petri kapları distile su ile sulandıktan sonra 9 farklı sıcaklıktaki (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C) ortamlara aktarılmıştır.

Işığın çimlenmeye etkisine ilişkin çalışmalarda ise tohumlar üç farklı ışıklandırma rejimi (tamamen karanlık, 12 saat aydınlık/karanlık, ve 24 saat aydınlık) altında denemeye tabii tutulmuştur. Işıklandırma inkübatörlerinde bulunan 8 W florsan lambalar (Nee FL8W-F) ile sağlanmıştır.

Sıcaklık ve ışığın tohumların çimlenmesine etkisinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda petripler her gün kontrol edilerek çimlenen tohumların sayımı yapılmış ve çimlenen tohumlar uzaklaştırılmıştır. Petripler gerektiğinde distile su kullanılarak tekrar nemlendirilmiştir. Deneme 5 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur.

### **3.2.5.2. Tohumların Çimlenme Biyolojisine İlişkin Çalışmaların Değerlendirilmesi**

Deneme sonunda tohumların çimlenme oranı ve çimlenme hızı hesaplanmış olup (Önen, 2006). Hesaplamalarda aşağıdaki formüller kullanılmıştır;

**Tohumların çimlenme yüzdesi:** Uygulama süresince toplam çimlenen tohumların yüzdesi (FG).

**Tohumların çimlenme oranı:** Günlük çimlenme hızıyla uygulamanın toplam süresinin çarpımı ( $RG = \sum Ni \cdot Di$ ).

**Tohumların günlük çimlenme hızı:** Çimlenen tohum sayısının çimlenme gününe ( $Ni$ ) bölümü Tohumların çimlendirme kaplarında bekletildiği toplam gün ( $Di$ ).

**Tohumların ortalama çimlenme süresi:** Günlük çimlenme hızının uygulamanın toplam süresiyle çarpımının tohumların çimlenme yüzdesine bölümü ( $MPFG = \sum Ni \cdot Di / FG$ ) (Jefferson ve Pennacchio, 2003).

### **3.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi**

Denemede tohumlara uygulanan muameleler arasındaki farklılıkların önem dereceleri varyans analizi (ANOVA) ile belirlenerek ve LSD testi ile ortalamalar karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizlerde ise SPSS (SPSS Inc. 2001) bilgisayar programı kullanılmıştır.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Sürvey Çalışmaları

#### 4.1.1. Tespit Edilen Türler

Karadeniz Bölgesinde yürütülen sürvey çalışmalarında rastlanılan yabancı otlar kayıt altına alınmış, yabancı otların familyaları, latince isimleri, türkçe isimleri ve Dünyaca kabul görmüş bilimsel kodları (Bayer Kod ) Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Karadeniz Bölgesinde sürveyler sırasında tespit edilen türler

Familiya	Türkçe İsim	Latince İsim	Bayer Kod
Amaranthaceae	Horoz İbiği	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	AMARE
	Yeşil Horoz İbiği	<i>Amaranthus viridus</i> L.	AMAVI
Apiaceae	Yabani Havuç	<i>Daucus carota</i> L.	DAUCA
	Baldıran	<i>Conium maculatum</i> L.	COIMA
	Yabani Rezene	<i>Foeniculum vulgare</i> P. Mill.	FOEVU
	Adi Boğa Dikeni	<i>Eryngium yuccifolium</i> Michx.	ERXYU
	Boğa Dikeni	<i>Eryngium campestre</i> L.	
	Tavşancıl Otu	<i>Heracleum</i> spp.	
	Yabani Dereotu	<i>Anethum</i> spp.	
	Tarhana Otu	<i>Echinophora</i> spp.	
Araliaceae	Üzümsü Sarmaşık	<i>Hedera</i> spp.	
Asteraceae	Pelinimsi Zargan	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	AMBEL
	Şifa Otu	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	ERICA
	Yabani Pelin	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	ARTVU
	Yabani Hindiba	<i>Cichorium intybus</i> L.	CICIN
	Tarla Köpek Lahanası	<i>Anthemis arvensis</i> L.	ANTAR
	Kanarya Otu	<i>Senecio vulgaris</i> L.	SENVU
	Aslandişi	<i>Taraxacum</i> spp.	TAROF
	Kangal	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	SLYMA
	Kadife Çiçeği	<i>Tagetes minuta</i> L.	TAGMI
	Dişotu	<i>Bidens tripartita</i> L.	BIDTR
	Domuz Pıtrağı	<i>Xanthium strumarium</i> L.	XANST
	Eşek Marulu	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	SONOL
	Yabani Marul	<i>Lactuca serriola</i> L.	LACSE
Öksürük Otu	<i>Tussilago farfara</i> L.	TUSFA	

**Çizelge 4.1. (Devam)** Karadeniz Bölgesinde Sürveyler Sırasında Tespit Edilen Türler

<b>Familiya</b>	<b>Türkçe İsim</b>	<b>Latince İsim</b>	<b>Bayar Kod</b>
Asteraceae	Peygamber Çiçeği	<i>Centaurea hylololepis</i> L.	
	Eşek Dikeni	<i>Echinops</i> spp.	
	Adi Eşek Dikeni	<i>Onopordum achanthium</i> L.	
	Zincir Pıtrak	<i>Xanthium spinosum</i> L.	XANSP
	Andız Otu	<i>Inula helenium</i> L.	INUHE
	Civan Perçemi	<i>Achillea</i> spp.	
	Saka Dikeni	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	CRUPY
	Sarı Peygamber Dikeni	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	CENSO
	Hakiki Papatya	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	MATMA
	Krizantem	<i>Chrysanthemum</i> spp.	
	Teke Sakalı	<i>Tragopogon</i> spp.	
	Büyük Köygöçüren	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	CIRVU
	Köygöçüren	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	CIRAR
	Kanarya Otu	<i>Senecio vernalis</i> Wald.and Kit.	
	Diş Otu	<i>Bidens frondosa</i> L.	BIDFR
	Koyun Pıtrağı	<i>Eupatorium</i> spp.	
	Dul Avrat Otu	<i>Arctium lappa</i> L.	ARFLA
	Kekre	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	CENRE
	Kıl Kısıksı	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	CVPCA
Çengel Sakızı	<i>Chondrilla juncea</i> L.	CHOJU	
Boraginaceae	Adi Engerek Otu	<i>Echium vulgare</i> L.	EHIVU
	Bozot	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	HEOEU
	Mine	<i>Myosotis</i> spp.	
	Köpek Dili	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	CYWOF
Brassicaceae	Yabani Hardal	<i>Sinapis arvensis</i> L.	SINAR
	Süpürge Otu	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	SSYAL
	Uzun Süpürge Otu	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb. ex Prantl	DESSO
	Çoban Çantası	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	CAPBP
	Bülbül Otu	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	SSYOF
	Kır Teresi	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	CADDR
	Tarla Akça Çiçeği	<i>Thlaspi arvense</i> L.	THLAR

**Çizelge 4.1. (Devam)** Karadeniz Bölgesinde Sürveyler Sırasında Tespit Edilen Türler

<b>Familya</b>	<b>Türkçe İsim</b>	<b>Latince İsim</b>	<b>Bayar Kod</b>
Brassicaceae	Yabani Kanola	<i>Brassica napus</i> L.	BRSNN
	Gönül Hardalı	<i>Myagrurum</i> spp.	
	Yabani Turp	<i>Raphanus</i> spp.	
Cannabaceae	Şerbetçi Otu	<i>Humulus lupulus</i> L.	
Caprifoliaceae	Mürver	<i>Sambucus canadensis</i> L.	SAMCN
	Pelemir	<i>Cephalaria</i> spp.	
Caryophyllaceae	Serçe Dili	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	STEME
Chenopodiaceae	Sirken	<i>Chenopodium album</i> L.	CHEAL
	Adi Karapazı	<i>Atriplex</i> spp.	
	Kızılback	<i>Chenopodium botrys</i> L.	CHEBO
Clusiaceae	Kantaron	<i>Hypericum perforatum</i> L.	HYPPE
Commelinaceae	Asya Gün Çiçeği	<i>Commelina communis</i> L.	COMCO
Convolvulaceae	Tarla Sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	CONAR
	Yalı Sarmaşığı	<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	IPOTO
Cucurbitaceae	İt Kavunu	<i>Ecballium elaterium</i> L.	
	Dikenli Hambostan	<i>Sicyos angulatus</i> L.	SIYAN
Cuscutaceae	Küsküt	<i>Cuscuta</i> spp.	
Cyperaceae	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	CYPRO
Dennstaedtiaceae	Eğrelti Otu	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	PTEAQ
Dipsacaceae	Fesçi Tarağı	<i>Dipsacus</i> spp.	
Equisetaceae	At Kuyruğu	<i>Equisetum arvense</i> L.	EQUAR
Euphorbiaceae	Sütleğen	<i>Euphorbia</i> spp.	
	Bahçe Sütleğeni	<i>Euphorbia pepus</i> L.	EPHPE
	Köpek Lahanası	<i>Mercurialis annua</i> L.	
	Hanım Döşeği	<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.	EPHPT
	Bambul Otu	<i>Chrozophora</i> spp.	
Fabaceae	Yonca	<i>Medicago</i> spp.	
	Aktaş yoncası	<i>Melilotus alba</i> Medik.	MEUAL
	Ak akasya	<i>Acacia</i> spp.	
	Yabani Fiğ	<i>Vicia</i> spp.	
	Üçgül	<i>Trifolium</i> spp.	
	Meyan Otu	<i>Glycyrrhiza</i> spp.	

**Çizelge 4.1. (Devam)** Karadeniz Bölgesinde Sürveyler Sırasında Tespit Edilen Türler

<b>Familya</b>	<b>Türkçe İsim</b>	<b>Latince İsim</b>	<b>Bayer Kod</b>
Fabaceae	Sarı Taş Yoncası	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	MEUIN
	Yabani Üçgül	<i>Trifolium alpestre</i> L.	
	Geven	<i>Astragalus</i> spp.	
	Yabani Bakla	<i>Vicia faba</i> L.	
Fumariaceae	Hakiki Şahtere	<i>Fumaria officinalis</i> L.	FUMOF
Geraniaceae	Dönbaba	<i>Erodium</i> spp.	
	Yumuşak İtır	<i>Geranium dissectum</i> L.	GERDI
Juncaceae	Kofa	<i>Juncus</i> spp.	
Lamiaceae	Ballibaba	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	LAMAM
	Adaçayı	<i>Salvia</i> spp.	
	İt Sineği Otu	<i>Marrubium</i> spp.	
	Kedi Nanesi	<i>Teucrium</i> spp.	
	Yabani Nane	<i>Mentha</i> spp.	
	Yabani Adaçayı	<i>Sideritis</i> spp.	
	Kekik	<i>Thymus</i> spp.	
	Çalba otu	<i>Phlomis</i> spp.	
Malvaceae	Ebegümeçi	<i>Malva</i> spp.	
	İmam Kavuğu	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	ABUTH
Papaveraceae	Gelincik	<i>Papaver</i> spp.	
Phytolaccaceae	Şekerci Boyası	<i>Phytolacca americana</i> L.	PHTAM
Plantaginaceae	Dar Yapraklı Sinir Otu	<i>Plantago lanceolata</i> L.	PLALA
	Geniş Yapraklı Sinir Otu	<i>Plantago major</i> L.	PLAMA
Poaceae	Darıcan	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	ECHCG
	Püsküllü Brom	<i>Bromus tectorum</i> L.	BROTE
	Duvar Arpası	<i>Hordeum murinum</i> L.	HORMC
	Yeşil Kirpi Darı	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	SETVI
	Yabani Yulaf	<i>Avena fatua</i> L.	AVEFA
	Çim	<i>Lolium</i> spp.	
	Köpek Dişi Ayrığı	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	CYNDA
	Delice	<i>Lolium temulentum</i> L.	LOLTE
	Domuz Ayrığı	<i>Dactylis glomerata</i> L.	DACGL

**Çizelge 4.1. (Devam)** Karadeniz Bölgesinde Sürveyler Sırasında Tespit Edilen Türler

<b>Familya</b>	<b>Türkçe İsim</b>	<b>Latince İsim</b>	<b>Bayer Kod</b>
Poaceae	Çeltiksi Darıcan	<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fritsch	ECHOR
	Kaynaş	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	SORHA
	Tilki Kuyruğu	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	ALOMY
	Çatal Otu	<i>Digitaria</i> spp.	
	Tavşan Bıyığı	<i>Poa annua</i> L.	POAAN
	Kamış	<i>Phragmites</i> spp.	
	İngiliz Çimi	<i>Lolium perenne</i> L.	LOLPE
	Çavdar	<i>Secale cereale</i> L.	
	Çin Sakalotu	<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus var. imberbe (Nees) Honda	MCGVM
	Kaz Çimi	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	ELEIN
	Su Ayrığı	<i>Paspalum</i> spp.	
	Dev Paramatta Çimi	<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) W. D. Clayton	
Polygonaceae	Çoban Değneği	<i>Polygonum aviculare</i> L.	POLAV
	Kıvrık Labada	<i>Rumex crispus</i> L.	RUMCR
	Sarmaşık Çoban Değneği	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	POLCO
	Su çoban değneği	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	POLLA
	Söğütotu	<i>Polygonum persicaria</i> L.	POLPE
	Dikenli Sarmaşık Çoban Değneği	<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross	
Portulacaceae	Semizotu	<i>Portulaca oleracea</i> L.	POROL
Primulaceae	Fare Kulağı	<i>Anagallis arvensis</i> L.	ANGAR
Ranunculaceae	Tarla Hazeran Otu	<i>Consolida orientalis</i> L.	
	Pamuklu Sarmaşık	<i>Clematis</i> spp.	
	Düğün Çiçeği	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	RANAR
	Kan Damlası	<i>Adonis</i> spp.	
Resedaceae	Muhabbet Çiçeği	<i>Reseda lutea</i> L.	RESLU
Rosaceae	Böğürtlen	<i>Rubus</i> spp.	
	Beş parmak otu	<i>Potentilla reptans</i> L.	PTLRE
	Çayır Düğmesi	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	SANOF

**Çizelge 4.1. (Devam)** Karadeniz Bölgesinde Sürveyler Sırasında Tespit Edilen Türler

<b>Familiya</b>	<b>Türkçe İsim</b>	<b>Latince İsim</b>	<b>Bayar Kod</b>
Rubiaceae	Dilkanatan	<i>Galium aparine</i> L.	GALAP
	Boynuzlu Yoğurtotu	<i>Galium tricornutum</i> Dandy	GALTC
Scrophulariaceae	Adi Yavşan Otu	<i>Veronica</i> spp.	
	Sığır Kuyruğu	<i>Verbascum</i> spp.	
	Aslan Ağzı	<i>Linaria</i> spp.	
Solanaceae	İt Üzüümü	<i>Solanum nigrum</i> L.	SOLNI
	Şeytan Elması	<i>Datura stramonium</i> L.	DATST
	Banotu	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	HSYNI
	Fener Otu	<i>Physalis</i> spp.	
Urticaceae	Isırgan Otu	<i>Urtica urens</i> L.	URTUR
	Büyük Isırgan Otu	<i>Urtica dioica</i> L.	URTDI
	Kalp Yapraklı Isırgan Otu	<i>Urtica chamaedryoides</i> Pursh	URTCH
Zygophyllaceae	Demir Dikeni	<i>Tribulus terrestris</i> L.	TRBTE

Buna göre Karadeniz Bölgesinde örnekleme yapılan alanlarda; yol kenarları, tarım ve tarım dışı alanlar ve orman-su kenarlarında yapılan sürvey çalışmalarında toplam örnekleme yapılan noktalarda; 2 tohumuz, 3 monokotyledonae, 35 dikotyledonae ve 1 parazit olmak üzere 41 familyaya ait 160 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden 106 türün tek yıllık 8 türün iki yıllık ve 46 türün ise çok yıllık olduğu saptanmıştır. Sürvey alanında en fazla bitki türü ile temsil edilen familyalar sırasıyla; Asteraceae (34 tür), Poaceae (21 tür), Fabaceae ve Brassicaceae (10'ar tür ), Lamiaceae ve Apiaceae (8'er tür), Polygonaceae (6 tür), Euphorbiaceae, Boraginaceae, Ranunculaceae ve Solanaceae (4'er tür)'dir.

Karadeniz de yürütülen sürvey çalışmalarda; *A. artemisiifolia* istilacı türüne rastlanılan alanlarda bitkiyle aynı ortamı paylaşan diğer yabancı otlar, familyaları ile rastlanma sıklıkları (*A. artemisiifolia* ile bulunma oranları) ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı habitatta tespit edilen diğer yabancı ot türleri ve rastlanma sıklıkları

<b>Familya</b>	<b>Türkçe İsim</b>	<b>Latince İsim</b>	<b><i>A. artemisiifolia</i> İle Bulunma Oranı (%)</b>
Amaranthaceae	Horoz İbiği	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	15,6
	Yeşil Horoz İbiği	<i>Amaranthus viridis</i> L.	3,9
Apiaceae	Yabani Havuç	<i>Daucus carota</i> L.	35
	Baldıran	<i>Conium maculatum</i> L.	3,9
	Yabani Rezene	<i>Foeniculum vulgare</i> P. Mill.	1,9
Asteraceae	Şifaotu	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	62,5
	Yabani Pelin	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	62,5
	Yabani Hindiba	<i>Cichorium intybus</i> L.	52,5
	Tarla Köpek Papatyası	<i>Anthemis arvensis</i> L.	13,7
	Kanarya Otu	<i>Senecio vulgaris</i> L.	52,5
	Aslandişi	<i>Taraxacum</i> spp.	55
	Kangal	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	1,9
	Kadife Çiçeği	<i>Tagetes minuta</i> L.	13,7
	Domuz Pıtrağı	<i>Xanthium strumarium</i> L.	21,6
	Eşek Marulu	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	25
	Yabani Marul	<i>Lactuca serriola</i> L.	25
	Öksürük Otu	<i>Tussilago farfara</i> L.	9,8
	Peygamber Çiçeği	<i>Centaurea hyololepis</i> L.	1,9
	Eşek Dikeni	<i>Echinops</i> spp.	9,8
	Adi Eşek Dikeni	<i>Onopordum achanthium</i> L.	1,9
	Zincir Pıtrak	<i>Xanthium spinosum</i> L.	3,9
	Sarı Peygamber Dikeni	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	5,8
	Hakiki Papatya	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	3,9
	Teke Sakalı	<i>Tragopogon</i> spp.	3,9
	Kanarya Otu	<i>Senecio vernalis</i> Wald.and Kit.	7,8
	Diş Otu	<i>Bidens frondosa</i> L.	27,5
Koyun Pıtrağı	<i>Eupatorium</i> spp.	11,7	
Kekre	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	1,9	

**Çizelge 4.2. (Devam).** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı habitatta tespit edilen diğer yabancı ot türleri ve rastlanma sıklıkları

Familya	Türkçe İsim	Latince İsim	<i>A. artemisiifolia</i> İle Bulunma Oranı (%)
Asteraceae	Kıl Kıskısı	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	1,9
	Çengel Sakızı	<i>Chondrilla juncea</i> L.	1,9
Boraginaceae	Adi Engerek Otu	<i>Echium vulgare</i> L.	11,7
	Mine	<i>Myosotis</i> spp.	1,9
	Köpek Dili	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	1,9
Brassicaceae	Yabani Hardal	<i>Sinapis arvensis</i> L.	7,8
	Süpürge Otu	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	13,7
	Uzun Süpürge Otu	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb. ex Prantl	7,8
	Çoban Çantası	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	9,8
	Yabani Turp	<i>Raphanus</i> spp.	5,8
Caprifoliaceae	Mürver	<i>Sambucus canadensis</i> L.	42,5
	Pelemir	<i>Cephalaria</i> spp.	1,9
Caryophyllaceae	Serçe Dili	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	11,7
Chenopodiaceae	Sirken	<i>Chenopodium album</i> L.	30
	Adi Karapazı	<i>Atriplex</i> spp.	13,7
Commelinaceae	Asya Gün Çiçeği	<i>Commelina communis</i> L.	27,5
Convolvulaceae	Tarla Sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	11,7
Cucurbitaceae	Dikenli Hambostan	<i>Sicyos angulatus</i> L.	25
Cyperaceae	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	17,6
Dennstaedtiaceae	Eğrelti Otu	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1,9
Equisetaceae	At Kuyruğu	<i>Equisetum arvense</i> L.	5,8
Euphorbiaceae	Bahçe Sütlegeni	<i>Euphorbia peplus</i> L.	7,8
	Köpek Lahanası	<i>Mercurialis annua</i> L.	15,6
Fabaceae	Yonca	<i>Medicago</i> spp.	31,4
	Aktaş Yoncası	<i>Melilotus alba</i> Medik..	7,8
	Ak Akasya	<i>Acacia</i> spp.	5,8
	Yabani Fiğ	<i>Vicia</i> spp.	11,7
	Üçgül	<i>Trifolium</i> spp.	17,6
	Sarı Taş Yoncası	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	5,8
	Yabani Üçgül	<i>Trifolium alpestre</i> L.	3,9
	Geven	<i>Astragalus</i> spp.	1,9



**Çizelge 4.2. (Devam).** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı habitatta tespit edilen diğer yabancı ot türleri ve rastlanma sıklıkları

Familya	Türkçe İsim	Latince İsim	<i>A. artemisiifolia</i> İle Bulunma Oranı (%)
Fumariaceae	Hakiki Şahtere	<i>Fumaria officinalis</i> L.	7,8
Geraniaceae	Dönbaba	<i>Erodium</i> spp.	5,2
	Yumuşak İtir	<i>Geranium dissectum</i> L.	13,7
Lamiaceae	Ballibaba	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	25
	Adaçayı	<i>Salvia</i> spp.	13,7
	İt Sineği Otu	<i>Marrubium</i> spp.	1,9
	Yabani Nane	<i>Mentha</i> spp.	3,9
Malvaceae	Ebegümece	<i>Malva</i> spp.	5,8
Phytolaccaceae	Şekerci Boyası	<i>Phytolacca americana</i> L.	42,5
Plantaginaceae	Dar Yapraklı Sinir Otu	<i>Plantago lanceolata</i> L.	31,4
	Geniş Yapraklı Sinir Otu	<i>Plantago major</i> L.	32,5
Poaceae	Püsküllü Brom	<i>Bromus tectorum</i> L.	7,8
	Duvar Arpası	<i>Hordeum murinum</i> L.	7,8
	Yeşil Kirpi Darı	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	80
	Yabani Yulaf	<i>Avena fatua</i> L.	11,7
	Çim	<i>Lolium</i> spp.	3,9
	Köpek Dişi Ayırığı	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	19,6
	Delice	<i>Lolium temulentum</i> L.	5,8
	Domuz ayırığı	<i>Dactylis glomerata</i> L.	1,9
	Çeltiksi Darıcan	<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.)	5,8
	Kanyaş	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	5,8
	Tilki Kuyruğu	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	7,8
	Çatal Otu	<i>Digitaria</i> spp.	25,5
	Tavşan Bıyığı	<i>Poa annua</i> L.	1,9
	İngiliz Çimi	<i>Lolium perenne</i> L.	7,8
Çavdar	<i>Secale cereale</i> L.	1,9	

**Çizelge 4.2. (Devam).** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı habitatta tespit edilen diğer yabancı ot türleri ve rastlanma sıklıkları

Familya	Türkçe İsim	Latince İsim	<i>A. artemisiifolia</i> İle Bulunma Oranı (%)
Poaceae	Çin Sakalotu	<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus var. imberbe (Nees) Honda	42,5
	Kaz Çimi	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	15,7
	Su Ayırığı	<i>Paspalum</i> spp.	15,7
	Dev Paramatta Çimi	<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) W. D. Clayton	1,9
Polygonaceae	Çoban Değneği	<i>Polygonum aviculare</i> L.	57,5
	Kıvırcık Labada	<i>Rumex crispus</i> L.	37,5
	Su çoban Değneği	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	9,8
		<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross	27,5
Primulaceae	Fare Kulağı	<i>Anagallis arvensis</i> L.	11,7
Ranunculaceae	Pamuklu Sarmaşık	<i>Clematis</i> spp.	1,9
Rosaceae	Böğürtlen	<i>Rubus</i> spp.	35
	Beş Parmak Otu	<i>Potentilla reptans</i> L.	3,9
	Çayır Düğmesi	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	7,8
Rubiaceae	Dilkanatan	<i>Galium aparine</i> L.	5,8
Scrophulariaceae	Adi Yavşan Otu	<i>Veronica</i> spp.	11,7
	Sığır Kuyruğu	<i>Verbascum</i> spp.	7,8
	Aslan Ağzı	<i>Linaria</i> spp.	7,8
Solanaceae	İt Üzümlü	<i>Solanum nigrum</i> L.	15,6
	Şeytan Elması	<i>Datura stramonium</i> L.	7,8
Urticaceae	Isırgan Otu	<i>Urtica urens</i> L.	5,8
	Büyük Isırgan Otu	<i>Urtica dioica</i> L.	3,9
Zygophyllaceae	Demir Dikeni	<i>Tribulus terrestris</i> L.	1,9

Buna göre yapılan sürveyler sonucunda *A. artemisiifolia*'nın bulunduğu noktalarda 1 Tohumsuz, 2 Monocotyledonae (Tek çenekliler), 29 Dicotyledonae (Çift çenekliler) olmak üzere toplam 32 familyaya ait 108 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen yabancı otlar içerisinde 13 bitki türünün istilacı yabancı ot kategorisinde olduğu saptanmıştır [(*Amaranthus retroflexus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Tagetes minuta* L., *Xanthium strumarium* L., *Xanthium spinosum* L., *Bidens frondosa* L.,

*Commelina communis* L., *Sicyos angulatus* L., *Phytolacca americana* L., *Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus var. *imberbe* (Nees) Honda, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Sporobolus fertilis* (Steud.) W. D. Clayton, *Persicaria perfoliata* (L.) H. Gross)].

*A. artemisiifolia* ile aynı habitatta tespit edilen türlerin sayısı ve buldukları familyalar dikkate alındığında, en fazla bitki türü ile temsil edilen familyalar sırasıyla , Asteraceae (25 tür), Poaceae (21 tür), Fabaceae (8 tür), Brassicaceae (5 tür), Lamiaceae, Polygonaceae (4'er tür)'dir .



**Şekil 4.1.** *Ambrosia artemisiifolia* ve diğer yabancı otların birlikte bulunduğu alan

*A. artemisiifolia* ile aynı ortamda bulunan yabancı otların bazı biyolojik özellikleri Çizelge 4.3 de detaylı bir şekilde verilmiştir.

Çizelge 4.3.'de *A. artemisiifolia* ile aynı yaşam alanını paylaşan yabancı otlardan 70 türün tek yıllık, 8 türün iki yıllık ve 30 türün ise çok yıllık olduğu görülmektedir. Bu yabancı otlar biyolojik özelliklerine göre sadece tohumla çoğalanlar, otsu çok yıllıklar, rizomlu çok yıllıklar, yumrulular, çalı ve ağaç formunda olmalarına göre kategoriye ayrılmıştır. Ayrıca bazı türlerin çimlenme biyolojilerine ilişkin bilgilere de yer verilmiştir. Buna göre *A. artemisiifolia* ile aynı ortamda bulunan yabancı otlar

daha ziyade ilkbahar da çimlenen türlerden oluşmakta nispeten yaz aylarında çimlenen türlerle de aynı ortamda bulunduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.3.** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı ortamda bulunan yabancı otların bazı biyolojik özellikleri

Yabancı Ot	Hayat Formu			BG	DG
	Tek Yıllık	İki Yıllık	Çok Yıllık		
<i>Acacia</i> spp.			X	Hr	
<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.			X	G	Sp
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	X			Th	Sp
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	X			Th	Su
<i>Amaranthus viridis</i> L.	X			Th	Su
<i>Anagallis arvensis</i> L.	X			Th	Sp
<i>Anthemis arvensis</i> L.	X			Th	Sp
<i>Artemisia vulgaris</i> L.			X	Hr	
<i>Astragalus</i> spp.			X	H	
<i>Atriplex</i> spp.	X			Th	
<i>Avena fatua</i> L.	X			Th	
<i>Bidens frondosa</i> L.	X			Th	
<i>Bromus tectorum</i> L.	X			Th	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	X			Th	Sp
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	X			Th	Sp
<i>Centaurea hylololepis</i> L.	X			Th	
<i>Cephalaria</i> spp.	X			Th	
<i>Chenopodium album</i> L.	X			Th	Sp
<i>Chondrilla juncea</i> L.			X	Hr	
<i>Cichorium intybus</i> L.			X	Hr	
<i>Clematis</i> spp.	X			Th	
<i>Commelina communis</i> L.	X			Th	
<i>Conium maculatum</i> L.			X	Hr	Sp
<i>Convolvulus arvensis</i> L.			X	G	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	X			Th	In
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.			X	Hr	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			X	G	In
<i>Cynoglossum officinale</i> L.	X			Th	Sp

**Çizelge 4.3. (Devam).** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı ortamda bulunan yabancı otların bazı biyolojik özellikleri

<i>Cyperus rotundus</i> L.			X	G	Su
<i>Dactylis glomerata</i> L.			X	Hr	Sp
<i>Datura stramonium</i> L.	X			Th	Su
<i>Daucus carota</i> L.		X		H2	Sp
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb. ex Prantl	X			Th	Sp
<i>Digitaria</i> spp.	X			Th	Su
<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fritsch	X			Th	Su
<i>Echinops</i> spp.			X	Hr	Sp
<i>Echium vulgare</i> L.		X		H2	
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	X			Th	
<i>Equisetum arvense</i> L.	X			Th	
<i>Erodium</i> spp.	X			Th	Sp
<i>Eupatorium</i> spp.			X	Hr	Sp
<i>Euphorbia peplus</i> L.	X			Th	Su
<i>Foeniculum vulgare</i> P. Mill.		X		H2	
<i>Galium aparine</i> L.	X			Th	Sp
<i>Geranium dissectum</i> L.	X			Th	Sp
<i>Hordeum murinum</i> L.	X			Th	Su
<i>Lactuca serriola</i> L.		X		H2	Sp
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	X			Th	Sp
<i>Linaria</i> spp.	X			Th	
<i>Lolium perenne</i> L.	X			Th	Su
<i>Lolium</i> spp.	X			Th	Su
<i>Lolium temulentum</i> L.	X			Th	Su
<i>Malva</i> spp.	X			Th	Sp
<i>Marrubium</i> spp.			X	Hr	Sp
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	X			Th	Sp
<i>Medicago</i> spp.			X	Hr	
<i>Melilotus alba</i> Medik..	X			Th	Sp
<i>Mentha</i> spp.			X	G	
<i>Mercurialis annua</i> L.	X			Th	Sp
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus var. imberbe (Nees) Honda	X			Th	Sp
<i>Myosotis</i> spp.	X			Th	

**Çizelge 4.3. (Devam).** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı ortamda bulunan yabancı otların bazı biyolojik ve özellikleri

<i>Onopordum achanthium</i> L.		X		H2	Su
<i>Paspalum</i> spp.			X	G	
<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross	X			Th	
<i>Phytolacca americana</i> L.	X			Th	
<i>Plantago lanceolata</i> L.		X		H2	Sp
<i>Plantago major</i> L.		X		H2	Su
<i>Poa annua</i> L.	X			Th	Su
<i>Polygonum aviculare</i> L.	X			Th	Sp
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	X			Th	Sp
<i>Potentilla reptans</i> L.	X			Th	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn			X	Hr	
<i>Rubus</i> spp.			X	H	
<i>Rumex crispus</i> L.			X	Hr	In
<i>Salvia</i> spp.			X	Hr	Su
<i>Sambucus canadensis</i> L.			X	Hr	
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	X			Th	
<i>Senecio vernalis</i> Wald.and Kit.	X			Th	Sp
<i>Senecio vulgaris</i> L.	X			Th	Su
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	X			Th	Sp
<i>Sicyos angulatus</i> L.	X			Th	
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	X			Th	
<i>Sinapis arvensis</i> L.	X			Th	Sp
<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	X			Th	
<i>Solanum nigrum</i> L.	X			Th	Su
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	X			Th	Su
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.			X	G	Su
<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) W. D. Clayton	X			Th	
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	X			Th	Sp
<i>Tagetes minuta</i> L.	X			Th	
<i>Taraxacum</i> spp.			X	Hr	In
<i>Tragopogon</i> spp.			X	Hr	Sp
<i>Tribulus terrestris</i> L.	X			Th	Su
<i>Trifolium alpestre</i> L.			X	Hr	In
<i>Trifolium</i> spp.			X	Hr	In

**Çizelge 4.3. (Devam).** *Ambrosia artemisiifolia* ile aynı ortamda bulunan yabancı otların bazı biyolojik özellikleri

<i>Tussilago farfara</i> L.			X	Hr	
<i>Urtica dioica</i> L.			X	G	
<i>Urtica urens</i> L.	X			Th	
<i>Verbascum</i> spp.		X		H2	
<i>Veronica</i> spp.	X			Th	Sp
<i>Vicia</i> spp.	X			Th	
<i>Xanthium spinosum</i> L.	X			Th	Su
<i>Xanthium strumarium</i> L.	X			Th	Su

( Sp, Su = ilkbaharda, yazın çimlenen türler; In = Her dönem çimlenebilen türler, Th = Tohumla çoğalanlar, H2 = İki Yıllık Tür, Hr = Otsu Çok Yıllık, G = Rizomlu Çok Yıllık, Ch = Yumrulular H; Çalılar )

Çizelge 4.3.'e bakıldığında *A. artemisiifolia* ile aynı ortamda gözlenen sadece bir adet yarı çalı formunda yabancı ota rastlanılmış olup, bitkinin aynı ortamı paylaştığı diğer türlerin büyük bir kısmı tohumla çoğalan bitkiler olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan *A. artemisiifolia* ile aynı habitatlarda gözlemlenen bitkiler arasında rizomlu çok yıllık yabancı ot ve otsu çok yıllık yabancı ot türleri bulunsada tek yıllıklara göre nispeten sayıca az oldukları tespit edilmiştir. *A. artemisiifolia* ile birlikte çok farklı habitatlarda (Yol kenarı, dere kenarı, akarsu yatağı, demiryolu kenarı, terkedilmiş arazi, yol çalışması yapılan döküntü alanlar) tespit edilen (Şekil 4.2.) bu yabancı ot türleri bulunduğu ortama bağlı olarak biyolojik özelliklerinin de değiştiği görülmektedir.



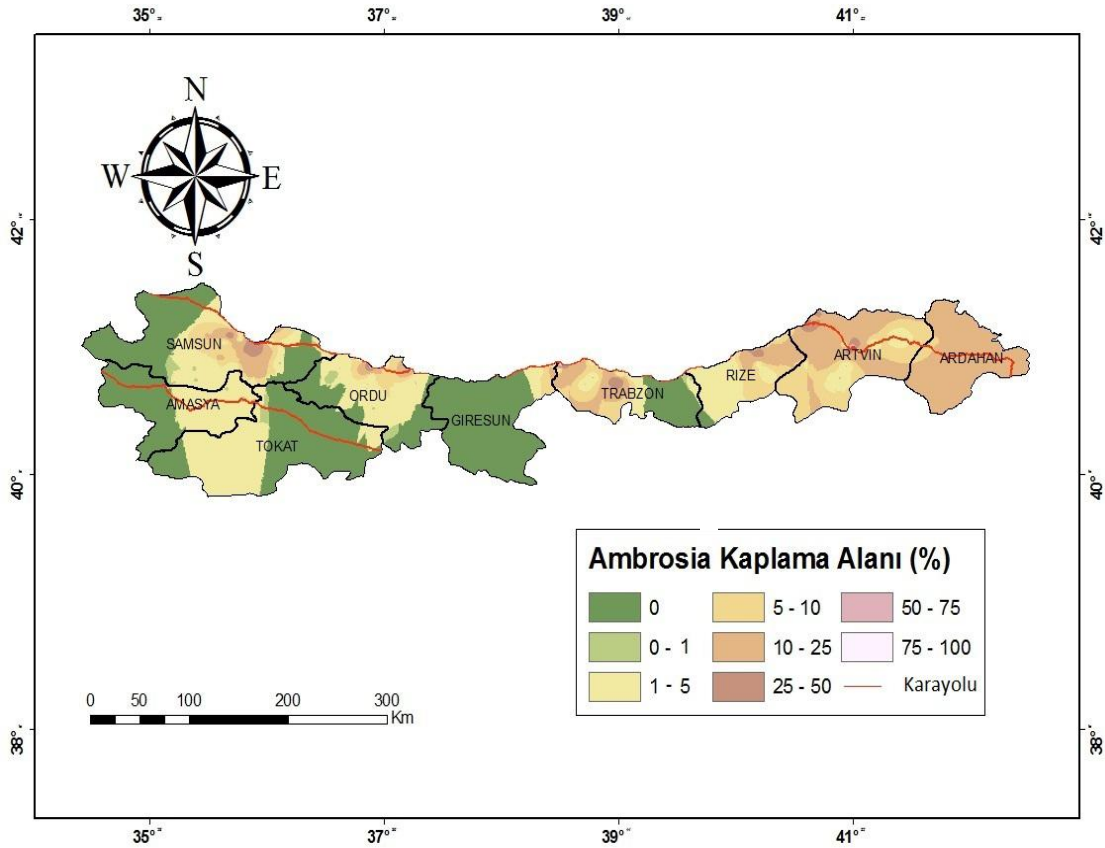
Şekil 4.2. *Ambrosia artemisiifolia*'nın bulunduğu farklı habitatlar



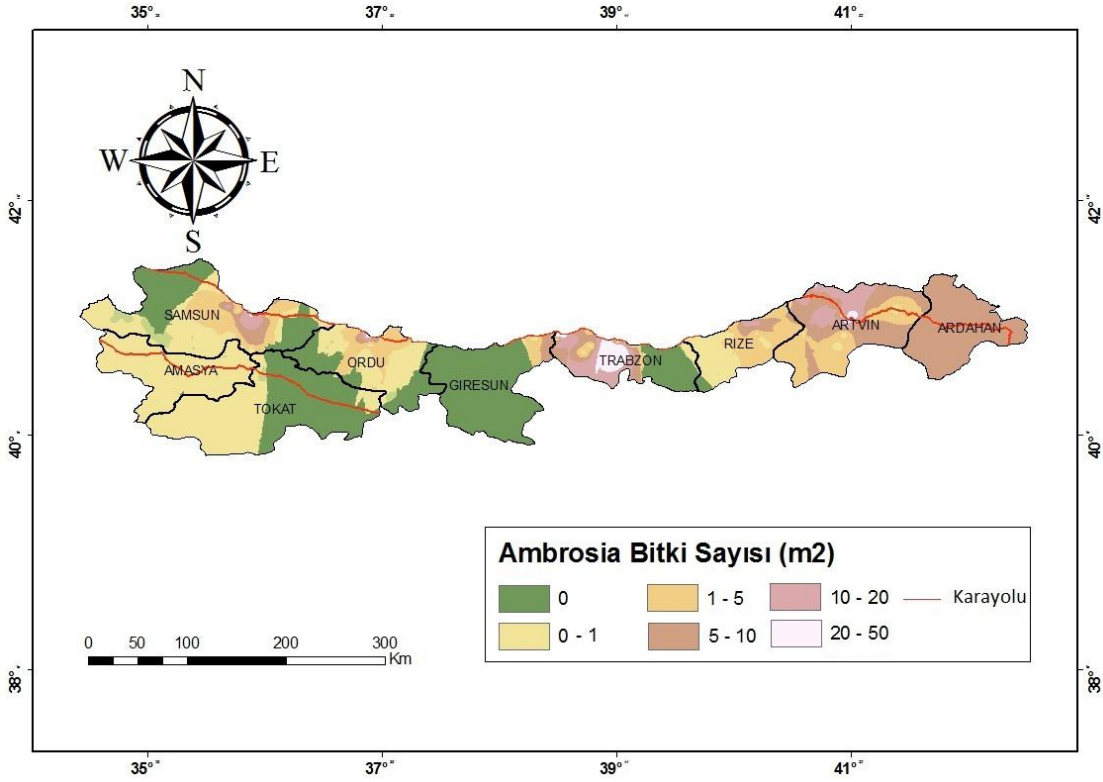
#### 4.2. *Ambrosia artemisiifolia* Yaygınlık ve Yoğunluklarının Belirlenmesi

Sinop'tan Artvin /Hopa'ya kadar olan bölgede yapılan sürveylerden elde edilen sonuçlar dikkate alındığında bitkinin bütün Orta ve Doğu Karadeniz'de çok farklı ekosistemlerde yayılım gösterdiği saptanmıştır. Yapılan sürveylerde bitkinin % kaplama alanı ve metrekarede ki sayısı tespit edilerek dağılımları Şekil 4.3' ve 4.4'de verilmiştir.

Şekil 4.2. incelendiğinde bitkinin genel olarak bütün Doğu Karadeniz Bölgesinde yayıldığı saptanmıştır. Ancak; Artvin/Ardahan'dan Trabzon'a kadar olan alanda bitki kaplama alanının son derece yüksek olduğu; Trabzon, Ordu ve Samsun illerinde ise bitkinin büyük öbekler halinde belirli bölgelerde bulunduğu saptanmıştır. Amasya'da ve Amasya-Tokat sınırında ise bitkiye nadiren rastlanmıştır. Bu durum haritada belirgin şekilde görülmektedir.



Şekil 4.3. *Ambrosia artemisiifolia*'nın Doğu Karadeniz Bölgesinde kaplama alanına göre dağılım haritası



Şekil 4.4. *Ambrosia artemisiifolia*'nın Doğu Karadeniz Bölgesinde metrekaresindeki durumu

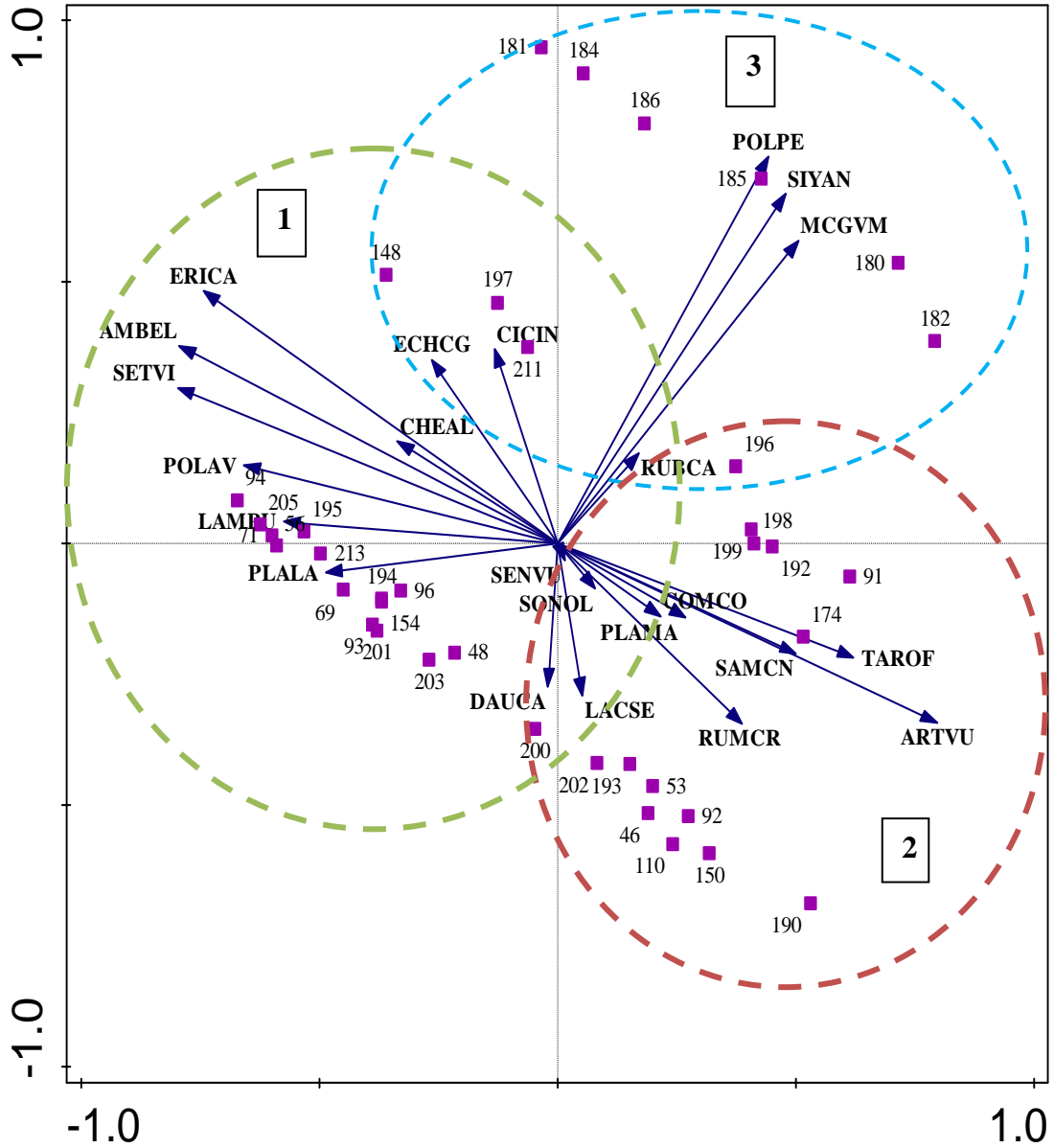
Bitkinin Doğu Karadeniz Bölgesinde metrekaresindeki yoğunluğuna ilişkin harita incelendiğinde elde edilen verilerin kaplama alanıyla benzerlik gösterdiği görülecektir. Nitekim Artvin, Trabzon ve kısmen Samsun illerinde bitki yoğunluğu 20-50 bitki/m<sup>2</sup> seviyelerinde iken bu sayı Amasya ve Tokat sınırında 1-5 bitki/m<sup>2</sup> seviyelerine kadar düşmektedir. Sürvey alanı Sinop'ta ise bitkiye rastlanmamıştır.

Sürvey yapılan alanda *A. artemisiifolia* bulunan noktalarda bitkiyle aynı ortamda bulunan diğer yabancı otlarla ilişkisinin ortaya konulması amacıyla yapılan PCA analizlerine ait sonuçlar ise Çizelge 4.1.'de görülebilir. Doğu Karadeniz Bölgesinde *A. artemisiifolia* bulunan alanlarda en fazla yoğunluk oluşturan ve sık rastlanan toplam 23 yabancı ot türüne PCA analizinde yer verilmiştir. Analizlere göre; bitkiyle aynı ortamda rastlanan yabancı otlar 3 gruba ayrılmıştır. *A. artemisiifolia* ile en fazla bulunan bitkilerin *Cichorium inthybus*, *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album* L., *Conyza canadensis* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Polygonum aviculare* L., *Lamium purpurea* L., *Plantago lanceolata* olduğu görülmektedir. Ancak bundan farklı olarak *Artemisia vulgaris* bulunan alanlarda ise *A. artemisiifolia* yoğunluğunun düştüğü saptanmıştır. *A. vulgaris* ile aynı grupta bulunan bitkilerin *Commelina communis*, *Taraxacum officinale*

L., *Sambucus canadensis* L., *Rumex crispus* L., *Plantago major* L., *Sonchus oleraceus* L., *Lactuca serriola* L., olduğu saptanmıştır. Bu iki gruptan farklı olarak *S. angulatus* ve *P. perfoliata* ile *M. vimineum* görülen alanlarda ise bu 3 istilacı türün alanı hemen hemen tamamen kapladığı ve diğer bitkilerin gelişimine olanak vermedikleri saptanmıştır (şekil 4.5).



şekil 4.5. *Ambrosia artemisiifolia* bulunan alanda *Sicyos angulatus*'un yaygın olarak bulunduğu bir alan



Şekil 4.6. PCA Analiz sonuçlarına göre Karadeniz'de yoğun olarak rastlanılan bitkilerin örnekleme noktalara göre dağılımı

[(AMBEL = *Ambrosia artemisiifolia* L.; ARTVU = *Artemisia vulgaris* L.; ERICA = *Conyza canadensis* (L.) Cronq.; ECHCG = *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.; CHEAL = *Chenopodium album* L.; POLAV = *Polygonum aviculare* L.; CICIN = *Cichorium intybus* L.; PLALA = *Plantago lanceolata* L.; SENVI = *Senecio vulgaris* L.; TAROF = *Taraxacum officinale* L.; SETVI = *Setaria viridis* (L.) Beauv.; DAUCA = *Daucus carota* L.; PLAMA = *Plantago major* L.; LAMPU = *Lamium amplexicaule* L.; RUMCR = *Rume xcrispus* L.; RUBCA = *Rubus* spp., SONOL = *Sonchus oleraceus* L.;

LACSE = *Lactuca serriola* L.; SAMCN = *Sambucu scanadensis* L.; COMCO = *Commelina communis* L.; MCGVM = *Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus var. imberbe (Nees) Honda.; POLPE = *Persicara perfoliata* (L.) H. Gross.; SIYAN = *Sicyos angulatus* (L.)].

*A. artemisiifolia*'nın yoğun olarak bulunduğu 1. kısım içerisinde yer alan noktaların daha çok döküntü alanlarda, işlenmiş arazilerde, moloz yığınları ve sürekli tahrip edilen lokasyonlarda, sürekli işlek halde bulunan ana yol kenarlarında, bitkilendirme yapılmayan ara refüjlerde, düzenli toprak işleme yapılan tarla-bahçe kenarlarında, şantiye alanlarını kapsadığı saptanmıştır (Şekil 4.6). *A. vulgaris* başta olmak üzere daha ziyade çok yıllık türlerden oluşan bitki türleri bulunan 2. bölgede yer alan noktaların ise daha çok işlenmeyen oturmuş alanlar, terk edilmiş bahçe ve tarlalar, orman kenarları, uzun süre önce kullanılan boş ve döküntü alanlarından oluştuğu saptanmıştır. Üçüncü alanda ise her iki grup arazi bulunmaktadır. Ancak bu bölgelerde hakim olan türlerin diğerlerinin gelişimine fırsat vermeyecek şekilde bölgeyi gölgeledikleri ve dominant tür haline geldikleri tespit edilmiştir.

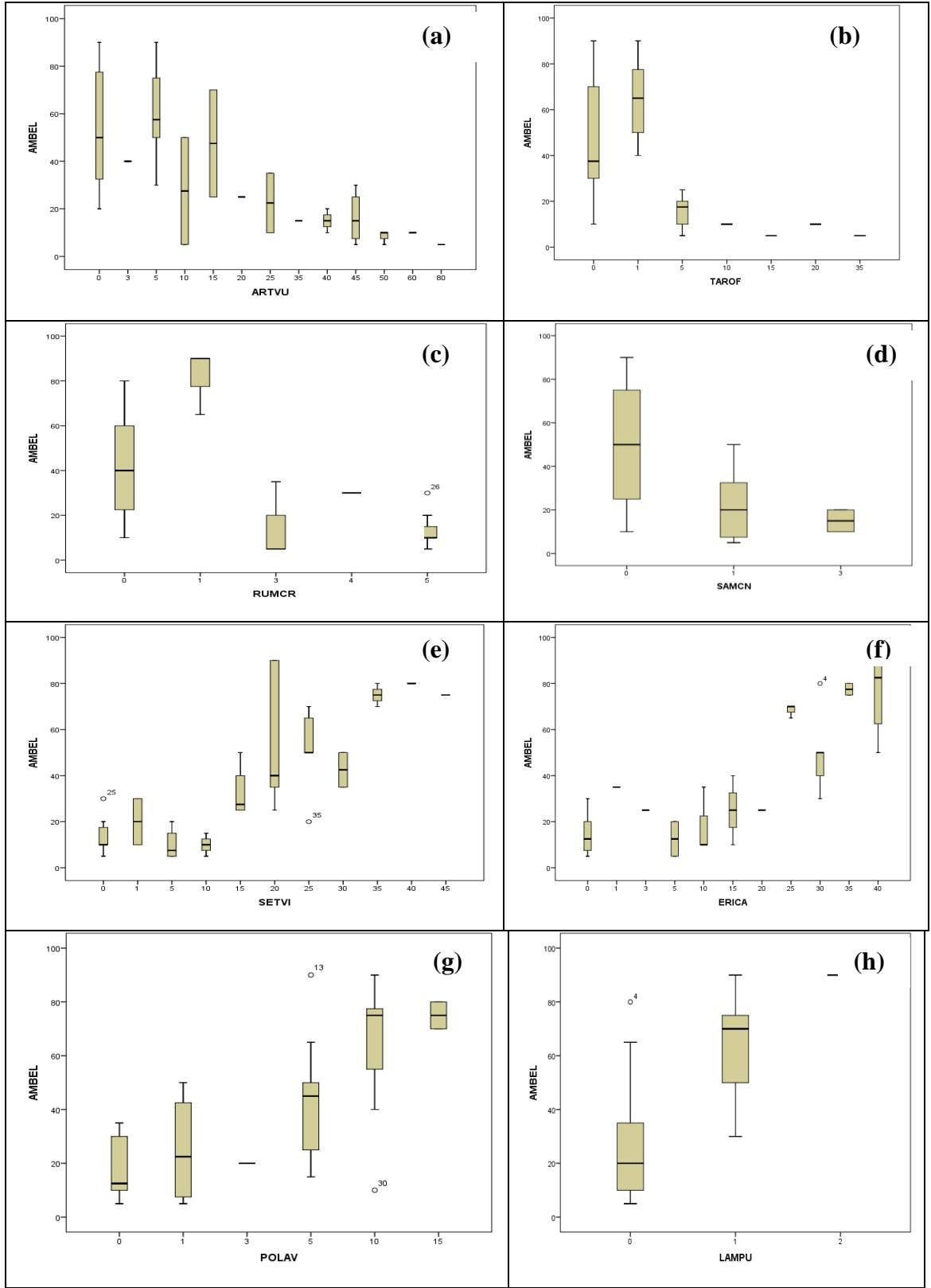
PCA analiz sonuçlarına göre toplam varyasyon Axis 1'de % 31,58 olarak hesaplanmış, Axis 2 eigen değerine göre toplam varyasyonda % 14 lük bir artış gözlenmiştir. Axis 3'te toplam varyasyon % 11 daha artarken Axis 4'te ise %7 lik bir artışa sebep olmuştur ( Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.** Karadeniz Bölgesi'nde örnekleme noktalarına göre varyasyon değerleri

İstatistik	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
Eigen Değeri	0,32	0,24	0,12	0,06
Toplam Varyasyon	31,58	55,1	66,96	73,22



Şekil 4.7. Örnek alanlarında *Ambrosia artemisiifolia* bulunan farklı habitatlar



Şekil 4.8. *Ambrosia artemisiifolia* yoğunluğu ile diğer bitkilerin yoğunlukları arasındaki ilişki

[(AMBEL = *Ambrosia artemisiifolia* L.; ARTVU = *Artemisia vulgaris* L.; ERICA = *Conyza canadensis* (L.) Cronq.; POLAV = *Polygonum aviculare* L.; TAROF = *Taraxacum officinale* L.; SETVI = *Setaria viridis* (L.) Beauv.; LAMPU = *Lamium amplexicaule* L.; RUMCR = *Rumex crispus* L.; SAMCN = *Sambucus canadensis* L.)]

*A. artemisiifolia* ile aynı habitatlarda bulunan yabancı ot türleri arasında pozitif ve negatif yönde kuvvetli ilişki bulunan 8 türe ait kaplama alanları karşılaştırmalı olarak Şekil 4.9'da verilmiştir. Buna göre yabancı pelin popülasyonu, Aslan dişi, Kıvırcık labada ve Küçük mürver bitkileri ile ters ilişkili olduğu yani bu bitkilerin popülasyonunun arttıkça *A. artemisiifolia* popülasyonunun düştüğü; Kirpi darı, Şifa otu, Çoban değneği ve Ballıbaba popülasyonları ile ise doğru orantılı olduğu yani bu bitkilerin yoğunluğu arttıkça *A. artemisiifolia* yoğunluğunun da arttığı saptanmıştır (Şekil 4.9.).

#### 4.3. İstilacı Yabancı Otların Toprak Özelliklerinin İlişkilendirilmesi

Karadeniz de survey yapılan alanlarda *A. artemisiifolia* bulunan alanlarda alınan toprakların genel özellikleri özet halde çizelge 4.5 te verilmiştir. Buradan da bölge topraklarının fiziksel ve kimyasal olarak son derece büyük bir varyasyon gösterdikleri görülmektedir. Ancak bitki dağılım haritalarında (Şekil 4.4) da görülebileceği gibi toprak özelliklerinin bitkinin dağılımı üzerine etkisi bulunmamaktadır.

**Çizelge 4.5.** Karadeniz Bölgesinde *Ambrosia artemisiifolia* bulunan alanların toprak özelliklerinin tanımlayıcı istatistikleri

Tanımlayıcı İstatistik				
Özellik	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std.Sapma
<b>Kil</b>	4,30	57,00	26,27	14,50
<b>Kum</b>	23,00	93,20	56,95	19,49
<b>Silt</b>	2,30	29,00	16,76	7,31
<b>Kireç</b>	0,72	33,91	5,54	7,089
<b>OM</b>	0,38	7,78	3,20	1,87



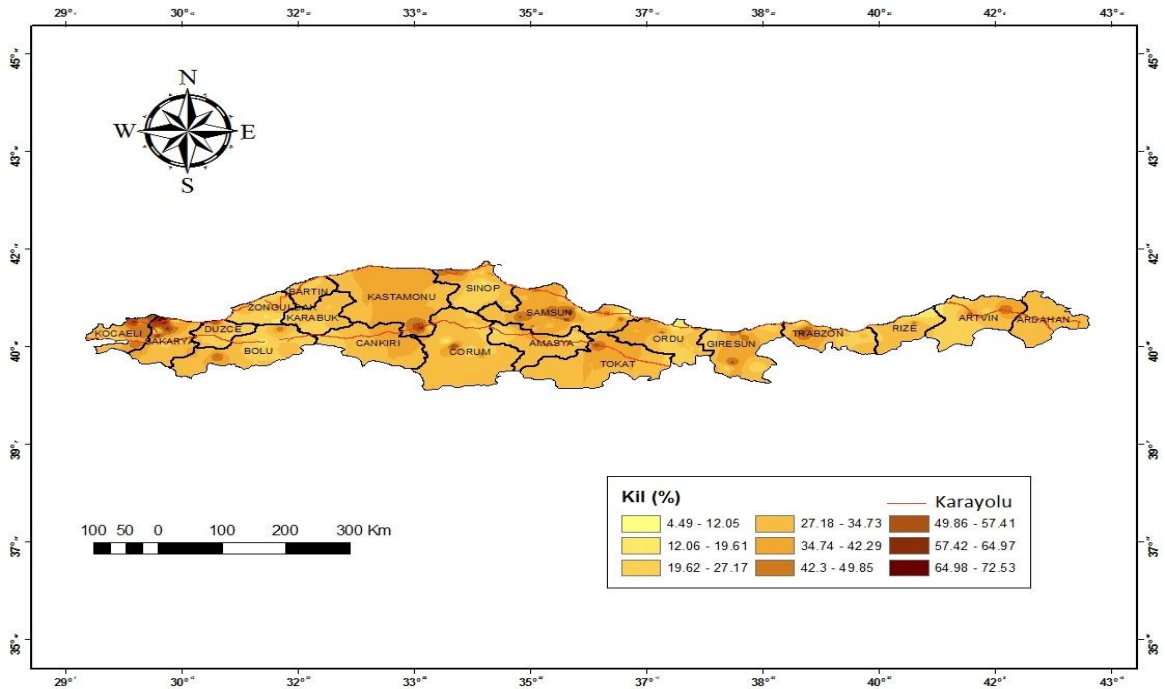
Çizelge 4.5. (Devam). Karadeniz Bölgesinde *Ambrosia artemisiifolia* bulunan alanların toprak özelliklerinin tanımlayıcı istatistikleri

Özellik	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std.Sapma
pH	4,90	8,70	7,44	0,87
EC	28,7	1222,01	233,85	209,27
P	1,81	618,35	73,26	120,89

#### 4.3.1. Karadeniz Bölgesi Toprak Özellikleri ve İstilacı Yabancı Otların İlişkilendirilmesi

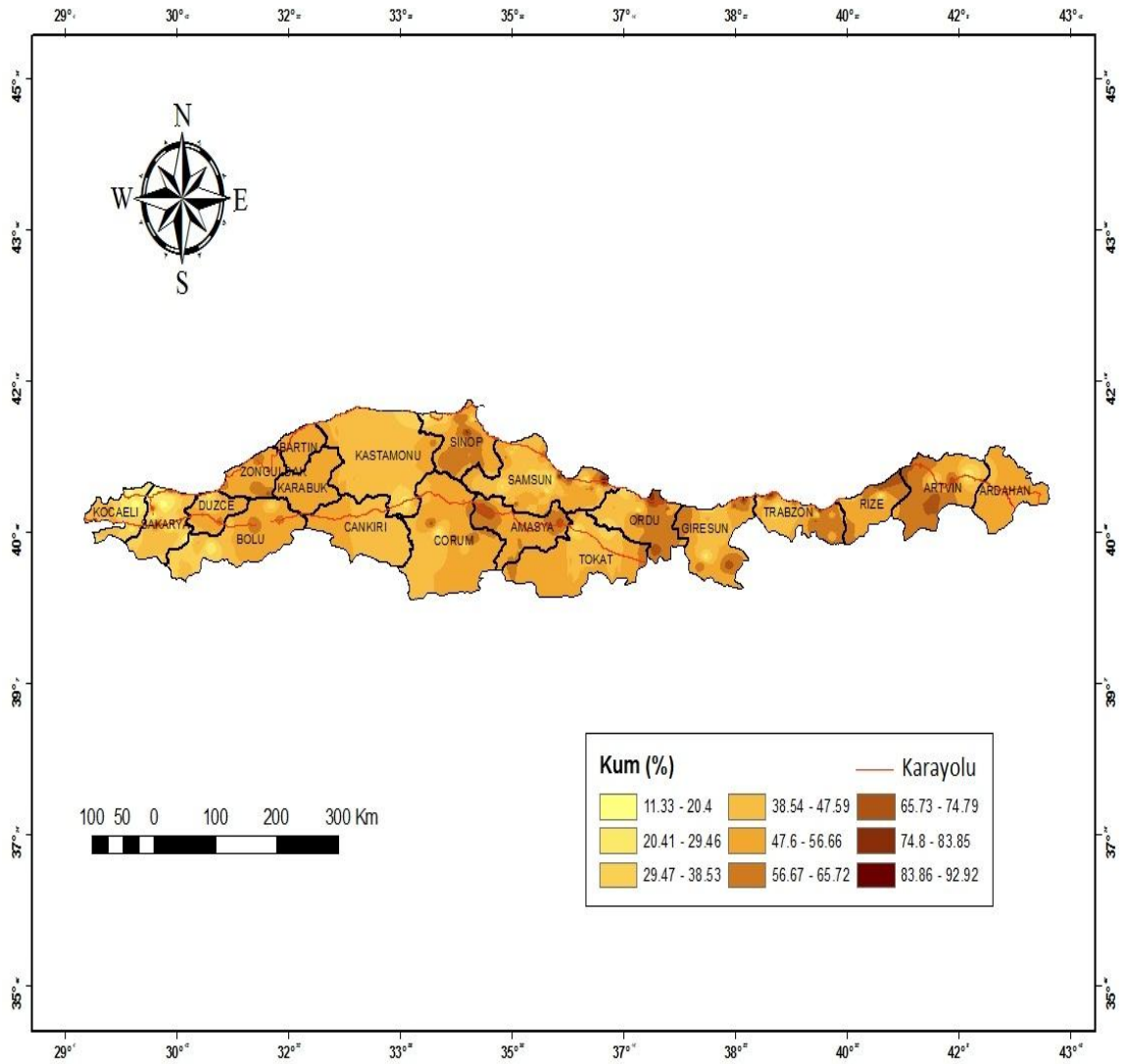
Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yapılan sürveylerde örnek noktalarından toplanan toprakların analiz sonuçları arasında *A. artemisiifolia*'nın bulunduğu noktaların maksimum ve minimum toprak özellikleri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

#### 4.3.2. Toprağın Fiziksel Özelliklerinin *Ambrosia artemisiifolia*'nın Dağılımına Etkisi

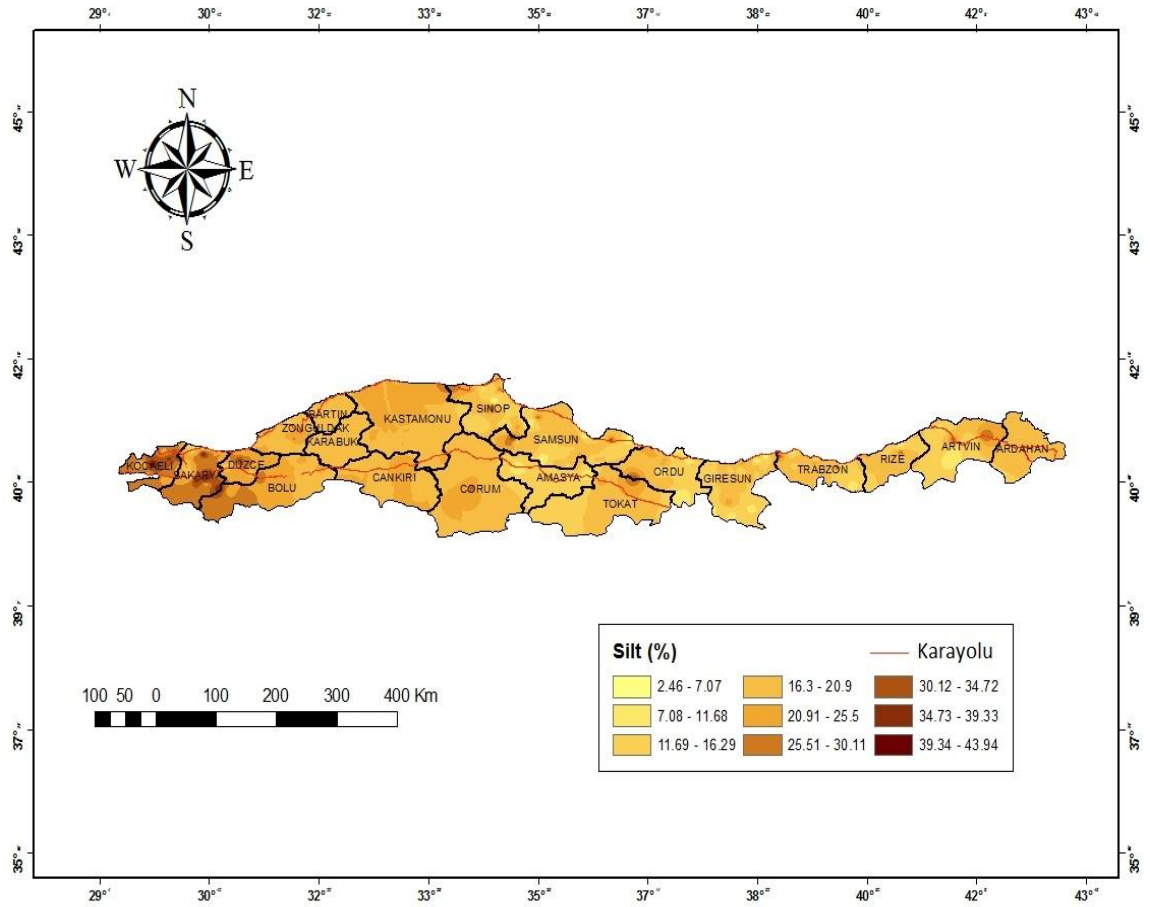


Şekil. 4.9. Karadeniz Bölgesi kil değişimi

Karadeniz Bölgesi'nde örnekleme yapılan alanlardan alınan toprakların analiz sonuçlarına göre bölgede kil (% 4.3 - %57), kum (%11-%92 ) ve silt (%2-%44) içerikleri yönüyle büyük varyasyon görülmesine rağmen yapılan jeostatistiksel analizlerde toprak tekstürünün (kil, kum, silt) *A. artemisiifolia* dağılımı üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır (Şekil 4.9, 4.10., 4.11).



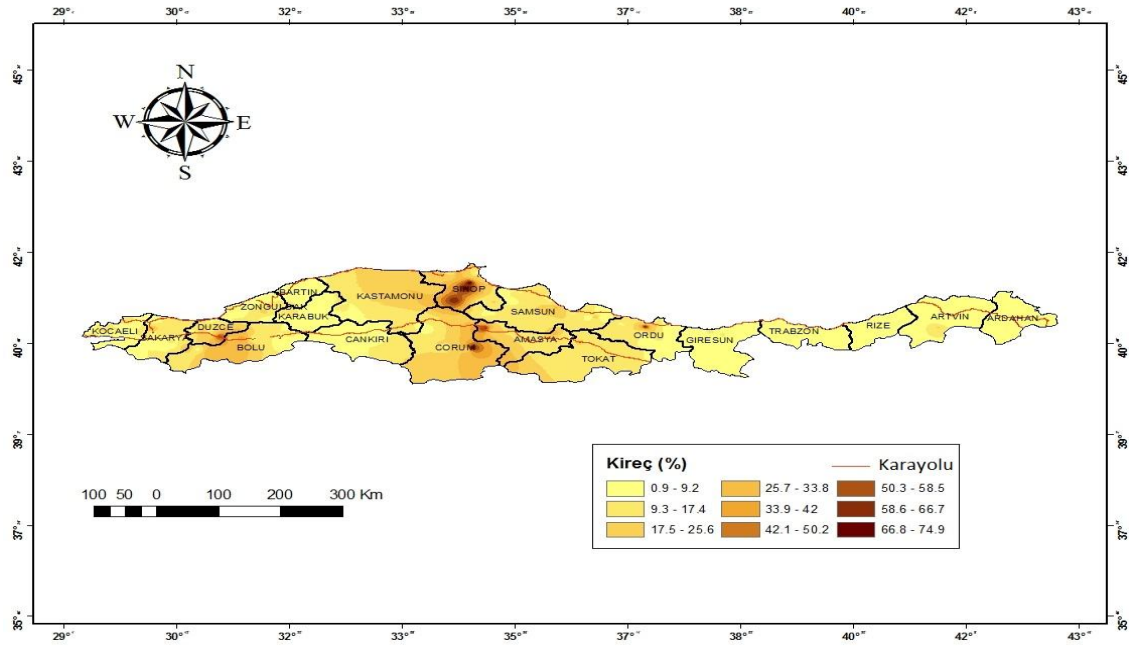
Şekil 4.10. Karadeniz Bölgesi kum değişimi



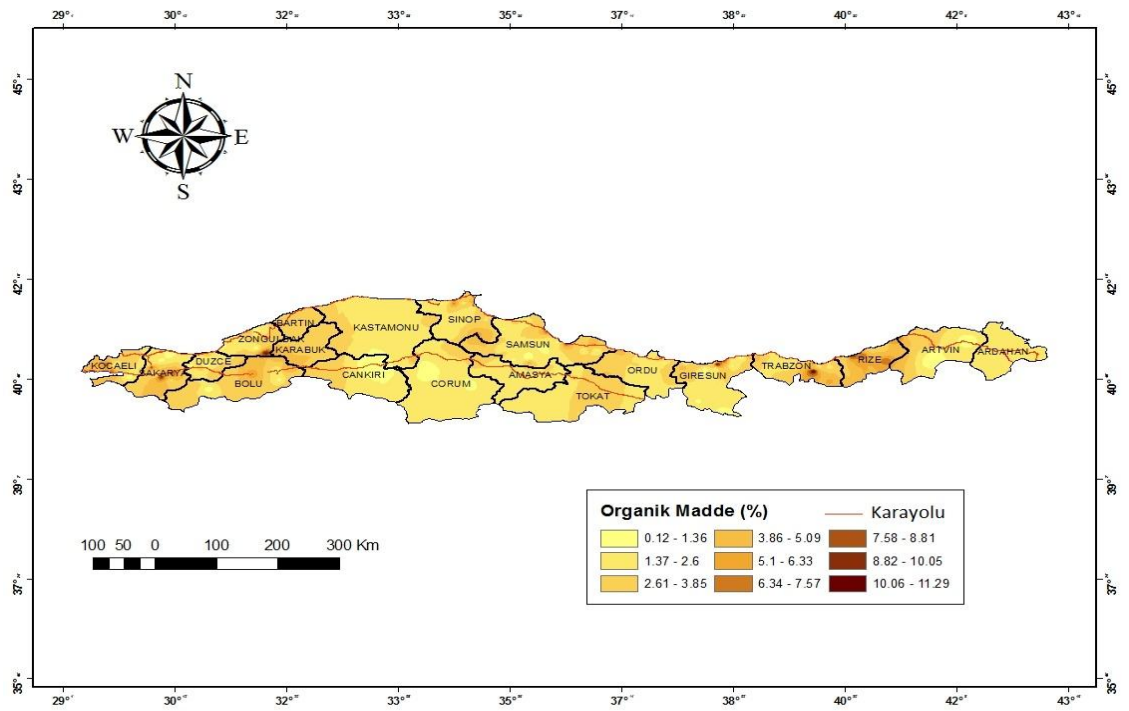
Şekil 4.11. Karadeniz Bölgesi silt dağılımı

#### 4.3.3. Kireç ve Organik Maddelerin *Ambrosia artemisiifolia*'nın Dağılımına Etkisi

Karadeniz Bölgesi'nde örnekleme yapılan alanlardan alınan toprakların analiz sonuçlarına göre bölgede; Kireç (% 40,9 - % 74,9) ve Organik Madde (%0,12-% 11,29) içerikleri yönüyle büyük varyasyon görülmesine rağmen yapılan jeoistatistiksel analizlerde *A. artemisiifolia* dağılımı üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır (Şekil 4.12, 4.13).



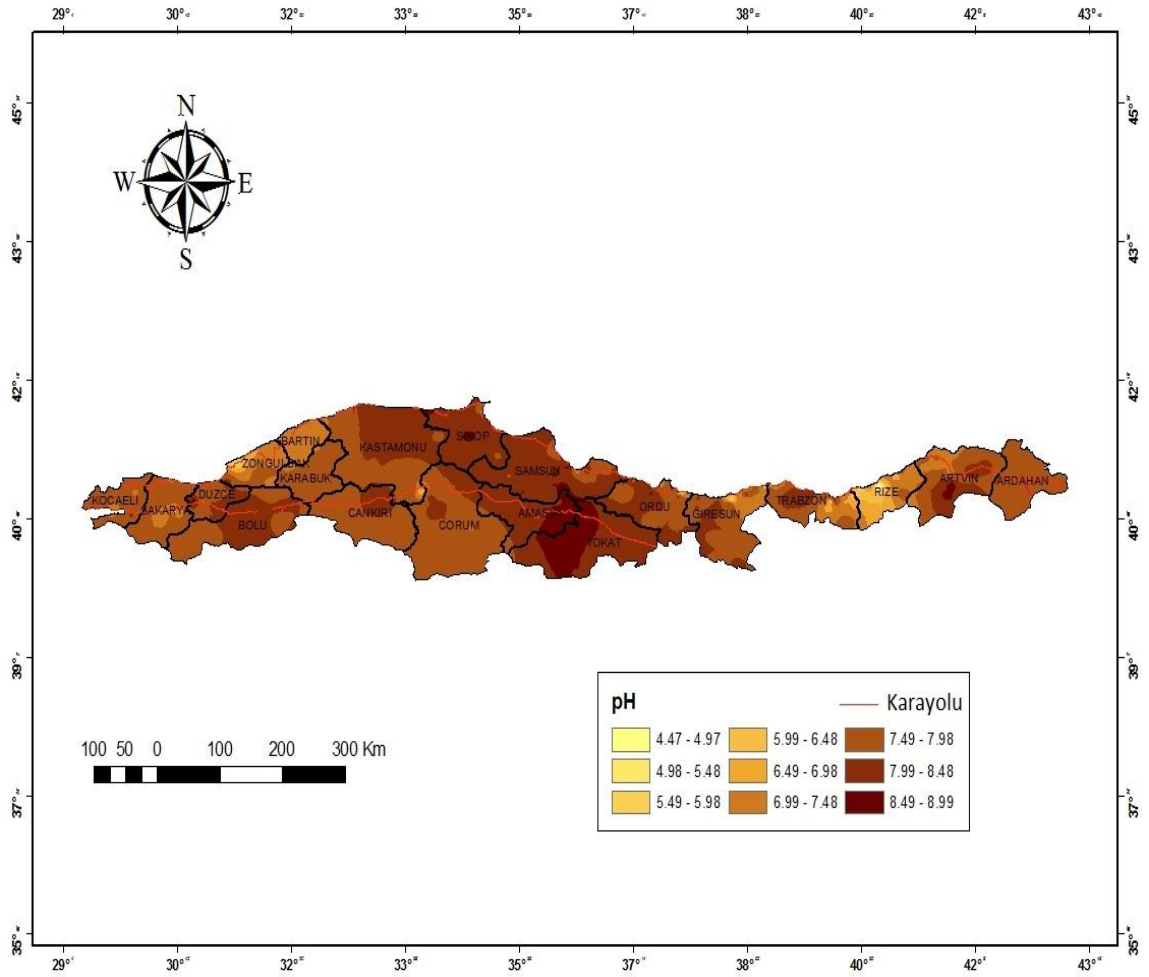
Şekil 4.12. Karadeniz Bölgesi kireç değişimi



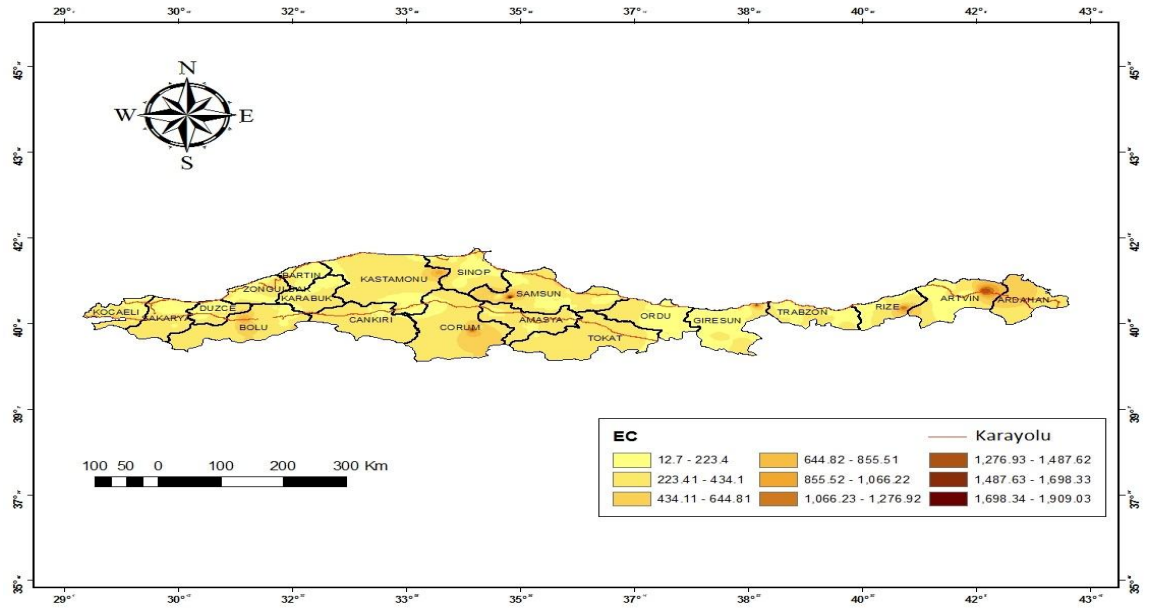
Şekil 4.13. Karadeniz Bölgesi OM değişimi

#### 4.3.4. pH ve EC'nin *Ambrosia artemisiifolia*'nın Dağılımına Etkisi

Karadeniz Bölgesi'nde örnekleme yapılan alanlardan alınan toprakların analiz sonuçlarına göre bölgede; pH ( 4,47 - 8,89) ve EC (12,7-1698) içerikleri yönüyle büyük varyasyon görülmesine rağmen yapılan jeostatistiksel analizlerde *A. artemisiifolia* dağılımı üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır (Şekil 4.14, 4.15).

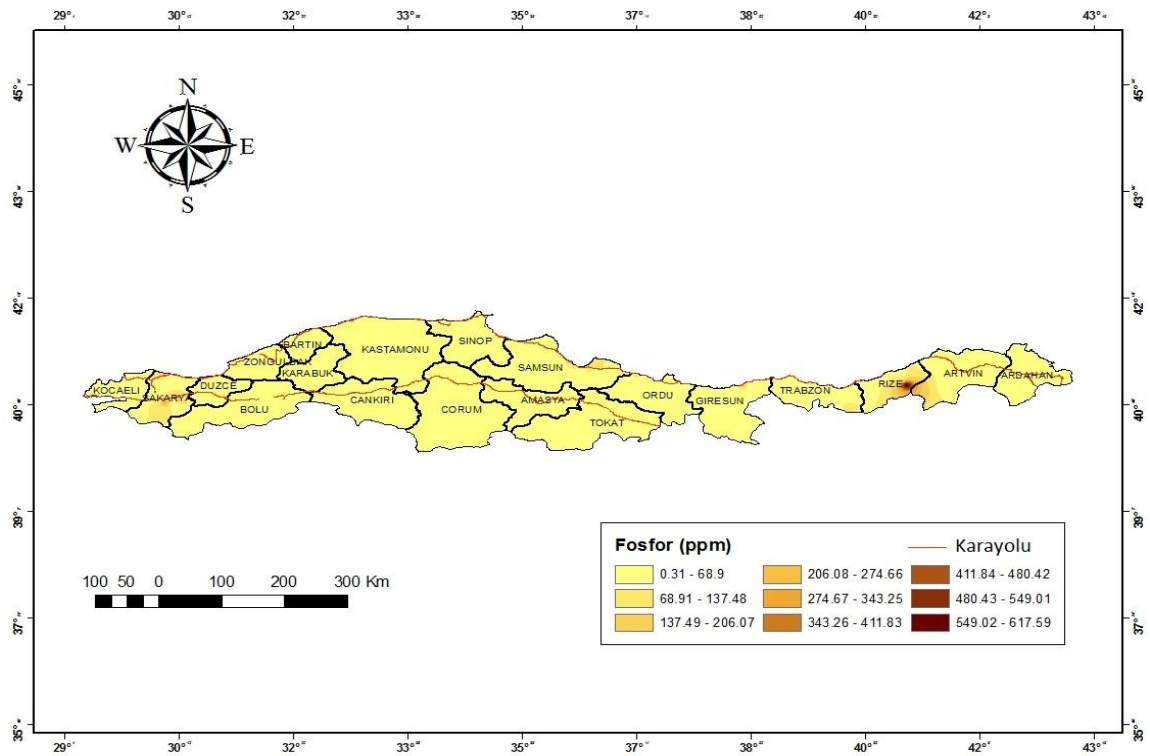


Şekil 4.14. Karadeniz Bölgesi pH değişimi



Şekil 4.15. Karadeniz Bölgesi EC değişimi

#### 4.3.5. Fosfor'un *Ambrosia artemisiifolia*'nın Dağılımına Etkisi



Şekil 4.16. Karadeniz Bölgesi P değişimi

Karadeniz Bölgesi'nde toprak fosfor oranları lokasyonlara göre varyasyon göstermiştir. Fakat analiz sonuçlarına göre 1,81-618,35 fosfor aralığında *A. artemisiifolia* ya rastlanmıştır (Şekil 4.16). Buna göre fosfor içeriğinin bölgede istilacı bitkinin dağılımına etki etmediği görülmüştür (Şekil 4.16).

#### **4.4. Dormansi çalışmaları**

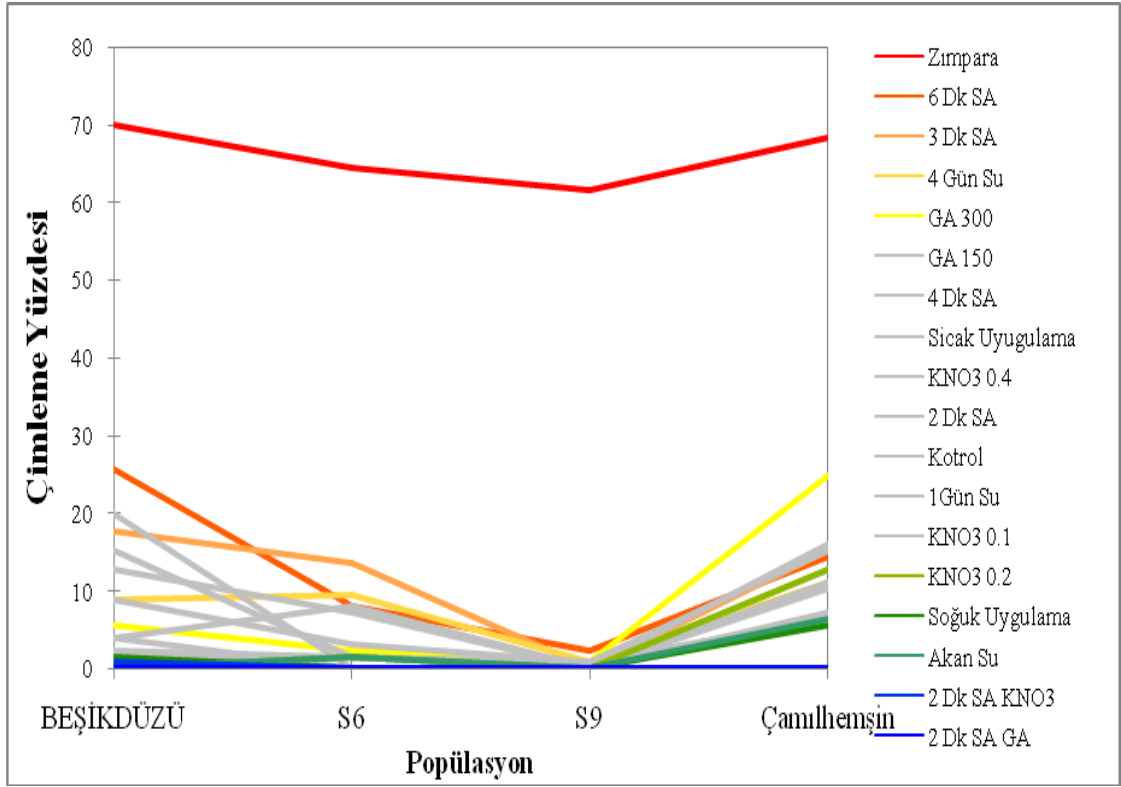
##### **4.4.1. Farklı Dormansi Kırma Uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia* % Çimlenme Oranlarına Etkisi**

Dormansinin kırılması amacıyla yürütülen denemelerde uygulama ve tohumların toplandığı lokasyona göre sonuçlarda farklılıklar saptanmıştır. Denemede en iyi sonuca zımparalama suretiyle kabuğun aşındırılması ile ulaşılmıştır. Bunu; Sülfürik asit ve suda bekletme ile Giberrellik asit uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.17). Zımparalama işlemi sonucunda çimlenme yüzdeleri lokasyonlara göre istatistiksel olarak bir farklılık göstermese de en yüksek çimlenme yüzdesi %70 ile Beşikdüzü'nde gelirken bunu sırasıyla % 68,4 ile Çamlıhemşin, % 64,4 ile S6 ve % 61,6 ile S9 izlemiştir. Sülfürik asit ve Giberrellik asit uygulamalarında oluşan çimlenme yüzdeleri kendi aralarında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Yalnız S9 lokasyonuna ait tohumlarda zımparalama işlemi dışında diğer uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur. Beşikdüzü popülasyonlarına ait *A. artemisiifolia* tohumlarının çimlenme yüzdelerine bakıldığında en fazla çimlenme yüzdesi % 70 ile zımparalama ile kabuk aşındırılması işleminde gerçekleşirken bunu sırayla % 26 ile 6 dk sülfürik asitte bekletme , % 20 ile 2 dk sülfürik asitte bekletme ve %18 ile 3 dk sülfürik asitte bekletme işlemleri takip etmiştir. Lokasyonlar arasında fark bulunmasına rağmen Dormansi kırma amacıyla yapılan uygulamalarda diğer lokasyonlardan toplanan tohumlarda da benzer sonuçlar alınmıştır.

**Çizelge 4.6.** Farklı dormansi kırma uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia* tohumlarına etkisi

Uygulama	% Çmlenme Oranı			
	Tohumların Toplandığı Popülasyon			
	Beşikdüzü	S6	S9	Çamlıhemşin
Zımpara	70,00 a	64,40 a	61,60 a	68,40 a
6 Dk SA	25,60 b	8,00 bcd	2,40 b	14,40 cd
GA 150	17,60 bcd	13,60 b	0 b	15,20 bcd
GA 300	8,80 defg	9,60 bc	0,80 b	11,20 cd
4 Dk SA	5,60 efg	2,40 def	0,80 b	24,80 b
3 Dk SA	8,80 defg	3,20 def	0,80 b	15,20 bcd
Sıcak Uygulama	12,80 cdef	7,20 cde	0 b	11,20 cd
4 Gün Su	0 g	1,60 ef	0,80 b	6,40 cde
KNO <sub>3</sub> 0.4	4,00 fg	0 f	0 b	16,00 bc
Soğuk Uygulama	20,00 bc	0 f	0 b	0 e
KNO <sub>3</sub> 0.1	15,20 bcde	1,60 ef	0 b	7,20cde
Kontrol	4,00 fg	8,00 bcd	0 b	10,40 cd
2 Dk SA	1,60 g	1,60 ef	0 b	12,80 cd
1Gün Su	0,000 g	1,60 ef	0 b	12,800 cd
KNO <sub>3</sub> 0.2	1,600 g	0 f	0 b	5,60 de
Akan Su	0 g	1,60 ef	0 b	6,40 cde
2 Dk SA KNO <sub>3</sub>	0,800 g	0 f	0 b	0 e
2 Dk SA GA	0 g	0 f	0 b	0 e
LSD	10,76	6,30	2,88	9,77





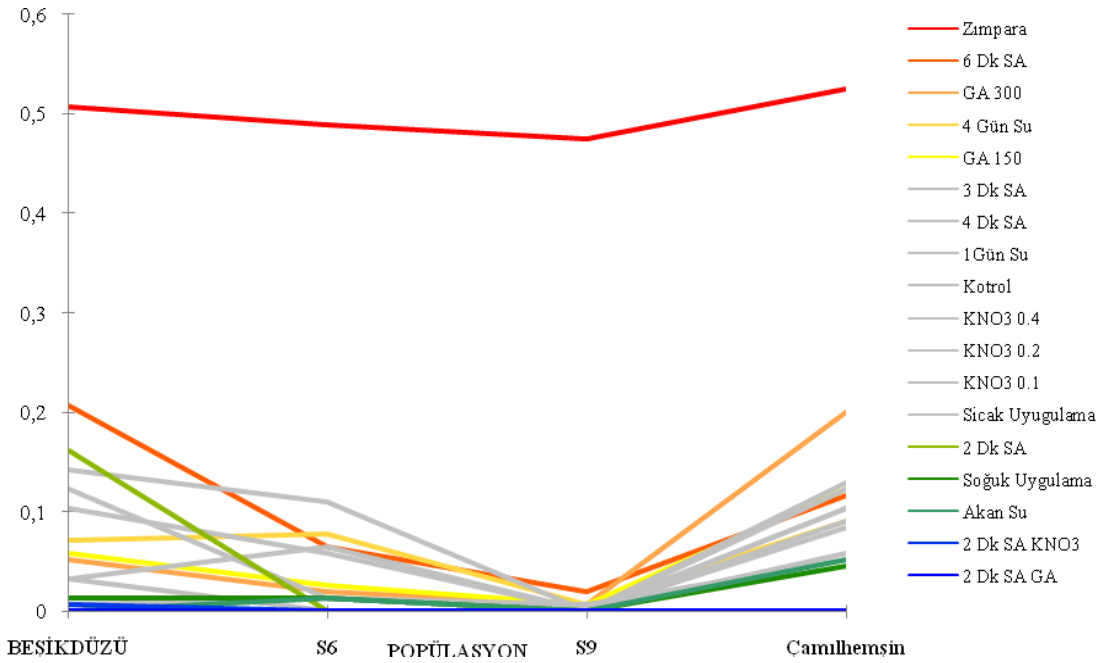
Şekil 4.17. Farklı dormansi kırma uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia* tohumlarına etkisi

#### 4.4.2. Farklı Dormansi Kırma Uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia*'nın Günlük Çimlenme Hızına Etkisi

Dormansi kırma işlemlerinin farklı lokasyonlardan toplanan *A. artemisiifolia* tohumlarının günlük çimlenme hızına etkisi Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Yüzde çimlenme oranında olduğu gibi zımpara uygulamasında diğer uygulamalardan farklı olarak tohumların çimlenme hızı da artmıştır. Zımpara uygulaması ile diğer uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Ancak lokasyonlar arasında ufak farklılıkların olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.7.** Farklı dormansi kırma uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia*'nın günlük çimlenme hızına etkisi

Uygulama	Günlük Çimlenme Hızı			
	Tohumların toplandığı popülasyon			
	Beşikdüzü	S6	S9	Çamlıhemşin
Zımpara	0,508 a	0,489 a	0,475 a	0,526 a
6 Dk SA	0,206 b	0,065 bcd	0,019 b	0,116 cd
GA 150	0,052 defg	0,019 de	0,006 bc	0,200 b
GA 300	0,071 cdefg	0,077 bc	0,006 bc	0,090 cd
4 Dk SA	0,058 defg	0,026 cde	0,006 bc	0,123 bcd
3 Dk SA	0,142 bcd	0,110 b	0 c	0,090 cd
Sıcak Uygulama	0,103 cdef	0,058 bcd	0 c	0,123 bcd
4 Gün Su	0,032 efg	0,065 bcd	0 c	0,084 cd
KNO <sub>3</sub> 0.4	0,123 bcde	0,013 de	0 c	0,058 cde
Soğuk Uygulama	0,032 efg	0,000 e	0 c	0,129 bc
KNO <sub>3</sub> 0.1	0,013 fg	0,013 de	0 c	0,103 cd
Kontrol	0,006 g	0,013 de	0 c	0,103 cd
2 Dk SA	0 g	0,013 de	0,006 bc	0,052 cde
1Gün Su	0,161 bc	0 e	0 c	0 e
KNO <sub>3</sub> 0.2	0,013 fg	0,013 de	0 c	0,045 de
Akan Su	0 g	0,013 de	0 c	0,052 cde
2 Dk SA KNO <sub>3</sub>	0,006 g	0 e	0 c	0 e
2 Dk SA GA	0 g	0 e	0 c	0 e



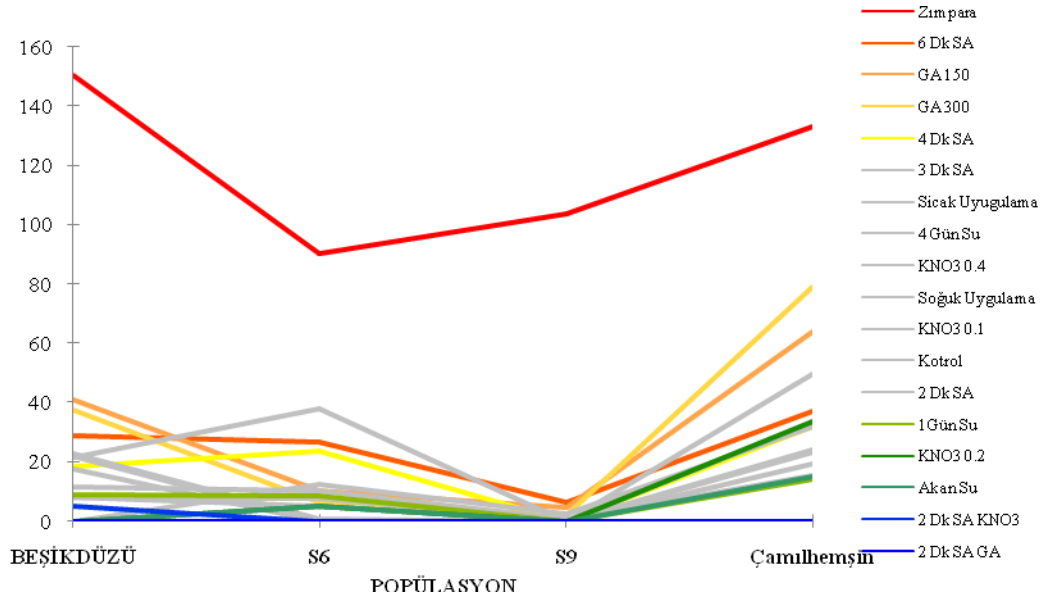
Şekil 4.18. Farklı dormansi kırma uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia* günlük çimlenme hızına etkisi

#### 4.4.3. Farklı Dormansi Kırma Uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia*'nın Çimlenme Oranına Etkisi

Zımpara uygulamasıyla günlük çimlenme oranını artışını gösteren "Çimlenme Oranı" da diğer uygulamalardan istatistiksel olarak farklı olduğu yapılan hesaplamalarla ortaya konmuştur (Çizelge 4.8). Lokasyonlara bağlı olarak oranlarda farklılık olduğu diğer hesaplamalarda olduğu gibi Beşikdüzü'nden alınan tohumların en yüksek değerlere ulaştığı (150,4); bunu sırayla Çamlıhemşin (133), S9 (103,6) ve S6 (90,2) izlediği saptanmıştır (Şekil 4.19).

**Çizelge 4.8.** Farklı dormansi kırma uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia* çimlenme oranına etkisi

<b>Uygulama</b>	<b>Beşikdüzü</b>	<b>S6</b>	<b>S9</b>	<b>Çamlıhemşin</b>
Zımpara	150,400 a	90,200 a	103,600 a	133,000 a
6 Dk SA	29,000 bc	26,600 bc	6,400 b	37,200 cde
GA 150	40,800 b	10,400 cde	4,400 bc	64,000 bc
GA 300	37,400 b	6,200 e	2,000 bc	79,200 b
4 Dk SA	18,600 bcd	23,600 bcd	0 c	32,000 de
3 Dk SA	21,400 bcd	38,000 b	0 c	24,000 def
Sıcak Uygulama	0,000 d	12,400 cde	2,600 bc	31,800 de
4 Gün Su	11,400 cd	10,200 cde	0,800 bc	15,200 ef
KNO <sub>3</sub> 0.4	21,800 bcd	0,000 e	0 c	49,600 cd
Soğuk Uygulama	8,200 cd	7,800 de	0 c	23,200 def
KNO <sub>3</sub> 0.1	8,000 cd	5,200 e	0 c	33,000 de
Kontrol	22,800 bcd	0,600 e	0 c	19,400 ef
2 Dk SA	17,400 bcd	0,000 e	0 c	0 f
1Gün Su	8,800 cd	8,400 de	0 c	14,000 ef
KNO <sub>3</sub> 0.2	0 d	4,800 e	0 c	33,600 de
Akan Su	0 d	4,800 e	0 c	14,800 ef
2 Dk SA KNO <sub>3</sub>	5,000 cd	0 e	0 c	0 f
2 Dk SA GA	0 d	0 e	0 c	0 f



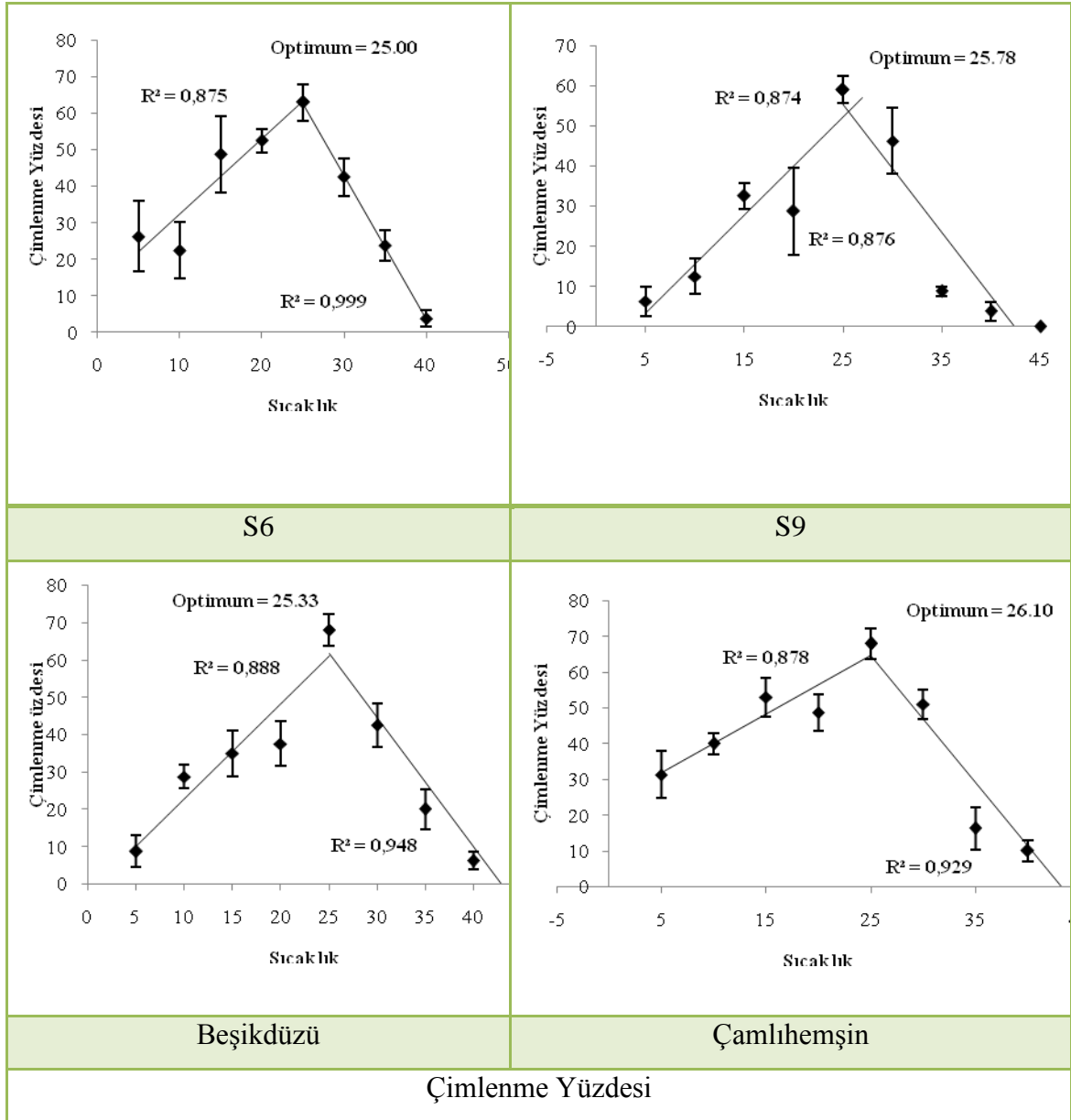
Şekil 4.19. Farklı dormansi kırma uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia*'nın çimlenme oranına etkisi

#### 4.5. Farklı Sıcaklık Uygulamalarının *Ambrosia artemisiifolia*'nın Tohumları Üzerinde Etkisi

Dormansi işlemleri gerçekleştirildikten sonra en fazla çimlenme yüzdesine ait olan zımpara uygulaması kullanılarak 9 farklı sıcaklıkta (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 °C) çimlendirme işlemleri yürütülmüştür.

Tohumların minimum maksimum ve optimum çimlenme sıcaklığının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmaların sonuçları Şekil 4.20 de verilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda tohumların toplandığı lokasyonlara göre ufak farklılıklar olmasına rağmen genel olarak tohumların minimum çimlenme sıcaklığının 5 °C olduğu ve çimlenme yüzdesinin sıcaklık artışı ile arttığı saptanmıştır. Çimlenme yüzdesi 25 °C ye kadar artmış, 30 °C den sonra ise çimlenme oranında belirgin bir düşüş saptanmıştır. Bu düşüş 40 °C ye kadar devam etmiş 45 °C'de çimlenme olmamıştır. Buna göre maksimum çimlenme sıcaklığının 40 °C olduğu kanaatine varılmıştır. Maksimum çimlenme noktası baz alınarak yapılan iki lineer regresyonun kesim noktası optimum çimlenme sıcaklığı olarak kabul edilmiştir (Andradeve ark., 2003). Buna göre *A. artemisiifolia*'nın çimlenme sıcaklıkları 25,0 - 26,1 °C'ler arasında gerçekleşmiştir (Şekil 4.20). Optimum çimlenme sıcaklıkları lokasyonlara göre farklı değerler bulunmaktadır. S6 için optimum çimlenme sıcaklığının 25 °C olduğu saptanmıştır.

Diğer yandan S9 lokasyonundan toplanan *A. artemisiifolia* tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığının 25,78 °C olduğu, Beşikdüzü lokasyonlarından toplanan tohumlarının çimlenme sıcaklığının 25,33 °C olarak bunu izlediği ve en yüksek çimlenme sıcaklığına sahip Çamlıhemşin lokasyonuna ait tohumların ise optimum çimlenme sıcaklığının 26,1 °C olarak gerçekleştiği saptanmıştır.



**Şekil 4.20.** Farklı popülasyonlarda toplanan *Ambrosia artemisiifolia* tohumlarının çimlenme yüzdesine sıcaklığın etkisi (minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıkları)

#### 4.5.1. Farklı Popülasyonlarda Toplanan *Ambrosia artemisiifolia* Tohumlarının Çimlenme Oranı, Hızı ve Ortalama Çimlenme Süresine Farklı Sıcaklıkların Etkisi

Farklı popülasyondan toplanan *A. artemisiifolia* tohumlarına uygulanan farklı sıcaklıkların oluşturduğu etkiler Çizelge 4.9 ve 4.10 da gösterilmektedir. Buna göre çimlenme yüzdesinde olduğu gibi çimlenme hızının da 25 °C de en yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar da optimum çimlenme sıcaklıklarına ilişkin hesaplamaları doğrulamaktadır.

**Çizelge 4.9.** Farklı sıcaklıkların *Ambrosia artemisiifolia*'nın farklı popülasyonların tohumlarının çimlenme yüzde ve çimlenme hızlarına etkisi

Sıcaklık	Çimlenme Yüzdesi				Çimlenme Hızı			
	S6	S9	Çamlı hemşin	Beşikdüzü	S6	S9	Çamlı hemşin	Beşikdüzü
5	26,25 cd	6,25 e	31,25 c	8,75 d	0,23 d	0,057 c	0,164 c	0,077 d
10	22,50 de	12,50 de	40,00 bc	28,75 bc	0,24 d	0,136 c	0,489 c	0,377 d
15	48,75 ab	32,50 bc	53,00 ab	35,00 b	1,31 c	0,572 bc	3,302 b	0,692 cd
20	52,50 ab	28,75 cd	48,75 b	37,50 b	3,78 a	1,308 b	3,670 b	1,518 c
25	63,00 a	59,00 a	68,00 a	68,00 a	3,96 a	2,953 a	5,392 a	3,784 a
30	42,50 bc	46,25 ab	51,00 ab	42,50 b	3,23 b	2,773 a	2,529 b	2,838 b
35	23,75 cd	8,75 e	16,25 de	20,00 cd	1,98 c	0,483 c	0,971 c	0,885 cd
40	3,75 e	3,75 e	10,00 e	6,25 d	0,23 d	0,150 c	0,567 c	0,417 d

Farklı sıcaklık uygulamalarının günlük çimlenme artışını gösteren çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi de benzer şekilde tüm lokasyonlarda 25 °C de en iyi sonuçları vermiştir.

**Çizelge 4.10.** Farklı Sıcaklıkların *Ambrosia artemisiifolia*'nın farklı popülasyon tohumlarının çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresine etkisi

Sıcaklık	Çimlenme Oranı				Ortalama Çimlenme Süresi			
	S6	S9	Çamlı hemşin	Beşikdüzü	S6	S9	Çamlı hemşin	Beşikdüzü
5	6,87 d	1,70 c	4,90 c	2,31 d	0,26 c	0,13 b	0,18 d	0,19 d
10	7,28 d	4,09 c	14,68 c	11,31 d	0,36 c	0,24 b	0,36 d	0,38 d
15	39,36 c	17,14 bc	99,06 b	20,76 cd	0,81 c	0,54 b	1,41 c	0,59 cd
20	113,90 a	39,25 b	98,08 b	45,55 c	2,15 a	1,63 a	1,45 c	1,18 bc
25	118,77 a	88,57 a	161,76 a	113,51 a	1,88 a	1,74 a	3,37 a	1,96 a
30	95,23 b	83,19 a	125,0 b	85,12 b	1,86 ab	1,51 a	2,39 b	1,69 ab
35	61,00 c	14,50 c	29,12 c	26,53 cd	1,80 ab	1,60 a	1,33 c	1,28 b
40	6,75 d	4,50 c	17,00 c	12,50 d	1,05 bc	0,60 b	1,80 bc	1,50 ab

#### 4.6. Işığın Tohumların Çimlenmesine Etkisi

Işığın çimlenmeye etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda (proje önerisinde tek popülasyon olmasına rağmen) en az iki farklı bölgelerden toplanan tohumlar üç farklı ışıklandırma rejimi (tamamen karanlık, 12 saat aydınlık/karanlık, ve 24 saat aydınlık) altında denemeye alınmıştır. Bir önçalışma niteliğinde olan deneme sonuçlarına göre; genel olarak tohumların hem karanlık hem de aydınlıkta çimlenebildiği saptanmıştır (Çizelge 4.11). Fakat en fazla çimlenme tüm lokasyonlar da 12 saat aydınlık/karanlık şartlarında gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.11.** *Ambrosia artemisiifolia* tohumlarının farklı ışık koşullarında çimlenme oranları (%)

Işıklanma koşulları	Popülasyon - Çimlenme Oranları (%)	
	Beşikdüzü	Çamlıhemşin
12 saat Aydınlık 12 saat Karanlık	68,00 a	68,00 a
Karanlık	51,25 b	60,00 ab
Aydınlık	51,25 b	46,25 b
LSD	15,18	16,37





Şekil 4.21. Farklı ışık koşullarında çimlendirme çalışmalarından görüntüler



Şekil 4.22. *Ambrosia artemisiifolia*'nın dormansi ve çimlenme çalışmalarında izlenen süreçler

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karadeniz Bölgesi'nde gerçekleştirilen sürvey sonuçlarında *A. artemisiifolia*'nın anayol hatları boyunca yerleşim gösterdiği ve hızla yayılma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Ayrıca istilacı yabancı otun işlenmiş arazilerde, moloz yığınları ve sürekli tahrip edilen lokasyonlarda, sürekli işlek halde bulunan ana yol kenarlarında ve ara refüjlerde, düzenli toprak işleme yapılan tarla-bahçe kenarlarında (ve bir noktada içinde), şantiye alanları ve çevresinde yoğun olarak bulunduğu gözlemlenmiştir. Diğer yandan bitkinin oturmuş alanlarda, terk edilmiş bahçe ve tarla alanlarında, nispeten orman kenarlarında, oturmuş döküntü ve boş alanlarda da gelişim gösterebildiği tespit edilmiştir. Bitkinin ilk tespit edildiğinden buyana aradan geçen 20 yıllık (Byfield ve Baytop, 1998) süre sonunda Türkiye'ye Yerleştiği ve yayılmaya başladığı saptanmıştır. Benzer sonuçlara Önen ve ark. (2015) dan da ulaşılmış olup bu yargımızı desteklemektedir.

Bitkinin dağılımında ve bulunduğu habitatlarda elde ettiğimiz sonuçlar Avrupa ve diğer kıtalarda elde edilen bulgularla benzer niteliktedir. *A. artemisiifolia*'nın tohumları ana bitkiye yakın düşer ve orada kalmakta ve insan faaliyetleriyle farklı yollarla dağılmaktadır (Bullock ve ark., 2012). *A. artemisiifolia* Avusturya (Dullinger ve Kleinbauer, 2009) ve Fransa'da ki (Chauvel ve ark., 2006) gözlemlere göre; ulaşım ağları (demir yolları, otobanlar, yol kenarları) boyunca hızlı ve etkili bir şekilde dağılmaktadır (Vitalos ve Karrer, 2009; von der Lippe ve ark., 2013; Milakovic ve ark., 2014a). Örneğin yol kenarındaki *A. artemisiifolia* tohumları 48 km h-1 hız sahip bir araba ile 1 m taşınırken hızı yükselince tohumların taşınma mesafesi de artmaktadır. Bu mesafe bazen 9 m ye kadar ulaşmaktadır (von der Lippe ve ark., 2013). Diğer yandan toprak, çakıl, inşaat malzemesi, çöp artıklarının taşınması *A. artemisiifolia*'nın yayılmasının diğer bir sebebi (Taramarcaz ve ark., 2005; Bullock ve ark., 2012) olup inşaat alanları ve döküntü ve çöp yığılan alanlar *A. artemisiifolia* istilalarının başlangıç noktaları olabilmektedir (Dullinger ve Kleinbauer. 2009; Rich. 1994). Bu durum bitkinin özellikle karayollarının kenarında bulunması ve başta yol kenarları, döküntü alanları ve boş alanlar ile tarla kenarlarında bulunmalarını açıklamaktadır. Bu şekilde bölgeden bölgeye taşınan bitki bir müddet sonra tarım alanlarını işgal edebilecek yoğunluğa ve kapasiteye ulaşabilmektedir.

*A. artemisiifolia*'nın tespit edildiği habitatlarda bitkiyle aynı ortamı paylaşan 1 Tohumuz, 2 Monocotyledonae (Tek çenekliler), 29 Dicotyledonae (Çift çekirdekli) olmak üzere toplam 32 familyaya ait 109 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerden 70'i tek yıllık, 6 tanesi iki yıllık ve 33'ü ise çok yıllıktır. Bu yabancı otlardan *A. artemisiifolia* L., *Artemisia vulgaris* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L., *Cichorium intybus* L., *Plantago lanceolata* L., *Senecio vulgaris* L., *Taraxacum officinale* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Daucus carota* L., *Plantago major* L., *Rumex crispus* L., *Sambucus canadensis* L., *Lactuca serriola* L., *Commelina communis* L., *Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus var. imberbe (Nees) Honda, *Persicaria perfoliata* (L.) H. Gross. *A. artemisiifolia*'nın bulunduğu ortamlarda en fazla rastlanılan türlerdir. Benzer şekilde Orta ve Doğu Avrupa Bölgelerinde *A. artemisiifolia*'nın bulunduğu habitatlarda *Achillea millefolium* agg., *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Conyza canadensis*, *Daucus carota*, *Echinochloa crus-galli*, *Elymus repens*, *Lactuca serriola*, *Lolium perenne*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare* agg., *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Taraxacum sect. Ruderalia*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Tripleurospermum inodorum* gibi bitkilerle ortak alan tercihinde bulunduğu belirtilmiştir (Nitzsche, 2010). Karadeniz Bölgesi'nde *A. artemisiifolia* ile aynı ortamlarda sık karşılaşım türlerle yukarıda belirtilmiş olan türler çoğunluk olarak benzerlik göstermiştir. Ancak, habitatlarda farklı bitkilerinde bulunması; ekolojik farklılıkların bir sonucu olabilir.

*A. artemisiifolia* çok yıllık yabancı otlar gibi taşındığı alanda dominant bir tür haline gelebilmektedir (Bazzaz, 1979; Brandes ve Nitzsche, 2007). Ancak genellikle bozulmuş alanlarda bu durum ortaya çıkabilmektedir. Bitki ile kaplı alanlarda veya sürekli tahrip edilmeyen alanlarda ise bitki yoğun olarak görülememekte veya zamanla yoğunluğu düşmektedir. Bu sebeple tarım alanları gibi sürekli altüst edilen habitatlarda, özellikle ayçiçeği tarımı gibi sıra ekim yapılan alanlarda *A. artemisiifolia* son derece rekabetçi olup önemli verim düşüklüğüne neden olabilmektedir (Kazinczi ve ark., 2008; Novakve ark., 2009 ; Bullockve ark., 2012). Bu çerçeveden *A. artemisiifolia* ile aynı ortamda rastlanan yabancı otlar arasındaki ilişki araştırılmış ve elde edilen PCA analiz sonuçlarına göre de habituslar 3 farklı gruba ayrılmıştır. Nitekim yukarıda açıklanan çerçevede tahrip edilen alanlarda *A. artemisiifolia* dominant tür halinde iken uzun süre

kendi haline bırakılan bölgelerde bu bitkinin yerini *A. vulgaris* başta olmak üzere çok yıllık otsu bitkilerin veya sarmaşık yapısına sahip bölgeyi kaplayan tek yıllıkların *Persicaria perfoliata* (L.) H. Gross, *Sicyos angulatus* (L.) aldığı saptanmıştır. Bu sonuçlar özellikle doğal habitatlarda bölgenin yeşillendirilmesi ile bitkinin kontrol altına alınabileceğini de göstermektedir (Önen ve ark., 2015) .

Avrupa'da *A. artemisiifolia* özel bir tercih yapmaksızın çok farklı toprak tiplerinde yaygınlık göstermektedir (Fumanal ve ark., 2008). Fakat Kuzey Amerika'da killi ve kumlu toprakları tercih ettiği belirtilmektedir (Bassett ve Crompton, 1975). Orta Avrupa ve Büyük Britanya dahilinde *A. artemisiifolia*'nın tercih ettiği indikatör bir ekolojik (toprak) özellik bulunmamaktadır (Ellenberg ve ark., 1992; Hill ve ark., 1999). Ancak Avusturya'da kuru toprakları tercih ettiği, orta bazik koşullarda iyi geliştiği (pH 8) ve yüksek toprak verimliliğine sahip (Azot seviyesi 6) alanlarda ideal gelişim gösterdiği belirtilmiştir (BOKU, 2014). Benzer değerler İsviçre'de de rapor edilmiştir (Landolt, 2010).

Çalışma sonuçlarına göre *A. artemisiifolia* ülkemizde de çok farklı toprak tiplerinde yaygınlık gösterdiği saptanmıştır. Orta Avrupa ve Büyük Britanya'da da olduğu gibi Karadeniz Bölgesi Sınırları içerisinde toprak özellikleri yönüyle tercih ettiği indikatör niteliğinde bir özellik saptanamamıştır. Toprak tekstürü, Kireç oranı, pH, EC, Yarayırlı fosfor içeriği ve Organik madde içeriklerinin Karadeniz Bölgesi'ndeki tüm değişimlerine tolerans göstermiş, söz konusu bu grupların uç seviyelerinde dahi gelişim göstermiştir. Nitekim bitkilerin dağılımını en fazla etkileyen unsurlar arasında yer alan EC ve pH yönüyle bitkinin son derece geniş yelpazede çimlenebildiği farklı araştırmacılar tarafından da ortaya konulmuştur ( DiTommaso, 2004; Guillemine ve Chauvel, 2011).

*A. artemisiifolia* karmaşık çimlenme stratejilerinin bir sonucu olarak toprakta kalıcı bir tohum bankası oluşturur (Bazzaz, 1970; Thompson ve ark., 1997). Tohumlar sonbaharda bitkiden ayrıldıktan sonra dormanttır. Bu primer dormansi kışın düşük sıcaklık tarafından kırılmaktadır, lakin tohumlar sekonder dormansiye girerek İlkbahara kadar dinlenme haline geçmektedirler (Bazzaz, 1970; Willemsen ve Rice, 1972; Willemsen, 1975; Bazzaz, 1979; Baskin ve Baskin, 1980). Sekonder dormansi düşük sıcaklık dalgalanmaları ve yüksek karbondioksit kondisyonu tarafından teşvik edilebilir. Aynı zamanda sekonder dormansi sahada yaz dönemlerinde yüksek sıcaklık tarafından değiştirilebilmektedir. Tohum dormansisinin kırılması için ıslak ve karanlıkta 4 °C de

iki haftalık katlama yapmak gereklidir. Bu katlamadan sonra %75 e kadar tohumlar çimlenir (Baskin ve Baskin, 1987; Fumanal ve ark., 2006). Ayrıca yeni hasat edilen tohumlar katlamadan sonra optimum dereceye kadar çimlenmez, çünkü bu tohumlar olgunlaşmak için birkaç ay isterler (Brandes ve Nietzsche, 2006).

Dormansinin kırılması amacıyla yürütülen denemelerde uygulama ve tohumların toplandığı lokasyona göre sonuçlarda farklılıklar saptanmıştır. Denemede en iyi sonuca zımparalama suretiyle kabuğun aşındırılması ile ulaşılmıştır (%70). Bunu Sülfürik Asit (%25,6) ve suda bekletme işlemi (%24,8) ile Giberrellik Asit (%15,2) uygulamaları takip etmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da tohum kabuğunu aşındırmanın çimlenmeyi ve çimlenme hızını teşvik ettiği saptanmıştır (DiTommaso, 2004) . Diğer yandan 4 °C 2 hafta bekletmenin de çimlenme oranını kabuğu aşındırmak kadar arttırabildiği saptanmıştır (Baskin ve Baskin, 1987; Fumanal ve ark., 2006). Tarafımızdan yapılan çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur. Ancak 4 °C ki farklılık uygulama sürelerindeki farklılığın bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Zira yukarıda verilen araştırmadan farklı olarak 4 °C de katlama işlemi 1 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Sonuçlarda görülen ufak farklılıklar tohum toplama zamanı, tohumun olgunlaşmamış olma ihtimali ve bitkilerin yetiştiği ekolojik koşulların farklılığı vb sebeplerden kaynaklanmış olabilir.

Minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklığının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalar sonucunda tohumların toplandığı lokasyonlara göre ufak farklılıklar olmasına rağmen genel olarak tohumların minimum çimlenme sıcaklığının 5 °C olduğu ve çimlenme yüzdesinin sıcaklık artışı ile arttığı saptanmıştır. Çimlenme yüzdesindeki 25 °C kadar artmış, 30 °C den sonra ise çimlenme oranında belirgin bir düşüş saptanmıştır. Bu düşüş 40 °C kadar devam etmiş 45 °C 'de çimlenme olmamıştır. Buna göre maksimum çimlenme sıcaklığının 25°C 'ye yakın olduğu kanaatine varılmıştır. Maksimum çimlenme noktası baz alınarak yapılan iki lineer regresyonun kesim noktası optimum çimlenme sıcaklığı olarak kabul edilmiştir (Andrade ve ark., 2003). Buna göre *A. artemisiifolia*'nın çimlenme sıcaklıkları 25,0 - 26,1 °C'ler arasında gerçekleşmiştir. Benzer şekilde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda; kontrollü koşullarda ve sabit sıcaklıklarda katlanmış tohumların çimlenmesi 5-25 °C ye kadar yükselmekte ve bundan sonra 40 °C'ye kadar azalmaktadır (Shrestha ve ark., 1999; Sang ve ark., 2001; Nietzsche, 2010).

Düşük sıcaklık ve ışık, az nem ve yüksek tuzlulukta çimlenmenin azaldığı farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Pickett ve Baskin, 1973; Willemsen, 1975; Shrestha ve ark, 1999; DiTommaso, 2004; Guillemine ve Chauvel, 2011; Guillemine ve ark., 2013). Buda ışıklanma süresine bağlı olarak denemelerden aldığımız sonuçlardaki farklılığı açıklamaktadır. Ancak çalışmanın farklı koşullar altında detaylı olarak tekrarlanması gerekmektedir.

### **Sonuç ve Öneriler;**

1 - Dünya'nın önemli istilacı yabancı otları arasında yer alan *A. artemisiifolia*'nın Karadeniz Bölgesi'nde çok farklı ekolojik koşullara sahip alanlara yayıldığı, artık bölgeye yerleştiği ve yayılma sürecinin devam ettiği,

2 - Bulunduğu bölgelerde alanın kullanım biçimi ve vejetasyonla sıkı ilişki halinde olduğu,

3 - Yabancı otların dağılımına etki eden en önemli faktörlerden biri olan toprak özelliklerinin Karadeniz Bölgesi'nde *A. artemisiifolia* dağılımını kısıtlayıcı bir potansiyele sahip olmadığı,

4 - Çimlenme biyolojisinin anlaşılması amacıyla yürütülen denemelerde, bitkinin sert tohum kabuğu sebebiyle dormansiye sahip olduğu ve tohum kabuğunu aşındırmanın çimlenme oranı ve hızını arttırdığı,

5 - Sıcaklığın *A. artemisiifolia* tohumlarının çimlenmesi üzerinde önemli bir faktör olduğu, farklı sıcaklıkların bitki tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi ve çimlenme hızına önemli derece etkili ettiği ve optimum çimlenme sıcaklığının yaklaşık 25 °C olduğu saptanmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda artık Türkiye'ye yerleşmiş olan bitki için bir an önce erken uyarı ve acil müdahale tedbirlerinin alınması, bulunduğu bölgelerde eradikasyon ve/veya kontrol tedbirlerinin alınması, bölgede özellikle orman kesimi, yol ve inşaat faaliyetleri sonucunda bozulan alanlarda derhal yeniden yeşillendirme çalışmalarının yapılması, bölgeden tarım ürünlerinin taşınması başta olmak üzere karantina tedbirlerinin uygulanması ve çiftçi/teknik personelin bilgilendirilmesi çalışmalarının yapılması, bitkinin insan sağlığına olan etkileri dikkate alınarak (polen alerjisi, dermatitis) bölgenin taramadan geçirilmesi ve bilinçlendirme kampanyalarının gerçekleştirilmesi, bitkinin ekonomik, sağlık ve ekolojik etkilerine yönelik detaylı araştırmaların yapılması vb çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

## 6. KAYNAKÇA

- Acevedo-Rodríguez, P. ve Strong M.T. 2007. Catalogue of the seed plants of the West Indies. URL <http://botany.si.edu/antilles/WestIndies/catalog.htm>. Erişim Tarihi 02.04.2015.
- Adolphson, C., Goodfriend L. ve Gleich G.J. 1978. Reactivity of ragweed allergens with IgE antibodies: Analyses by leukocyte histamine release and the radioallergosorbent test and determination of cross-reactivity. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 62, 197-210.
- Alberternst, B., Nawrath S. ve Klingenstein F. 2006. Biologie, Verbreitung und Einschleppungswege von *Ambrosia artemisiifolia* in Deutschland und Bewertung aus Naturschutzsicht. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdiensts*, 58, 279-285.
- Allard, H.A., 1943. The North American ragweeds and their occurrence in other parts of the world. *Science*, 98, 292-294.
- Anonim, 2007a. (<http://www.byegm.gov.tr/Turkiye/turkce/cografi75.htm>).
- Anonim, 2009. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi (22.03.2015).
- Anonim, 2012. (<http://www.forumlordum.net/karadeniz-bolgesi/112072-karadeniz-bolgesinin-toprak-tipleri.html>)
- Anonim, 2012a. Memorandum of Understanding for the implementation of a European Concerted Research Action designated as COST Action TD1209: European Information System for Alien Species.
- Anonim, 2012b. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) Data Sheets on Quarantine Pests. *Ambrosia artemisiifolia*, 99/7449, WPPR Point 10.4., [http://www.eppo.int/INVASIVE\\_PLANTS/ias\\_lists.htm#IAPListBBBBB](http://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm#IAPListBBBBB).
- Anonim, 2013a. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Heliantheae>
- Anton, A.M. ve Zuloaga F.O. 2014. Flora Argentina. Plantas vasculares de la Republica Argentina. URL <http://www.floraargentina.edu.ar>. Erişim Tarihi 02.04.2015.
- Ascherson, P., 1874. *Ambrosia artemisiifolia*, ein bisher nicht beachteter Einwanderer in Europa. *Botanische Zeitung*, 48, 770-773.
- Asero, R., 2007. The changing pattern of ragweed allergy in the area of Milan, Italy. *Allergy*, 62, 1097-1099.
- Atalay, I. ve Mortan K. 1997. Türkiye Bölgesel Coğrafyası, Ankara 1997.
- Barbour, B. ve Meade J.A. 1981. The effect of cutting date and height on anthesis of common ragweed *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae). *Proceedings of the Northeastern Weed Science Society*, 85, 82-86.
- Baskin, C.C. ve Baskin J.M. 1985. The annual dormancy cycle in buried weed seeds: a continuum. *BioScience*, 35, 492-498.
- Baskin, J.M. ve Baskin C.C. 1977. Role of temperature in the germination ecology of three summer annual weeds. *Oecologia*, 30, 377-382.
- Baskin, J.M. ve Baskin C.C. 1980. Ecophysiology of secondary dormancy in seeds of *Ambrosia artemisiifolia*. *Ecology*, 61, 475-480.
- Baskin, J.M. ve Baskin C.C. 1987. Temperature requirements for after- ripening in buried seeds of four summer annual weeds. *Weed Research*, 27, 385-389.



- Basky, Z., 2009. Effect of native aphid species on the development of invasive ragweed *Ambrosia artemisiifolia* (L.) in Hungary. *Redia*, XCII, 211-213.
- Bassett, I.J. ve Crompton C.W. 1975. The biology of Canadian weeds. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya*, DC. *Can. Journal of Plant Science*, 55, 463-476.
- Bazzaz, F.A., 1970. Secondary dormancy in the seeds of the common ragweed *Ambrosia artemisiifolia*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 97, 302-305.
- Bazzaz, F.A., 1973. Photosynthesis of *Ambrosia artemisiifolia* L. plants grown in greenhouse and in the field. *American Midland Naturalist*, 90, 186-190.
- Bazzaz, F.A., 1974. Ecophysiology of *Ambrosia artemisiifolia*: a successional dominant. *Ecology*, 55, 112-119.
- Bazzaz, F.A., 1979 The physiological ecology of plant succession. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 10, 351-371.
- Beres, I, Kazinczi G. ve Narwal S.S. 2002. Allelopathic plants. 4. Common ragweed (*Ambrosia elatior* L. Syn *A. artemisiifolia*). *Allelopathy Journal*, 9(1), 2734-2741.
- Béres, I. ve Hunyadi K. 1984. Dormancy and germination of common ragweed (*Ambrosia elatior* L.) seeds in the field in Hungary. *Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 33, 383-387.
- Béres, I., 1981. Distribution, biology of *Ambrosia elatior* in Hungary and protection possibilities (in Hungarian). PhD thesis, Keszthely University, Keszthely.
- Béres, I., 2004. Integrated weed management strategies of *Ambrosia artemisiifolia* (Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elleni integrált gyomszabályozási stratégiák). *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 1, 3-14.
- Bigwood, D.W. ve Inouye, D.W. 1988. Spatial pattern analysis of seed banks: an improved method and optimized sampling. *Ecology*, 69, 497-507.
- Blackburn, T.M., Essl F., Evans T., Hulme P.E., Jeschke J.M., Kühn I., Kumschick S., Marková Z., Mrugała A., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., Richardson D.M., Sendek A., Vilà M., Wilson J.R.U., Winter M., Genovesi, P. ve Bacher S. 2014. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biology*, 12, e1001850.
- Bohár, G. ve Kiss L. 1999. First report of *Septoria sclerotiorum* on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Europe. *Plant Disease*, 83, 302.
- Bohár, G. ve Vajna L. 1996. Occurrence of some pathogenic fungi of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*) in Hungary. *Novenyvedelem*, 32, 527-528.
- Bohren, C., Mermillod G. ve Delabays N. 2008. *Ambrosia artemisiifolia* L. - control measures and their effects on its capacity of reproduction. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 21, 311-316.
- Bohren, C., Mermillod N. ve Delabays N. 2006. Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Switzerland: development of a nationwide concerted action. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 113, 497-503.
- BOKU, 2014. Ökologische Zeigerwerte. URL <http://statedv.boku.ac.at/zeigerwerte/>. Erişim tarihi 01.05.2015.
- Bosak, P. ve Mod S. 2000. Influence of different weed species on sugar beet yield. *Növénytermelés*, 49, 571-580.
- Brandes, D. ve Nitzsche J. 2006. Biology, introduction, dispersal and distribution of ragweed *Ambrosia artemisiifolia* with special reference to Germany. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdiensts*, 58, 286-291.

- Brandes, D. ve Nitzsche J. 2007. Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Ambrosia artemisiifolia* L. in Mitteleuropa. *Tuexenia*, 27, 167-94.
- Bremer, K., Anderberg A.A., Karis P.O. ve Lundberg J. 1994. Tribe Eupatorieae. In: Bremer, K. (ed.) *Asteraceae. Cladistics & classification*. pp. 625–680. Portland, OR: Timber Press.
- Brewer, C.E. ve Oliver L.R. 2009. Confirmation and resistance mechanisms in glyphosate resistant common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Arkansas. *Weed Science*, 57, 567-573.
- Brückner, D.J., Lepossa A. ve Herpai Z. 2003. Inhibitory effect of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) inflorescence extract on the germination of *Amaranthus hypochondriacus* L. and growth of two soil algae. *Chemosphere*, 51, 515-519.
- Bullock, J., Chapman D., Schaffer S., Roy D., Girardello M., Haynes T., Beal S., Wheeler B., Dickie I., Phang Z., Tinch R., Civic K., Delbaere B., Jones-Walters L., Hilbert A., Schrauwen A., Prank M., Sofiev M., Niemelä S., Räisänen P., Lees B., Skinner M., Finch S. ve Brough C. 2012. Assessing and controlling the spread and the effects of common ragweed in Europe (ENV.B2/ETU/2010/0037). European Commission, Final Report
- Burbach, G.J., Heinzerling L.M., Edenharter G., Bachert C., Bindslev-Jensen C., Bonini S., Bousquet J., Bousquet-Rouanet L., Bousquet P.J., Bresciani M., Bruno A., Canonica G.W., Darsow U., Demoly P., Durham S., Fokkens W.J., Giavi S., Gjomarkaj M., Gramiccioni C., Haahtela T., Kowalski M.L., Magyar P., Muraközi G., Orosz M., Papadopoulos N. G., Röhnelt C., Stingl G., Todo-Bom A., Von Mutius E., Wiesner A., Wöhrl S. ve Zuberbier T. 2009a. GA2LEN skin test study II: clinical relevance of inhalant allergen sensitizations in Europe. *Allergy*, 64, 1507-1515.
- Burbach, G.J., Heinzerling L.M., Rohnelt C., Bergmann K.C., Behrendt H. ve Zuberbier T. 2009b. Ragweed sensitization in Europe - GA(2)LEN study suggests increasing prevalence. *Allergy*, 64, 664-665.
- Buttenschön, R.M., Waldispühl S. ve Bohren C. 2009. Guidelines for management of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*. EUPHRESKO project AMBROSIA 2008-09. ULR <http://www.euphresco.org>. Erişim Tarihi 04.05.2015.
- Byfield, A.J. ve Baytop A. 1998. Three Alien Species New to the Flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 22 (3), 205-208.
- CABI., 2015. Invasive Species Compendium. *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed) Data sheet no. 4691. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/4691#tab1-nav>. Erişim Tarih 04.04.2015.
- Cassini, H., 1819. Sixième mémoire sur la famille des Synanthérées, contenant les caractères des tribus. *Journal of Physiology*.
- Cecchi, L., Testi S., Campi P. ve Orlandini S. 2010. Long-distance transport of ragweed pollen does not induce new sensitizations in the short term. *Aerobiologia*, 26, 351-352.
- Chapman, D.S., Haynes D., Beal S., Essl F. ve Bullock J. 2014. Phenology predicts the native and invasive range limits of common ragweed. *Global Change Biology*, 20, 192-202.
- Chauvel, B., Dessaint F., Cardinal-Legrand C. ve Bretagnolle F. 2006. The historical spread of *Ambrosia artemisiifolia* L. in France from herbarium records. *Journal of Biogeography*, 33, 665-673.

- Chikoye, D., Weise S.F. ve Swanton C.J. 1995. Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) time of emergence and density on white bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Science*, 43, 375-380.
- Chun, Y.J., Fumanal B., Laitung B. ve Bretagnolle F. 2010. Gene flow and population admixture as the primary post-invasion processes in common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations in France. *New Phytologist*, 185, 1100-1107.
- Chun, Y.J., Le Corre V. ve Bretagnolle F. 2011. Adaptive divergence for a fitness-related trait among invasive *Ambrosia artemisiifolia* populations in France. *Molecular Ecology*, 20, 1378-1388.
- Coble, H.D., Williams F.M. ve Ritter R.L. 1981. Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) interference in soybean (*Glycine max*). *Weed Science*, 29, 339-342.
- Coutinot, D., Starfinger U., Mcfadyen R., Volkovitsh M.G., Kiss L., Cristofaro M. ve Ehret P. 2008. Feasibility of biological control of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) a noxious and highly allergenic weed in Europe. XII International Symposium on Biological Control of Weeds, pp:717-719.
- Cowbrough, M.J., Brown R.B. ve Tardif F.J. 2003. Impact of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) aggregation on economic thresholds in soybean. *Weed Science*, 51, 947- 954.
- Csontos, P., Vitalos M., Barina Z. ve Kiss L. 2010. Early distribution and spread of *Ambrosia artemisiifolia* in Central and Eastern Europe. *Botanica Helvetica*, 120, 75-78.
- Cunze, S., Leiblein M.C. ve Tackenberg O. 2013. Range expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe is promoted by climate change. *ISRN Ecology*, ID 610126.
- Dahl, A., Strandhede S.O. ve Wihl J.A. 1999. Ragweed – An allergy risk in Sweden? *Aerobiologia*, 15, 293-297.
- Dauer, J.T., Luschei E.C., Mortensen D.A. 2009. Effects of landscape composition on spread of an herbicide-resistant weed. *Landscape Ecology*, 24, 735-747.
- Deen, W., Hunt L.A. ve Swanton C.J. 1998a. Photothermal time describes common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) phenological development and growth. *Weed Science*, 46, 561-568.
- Deen, W., Hunt T. ve Swanton C.J. 1998b. Influence of temperature, photoperiod, and irradiance on the phenological development of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Weed Science*, 46, 555-560.
- Dickerson C. (1968) Studies on the germination, growth, development and control of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Univ. Microfilms Inc. Ann Arbor, Mich, 162 pp.
- Dickerson, C.T. ve Sweet R.D. 1971. Common ragweed ecotypes. *Weed Science*, 19, 64-66.
- Dickerson, C.T., 1968. Studies on the germination, growth, development and control of Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), PhD thesis, Cornell University, Ann Arbor.
- DiTommaso, A., 2004. Germination behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations across a range of salinities. *Weed Science*, 52, 1002-1009.

- Doğan, Ç., 2011. Yarı Kurak iklim Kuşağında Yer Alan Mera'larda Yabancı Otların Dağılımı Üzerine Toprak Özelliklerinin Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Duan, H. ve Chen B. 2000. Biological characters, encroaching habit and control strategy of common ragweed in Shanghai area. *Acta Agriculturae Shanghai*, 16, 73-77.
- Dudka, I.A. ve Hayova V.P. 2007. *Plasmopara angustiterminalis* on *Ambrosia artemisiifolia* in Ukraine. *Mikologiya i Fitopatologiya*, 41, 12-19.
- Duke, S.O., 1985. Reproduction and Ecophysiology, *Weed Physiology*, Vol. I. CRC Press, Inc. Baco, Raton, Florida.
- EFSA (European Food Safety Authority), 2010. Scientific opinion on the effect on public or animal health or on the environment on the presence of seeds of *Ambrosia* spp. in animal feed. *ESFA Journal*, 8, 1566.
- El-Ghani, M., Soliman A., Hamdy R. ve Bennoba E. 2013. Weed Flora in the Reclaimed Lands along the Northern Sector of the Nile Valley in Egypt, *Turkish Journal of Botany*, 37, 464-488.
- Eom, S.H., DiTommaso A. ve Weston L.A. 2013. Effects of soil salinity in the growth of *Ambrosia artemisiifolia* biotypes collected from roadside and agricultural field. *Journal of Plant Nutrition*, 36, 2191-2204.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2013. PQR database Version 5.3.1. ULR <http://www.eppo.int>. Erişim Tarihi 05.05.2015.
- ESRI, 2011. ArcGIS Desktop: Release 10.2 Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Essl, F., Dullinger S. ve Kleinbauer I. 2009. Changes in the spatio-temporal patterns and habitat preferences of *Ambrosia artemisiifolia* during its invasion in Austria. *Preslia*, 81, 119-133.
- EU (European Union), 2011. Commission Regulation (EU) No 574/2011 of 16 June 2011 amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards maximum levels for nitrite, melamine, *Ambrosia* spp. and carry-over of certain coccidiostats and histomonostats and consolidating Annexes I and II thereto. *Official Journal of the European Union*, L159, 7-24.
- EU (European Union), 2012. Commission Regulation (EU) No 744/2012 of 16 August 2012 amending Annexes I and II to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards maximum levels for arsenic, fluorine, lead, mercury, endosulfan, dioxins, *Ambrosia* spp., diclazuril and lasalocid A sodium and action thresholds for dioxins. *Official Journal of the European Union*, L219, 5-12.
- Fenesi, A., Albert Á.J. ve Ruprecht E. 2014. Fine-tuned ability to predict future competitive environment in *Ambrosia artemisiifolia* seeds. *Weed Research*, 54, 58-69.
- Fleury, P. ve Pérez L. 1996. EXP 30985, a new product combining flurtamone and aclonifen for post planting/ pre emergence weed control in sunflower. Seizième conférence du COLUMA. Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Reims, France, 68 décembre 1995. Tome 2., 909-914.
- Fried, G., Laitung B., Pierre C., Chagué N. ve Panetta D. 2014. Impact of invasive plants in Mediterranean habitats: disentangling the effects of characteristics of invaders and recipient communities. *Biological Invasions*, 16, 1639-1658.

- Friedman, J. ve Barrett S. 2008. High out-crossing in the annual colonizing species *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae). *Annals of Botany*, 101, 1303-1309.
- Friedman, J. ve Barrett, S. 2011. Genetic and environmental control of temporal and size dependent sex allocation in a wind-pollinated plant. *Evolution*, 65, 2061-2074.
- Fumanal, B., 2007. Biological traits and evolutive processes of an invasive plant species in France: *Ambrosia artemisiifolia* L. PhD Thesis, University of Burgundy, Dijon.
- Fumanal, B., Chauvel B. ve Bretagnolle F. 2007. Estimation of pollen and seed production of common ragweed in France. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14, 233-236.
- Fumanal, B., Gaudot I. ve Bretagnolle F. 2008. Seed-bank dynamics in the invasive plant, *Ambrosia artemisiifolia* L. *Seed Science Research*, 18, 101-114.
- Fumanal, B., Plenchette C., Chauvel B. ve Bretagnolle F. 2006. Which role can arbuscular mycorrhizal fungi play in the facilitation of *Ambrosia artemisiifolia* L. invasion in France? *Mycorrhiza*, 17, 25-35.
- Gadermaier, G., Hauser M. ve Ferreira F. 2013. Allergens of weed pollen: An overview on recombinant and natural molecules. *Methods*, 66, 55-66.
- Gadermaier, G., Wopfner N., Wallner M., Egger M., Didierlaurent A., Regl G., Aberger F., Lang R., Ferreira F. ve Hawranek T. 2008. Array-based profiling of ragweed and mugwort pollen allergens. *Allergy*, 63, 1543-1549.
- Galzina, N., Barić K., Šćepanović M., Goršić M. ve Ostojić Z. 2010. Distribution of invasive weed *Ambrosia artemisiifolia* L. in Croatia. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 75, 75-81.
- Gard, B., Bretagnolle F., Dessaint F. ve Laitung B. 2013. Invasive and native populations of common ragweed exhibit strong tolerance to foliar damage. *Basic and Applied Ecology*, 14, 28-35.
- Gauvrit, C. ve Chauvel B. 2010. Sensitivity of *Ambrosia artemisiifolia* to glufosinate and glyphosate at various developmental stages. *Weed Research*, 50, 503-510.
- Gebben, A.I., 1965. The ecology of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in southeastern Michigan. PhD thesis, University of Michigan, Ann Arbor.
- 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.
- Genton, B.J., Shykoff J.A. ve Giraud T. 2005. High genetic diversity in French invasive populations of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, as a result of multiple sources of introduction. *Molecular Ecology*, 14, 4275-4285.
- Gerber, E., Schaffner U., Gassmann A., Hinz H.L., Seier M. ve Müller-Schärer H. 2011. Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past. *Weed Research*, 51, 559-573.
- Goeden, R.D. ve Palmer W.A. 1995. Lessons learned from studies of the insects associated with Ambrosiinae in North America in relation to the biological control of weedy members of this group. 8th International Symposium on Biological Control of Weeds, Canterbury, New Zealand (ed R.R. Scott), pp. 565-573. CSIRO, Melbourne, Australia.
- Grewling, Ł., Nowak M., Jenerowicz D., Szymańska A., Czarnecka-Operacz M., Kostecki Ł., Bogawski P., Šikoparija B., Skjøth C.A. ve Smith M. 2013. Atmospheric concentrations of ragweed pollen and Amb a 1 recorded in Poznań

- (Poland), 2010-2012. EAACI-WAO World Allergy Congress 2013, Milan, Italy, pp. 686.
- Gross, K.L., 1990 A comparison of methods for estimating seeds numbers in the soil. *Journal of Ecology*, 78, 1079-1093.
- Guillemin, J.P. ve Chauvel B. 2011. Effects of the seed weight and burial depth on the seed behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Weed Biology and Management*, 11, 217-223.
- Guillemin, J.P., Gardarin A., Granger S., Reibel C., Munier-Jolain N. ve Colbach N. 2013. Assessing potential germination period of weeds with base temperatures and base water potentials. *Weed Research*, 53, 76-87.
- Gündüz, Ş., 2005. Turunçgil Bahçelerindeki Yabancı Otlar ve Bazı Bitkilerin Ekolojik Faktörlere Tepkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Heap, I., 2015. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Weed Science Society of America Web. [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org). Accessed 26 March 2015
- Hodgins, K.A. ve Rieseberg, L.H. 2011. Genetic differentiation in life-history traits of introduced and native common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations. *Journal of Evolutionary Biology*, 24, 2731-2749.
- IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp
- Igrc, J., DeLoach C.J. ve Zlof F.V. 1995. Release and establishment of *Zygogramma suturalis* F. (Coleoptera: Chrysomelidae) in Croatia for control of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Biological Control*, 5, 203-208.
- Irwin, D.L. ve Aarssen L.W. 1996. Testing for cost of apical dominance in vegetation: a field study of three species. *Annales Botanici Fennici*, 33, 123-128.
- Jacob, D., Petersen J., Eggert B., Alias A., Christensen O., Bouwer L., Braun A., Colette A., Déqué M., Georgievski G., Georgopoulou E., Gobiet A., Menut L., Nikulin G., Haensler A., Hempelmann N., Jones C., Keuler K., Kovats S., Kröner N., Kotlarski S., Kriegsmann A., Martin E., Meijgaard E., Moseley C., Pfeifer S., Preuschmann S., Radermacher C., Radtke K., Rechid D., Rounsevell M., Samuelsson P., Somot S., Soussana J.F., Teichmann C., Valentini R., Vautard R., Weber B. ve Yiou P. 2013. EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research. *Regional Environmental Change*, 14, 563-578.
- Jefferson, V.L. ve Pennacchio M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination, *Journal of Arid Environments*, 55, 275-285.
- Jenser, G., Kiss B. ve Takács A. 2009. *Ambrosia artemisiifolia* is a joint host of tomato spotted wilt virus (TSWV) and its vectors, *Thrips tabaci* Lindeman and *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in Hungary (A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* Linnaeus) a paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) és vektorainak közös gazdanövénye Magyarországon). *Növényvédelem*, 45, 435-437.
- Kacar, B., 1994., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak Analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No.3, Ankara.
- Karrer, G. ve Pixner T. 2012. The contribution of post-harvest ripened ragweed seeds after cut for control. *NEOBIOTA: Halting Biological Invasions in Europe: from*

- Data to Decisions, 7th European Conference on Biological Invasions (ed GEIB), p. 229. GEIB, León.
- Karrer, G., Milakovic M., Kropf M., Hackl G., Essl F., Hauser M., Mayer M., Blösch C., Leitsch-Vitalos M., Dlugosch A., Hackl G., Follak S., Fertsak S., Schwab M., Baumgarten A., Gansberger M., Moosbeckhofer R., Reiter E., Publig E., Moser D., Kleinbauer I. ve Dullinger S. 2011. Ausbreitungsbiologie und Management einer extrem allergenen, eingeschleppten Pflanze – Wege und Ursachen der Ausbreitung von Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) sowie Möglichkeiten seiner Bekämpfung, Final Report, BMLFUW, Wien.
- Kazinczi, G. ve Novák R. (eds) 2012. A parlagfü visszaszorításának integrált módszerei (Integrated methods for suppression of ragweed). National Food Chain Safety Office, Directorate of Plant Protection, Soil Conservation and Agri-Environment, Budapest, 223 pp.
- Kazinczi, G., Béres I., Novák R., Biró K. ve Pathy Z. 2008a. Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). A review with special regards to the results in Hungary. II. Importance and harmful effect, allergy, habitat, allelopathy and beneficial characteristics. *Herbologia*, 9, 93-118.
- Kazinczi, G., Béres I., Novák R., Biró K. ve Pathy Z. 2008c. Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). A review with special regards to the results in Hungary. III. Resistant biotopy, control methods and authority arrangements. *Herbologia*, 9, 119-144.
- King, R.M. ve Robinson H. 1987. The genera of Eupatorieae (Asteraceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 22, 1–581.
- Kiss, B., 2009. Hazai parlagfűfogyasztó rovarok. *Növényvédelem*, 45, 419-424.
- Kiss, B., Rédei D. ve Koczor S. 2008. Occurrence and feeding of hemipterans on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Hungary. *Bulletin of Insectology*, 61, 195-196.
- Kiss, L. ve Beres I. 2006. Anthropogenic factors behind the recent population expansion of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Eastern Europe: is there a correlation with political transitions? *Journal of Biogeography*, 33, 2156-2157.
- Kiss, L., Vajna L., Bohár G., Varga K., Paksiri U., Takamatsu S. ve Magyar D. 2003. *Phyllachora* epidemic on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*): a unique natural control phenomenon in Hungary in 1999. *Workshop on biocontrol of weeds with pathogens, Lincoln, New Zealand* (eds G. Bourdet & S. Lamoureaux), pp. 17–18. AgResearch, Lincoln.
- Kone, B., Amadji G.L., Toure A., Togola A., Mariko M. ve Huat J. 2013. A Case of *Cyperus* spp. and *Imperata cylindrica* Occurrences on Acrisol of the Dahomey Gap in South Benin as Affected by Soil Characteristics: A Strategy for Soil and Weed Management. *Applied and Environmental Soil Science*, 1-7.
- Kovalev, O.V., 1971b. Phytophages of ragweeds (*Ambrosia* L.) in North America and their application in biological control in the USSR. *Zoologicheskii Zhurnal*, 50, 199-209.
- Krumbiegel, A., 2007. Wirtsspektrum, Soziologie und Standortansprüche der Amerikanischen Grob-Seide (*Cuscuta campestris* Yuncker) an der mittleren Elbe. *Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg*, 23, 27-51.

- Kukorelli, G., Reisinger P., Torma M. ve Adamszki T. 2011. Experiments with the control of common ragweed in imidazolinone-resistant and tribenuron-methyl-resistant sunflower. *Herbologia*, 12, 15-22.
- Landolt, E., 2010. *Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen*. Haupt Verlag, Bern.
- Lavoie, C., Jodoin Y. ve Goursaud de Merlis A. 2007. How did common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) spread in Québec? A historical analysis using herbarium records. *Journal of Biogeography*, 34, 1751-1761.
- Lazarides, M., Cowley K. ve Hohnen P. 1997. *CSIRO handbook of Australian weeds*. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Lehoczky, E., Szabó R., Nelima M.O., Nagy P. ve Béres I. 2011. Allelopathic effects of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on cultivated plants. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 7, 545–549.
- Leiblein, M.C. ve Lösch R. 2011. Biomass development and CO<sub>2</sub> gas exchange of *Ambrosia artemisiifolia* L. under different soil moisture conditions. *Flora*, 206, 511-516.
- Leiblein-Wild, M.C., Kaviani R. ve Tackenberg O. 2014. Germination and seedling frost tolerance differ between the native and invasive range in common ragweed. *Oecologia*, 174, 739-750.
- Leskovšek, R., Datta A., Knezevic S.Z. ve Simončič A. 2012a. Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) dry matter allocation and partitioning under different nitrogen and density levels. *Weed Biology and Management*, 12, 98–108.
- Leskovšek, R., Eler K., Batič F. ve Simončič A. 2012b. The influence of nitrogen, water and competition on the vegetative and reproductive growth of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) *Plant Ecology*, 213, 769-781.
- Li, H.K. ve Li Y.N. 1993. Survey of pathogens as potential biological control agent to control the ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*. *Chinese Journal of Biological Control*, 9, 45-46.
- Li, X.M., Liao W.J., Wolfe L.M. ve Zhang D.Y. 2012. No evolutionary shift in the mating system of North American *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae) following its introduction to China. *PLoS One*, 7, e31935.
- Liang L, Clark J.T., Kong N., Rieske L.K. ve Fei S. 2014. Spatial analysis facilitates invasive species risk assessment. *Forest Ecology and Management*, 315, 22-29
- Lockton, A.J. ve Crocker J. 2014. Species account: *Ambrosia artemisiifolia*. URL <http://www.bsbi.org.uk>. Erişim Tarihi 03.04.2015.
- MacDonald, A.A.M. ve Kotanen P.M. 2010. Leaf damage has weak effects on growth and fecundity of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Botany*, 88, 158-164.
- Maceljiski, M. ve Igrc J. 1989. The phytophagous insect fauna of *Ambrosia artemisiifolia* in Yugoslavia. *Proceedings of the VII International Symposium on Biological Control of Weeds* (ed E Delfosse), pp. 639–643. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Rome, Italy.
- MacKay, J. ve Kotanen P.M. 2008. Local escape of an invasive plant, common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), from aboveground and below-ground enemies in its native area. *Journal of Ecology*, 96, 1152-1161.
- Mandrioli, P., Di Cecco M. ve Andina G. 1998. Ragweed pollen: the aeroallergen is spreading in Italy. *Aerobiologia*, 14, 13-20.



- Martin, M.D., Chamecki M. ve Brush G.S. 2010. Anthesis synchronization and floral morphology determine diurnal patterns of ragweed pollen dispersal. *Agriculture Forest and Meteorology*, 150, 1307-1317.
- Martin, M.D., Zimmer E.A., Olsen M.T., Foote A.D., Gilbert M.T.B. ve Brush G.S. 2014. Herbarium specimens reveal a historical shift in phylogeographic structure of common ragweed during native range disturbance. *Molecular Ecology*, 23, 1701-1716.
- Martinez, M.L., Vázquez G., White D.A., Tivet G. ve Brengues M. 2002. Effect of burial by sand and inundation by fresh- and seawater on seed germination of five tropical beach species. *Canadian Journal of Botany*, 80, 416-424.
- Meiss, H., 2010. Diversifying crop rotations with temporary grasslands: potentials for weed management and farmland biodiversity. PhD thesis, University of Giessen, Giessen.
- Meiss, H., Munier-Jolain N., Henriot F. ve Caneil J. 2008. Effects of biomass, age and functional traits on regrowth of arable weeds after cutting. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 21, 493-500.
- Mihály, B. ve Botta-Dukát Z. 2004. *Özönnövények - Biológiai inváziók Magyarországon*. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Milakovic, I., Fiedler K. ve Karrer G. 2014a. Management of roadside populations of invasive *Ambrosia artemisiifolia* by mowing. *Weed Research*, 54, 256-264.
- Milakovic, I., Fiedler K. ve Karrer G. 2014b. Fine tuning of mowing regime, a method for the management of the invasive plant *Ambrosia artemisiifolia* L. at different population densities. *Weed Biology and Management*, 14, 232-241.
- Moller, H, Spiren A., Svensson A., Gruvberger B., Hindsen M. ve Bruze M. 2002. Contact allergy to the Asteraceae plant *Ambrosia artemisiifolia* L. (ragweed) in sesquiterpene lactonesensitive patients in southern Sweden. *Contact Dermatitis*, 47(3), 157-160.
- Mondin, C.A. ve Nakajima J. 2014. Lista de espécies da flora do Brasil. URL <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB103255>. Accessed 13 January 2014.
- Moskalenko, G.P., 2001. Quarantine Weeds for Russia. Moscow, Russia: Plant Quarantine Inspectorate.
- Muller-Schärer, H. ve Schaffner U. 2011. European initiative for sustainable management of *Ambrosia artemisiifolia*. 3rd International Symposium on Environmental Weeds and Invasive Plants, Ascona, Abstracts p: 108.
- Müller-Schärer, H., Lommen S.T.E., Rossinelli M., Bonini M., Boriani M., Bosio G. ve Schaffner U. 2014. *Ophraella communa*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat? *Weed Research*, 54, 109-119.
- Naito, N., 1940 Studies on Septorioses of plants. VII New or noteworthy species of Septoria found in Japan. *Memoirs of the College of Agriculture*, Kyoto Imperial University, 47, 31-43.
- Nakayama, T., 1998. Positive rates of specific IgE antibody in cases with pollinosis in the south districts of Tokushima prefecture. *Shikoku Acta Medica*, 54, 393-397.
- Nelson, D.W. ve Sommers L.E. 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, In: Page, A.L., Miller, R.H. Keeney, D.R. (Ed) 2nd Ed. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.

- Ngom, R. ve Gosselin P. 2014. Development of a remote sensing-based method to map likelihood of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) presence in urban areas IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 7, 126-139.
- Nitzsche, J., 2010. *Ambrosia artemisiifolia* L. (Beifuß-Ambrosie) in Deutschland. Biologie der Art, Konkurrenzverhalten und Monitoring. PhD thesis, University of Braunschweig, Braunschweig.
- Novak, R., Dancza I., Szenttey L. ve Karmán J. 2009. Arable weeds of Hungary. *The 5th National Weed Survey (2007–2008)*. Ministry of Agriculture and Rural Development, Budapest, Hungary.
- Olsen, S.R., Cole C.V., Watanabe F.S. ve Dean L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodiumbicarbonate. United States Department of Agriculture, Circular No. 939, Washington D.C., USA.
- Önen, H. ve Özer Z. 2002. Tarla İçerisinde Yabancı Otların Dağılımları Arasındaki Farklılıkların Haritalanarak Belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergi*, 4(2), 74-83.
- Önen, H., 2006. The influence of temperature and light on seed germination of mugwort (*Artemisia vulgaris* L.). *Journal of Plant Diseases and Protection-Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz- Special Issue*, 393-399.
- Önen, H., Gunal H. ve Özcan S. 2014. Pelinimsi Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.)'nın Türkiye'deki Mevcut Yayılma Durumu. *Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi*, 3-5 Şubat 2014, Antalya, Bildiri Kitabı sayfa: 385.
- Önen, H., Ozaslan C. ve Akyol N. 2015. *Ambrosia artemisiifolia*. In: Önen H. eds. *Türkiyenin İstilacı Bitkileri Kataloğu* T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Sayfa 410-423, ISBN: 978-605-9175-05-0, Ankara.
- Özer, Z., Kadioğlu İ., Önen H. ve Tursun N. 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilim). Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Seri No: 10, Tokat.
- Padalia, H, Srivastava V. ve Kushwaha S.P.S. 2014. Modeling potential invasion range of alien invasive species, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. in India: Comparison of MaxEnt and GARP. *Ecological Informatics*, 22, 36-43.
- Palmer, W.A., Heard T. ve Sheppard, A.W. 2010. A review of Australian classical biological control of weeds programs and research activities over the past 12 years. *Biological Control*, 52, 271-287.
- Patracchini, C., Vidotto F. ve Ferrero A. 2011. Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) growth as affected by plant density and clipping. *Weed Technology*, 25, 268-276.
- Patzoldt, W.L., Tranel P.J., Alexander A.L. ve Schmitzer P.R. 2001. A common ragweed population resistant to cloransulam-methyl. *Weed Science*, 49, 485-490.
- Payne, W., 1976. Biochemistry and species problems in *Ambrosia* (Asteraceae-Ambrosieae). *Plant Systematics and Evolution*, 125, 169-178.
- Petitpierre, B., 2014. Using environmental niche modelling to understand biological invasions in a changing world. PhD thesis, University of Lausanne, Lausanne
- Pinke, G., Karácsony P., Botta-Dukát Z. ve Czúcz B. 2013. Relating *Ambrosia artemisiifolia* and other weeds to the management of Hungarian sunflower crops. *Journal of Pest Science*, 86, 621-631.

- Prank, M., Chapman D.S., Bullock J.M., Belmonte J., Berger U., Dahl A., Jäger S., Kovtunen I., Magyar D., Niemelä S., Rantio-Lehtimäki A., Rodinkova V., Sauliene I., Severova E., Sikoparija B. ve Sofiev M. 2013. An operational model for forecasting ragweed pollen release and dispersion in Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 182-183, 43-53.
- Protopopova, V.V., Shevera M.V. ve Mosyakin S.L. 2006. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: a case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*, 148, 17-33.
- Pyšek, P., Sádlo J. ve Mandák B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*, 74, 97-186.
- Qiang, S., 2005. Multivariate Analysis, Description, and Ecological Interpretation of Weed Vegetation in the Summer Crop Fields of Anhui Province. *China Journal of Integrative Plant Biology*, 47, 1193-1210.
- Rawlins, K.A., Griffin J.E., Moorhead D.J., Barger C.T. ve Evans C.W. 2011. EDDMapS: Invasive plant mapping handbook. The University of Georgia. Center for Invasive Species and Ecosystem Health, Tifton GA. BW-2011-02. pp 32
- Raynal, D.J. ve Bazzaz F.A. 1973. Establishment of early successional plant populations on forest and prairie soil. *Ecology*, 54, 1335-1341.
- Raynal, D.J. ve Bazzaz F.A. 1975. Interference of winter annuals with *Ambrosia artemisiifolia* in early successional fields. *Ecology*, 56, 35-49.
- Rew, L.J. ve Pokorny M. 2006. Inventory and survey methods for Non-indigenous plant species. Bozeman, MT: Montana State University Extension Service
- Rich, T.C.G., 1994. Ragweeds (*Ambrosia* L.) in Britain. *Grana*, 33, 38-43.
- Robinson, B.H., 1997. The Phytoextraction of Heavy Metals from Metalliferous Soils. M.Sc. Thesis, Massey University, Newzeland, 145p.
- Rodgers, L., Pernas T., Hill S.D. 2014. Mapping invasive plant distributions in the Florida everglades using the digital aerial sketch mapping technique. *Invasive Plant Science and Management*, 7, 360-374.
- Rothrock, P.E., Squiers E.R. ve Sheeley S. 1993. Heterogeneity and size of a persistent seedbank of *Ambrosia artemisiifolia* L. and *Setaria faberii* Herrm. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 120, 417-422.
- Saint-Louis, S., DiTommaso A. ve Watson A.K. 2005. A common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) biotype in southwestern Québec resistant to linuron. *Weed Technology*, 19, 737-743.
- Sang, W., Liu X. ve Axmacher J.C. 2011. Germination and emergence of *Ambrosia artemisiifolia* L. under changing environmental conditions in China. *Plant Species Biology*, 26, 125-133.
- Sartorato, I. ve Pignata G. 2008. Base temperature estimation of 21 weed and crop species. *Proceedings of the 5th International Weed Science Congress* (ed. International Weed Science Society), p. 274. Vancouver, Canada
- Savotikov, Y.F. ve Smetnik A.I. 1995. *Ambrosia artemisiifolia*. [Manual of the pests, plant diseases and weeds of quarantine significance for the territory of the Russian Federation], p. 195, Arnika, Nizhnii Novgorod (RU).
- Schröder, G. ve Meinlschmid E. 2009. Untersuchungen zur Bekämpfung von Beifußblättriger Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) mit herbiziden Wirkstoffen. *Gesunde Pflanzen*, 61, 135-150.

- Sırrı, M. 2014. Kazova (Tokat) Ve Çumra (Konya) Ovalarında Arazi Kullanımına Bağlı Olarak Yabancı Ot Durumu, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi
- Şengönül, K., Kara Ö. ve Şensoy H. 2009. Bartın Ulu yayla Yöresindeki Mera Vejetasyonunun Bazı Kantitatif Özelliklerinin Saptanması ve Ekolojik Yapının Belirlenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11(16), 81-94.
- Shrestha, A., Erivelton S.R., Thomas A.G. ve Swanton C. J. 1999. Modeling germination and shoot-radicle elongation of *Ambrosia artemisiifolia*. Weed Science, 47, 557-562.
- Šikoparija, B., Smith M., Skjøth C.A., Radišić P., Milkovska S., Šimić S. ve Brandt J. 2009. The Pannonian Plain as a source of *Ambrosia* pollen in the Balkans. International Journal of Biometeorology, 53, 263-272.
- Simard, M.J. ve Benoit D.L. 2010. Distribution and abundance of an allergenic weed, common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), in rural settings of southern Québec, Canada. Canadian Journal of Plant Science, 90, 549-557.
- Singer, B.D., Ziska L.H., Frenz D.A., Gebhard D.E. ve Straka J.G. 2005. Increasing Amb a 1 content in common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) pollen as a function of rising atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. Functional Plant Biology, 32, 667-670.
- Siniscalco, C. ve Barni E. 1994. The incidence of alien species on flora and vegetation in the city of Turin. Allionia, 32, 163-180.
- Smith, M., Cecchi L., Skjøth C.A., Karrer G. ve Šikoparija B. 2013. Common ragweed: A threat to environmental health in Europe. Environment International, 61, 115-126.
- Smith, M., Skjøth C.A., Myszkowska D., Puc M., Stach A., Balwierz Z., Chlopek K., Piotrowska K., Kasprzyk I. ve Brandt J. 2008. Long-range transport of *Ambrosia* pollen to Poland. Agricultural and Forest Meteorology, 148, 1402-1411.
- Smolik, M.G., Dullinger S., Essl F., Kleinbauer I., Leitner M., Peterseil J., Stadler M. ve Vogl G. 2010. Integrating species distribution models and interacting particle systems to predict the spread of an invasive alien plant. Journal of Biogeography, 37, 411-422.
- Solujić, L., Sukdolak S., Vuković N., Nićiforović N. ve Stanić S. 2008. Chemical composition and biological activity of the acetone extract of *Ambrosia artemisiifolia* L. pollen. Journal of the Serbian Chemical Society, 73, 1039-1049.
- Song, J.S. ve Prots B. 1998. Invasion of *Ambrosia artemisiifolia* L. (Compositae) in the Ukrainian Carpathians Mts. and the Transcarpathian plain (Central Europe). Korean Journal of Biological Sciences, 2, 209-216.
- Sözeri, S. ve Erdiller G. 1993. Kekre (*Acrptilon repens* (L.) DC.) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, Adana, s.67-75, 3-5 Şubat.
- Stace, C., 2010. New Flora of the British Isles, 3rd edn. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Stach, A., Smith M., Skjøth C.A. ve Brandt J. 2007. Examining *Ambrosia* pollen episodes at Poznan (Poland) using back-trajectory analysis. International Journal of Biometeorology, 51, 275-286.
- Starfinger, U., 2011. Can Europe successfully fight the ragweed invasion? 3rd International Symposium on Environmental Weeds and Invasive Plants, Ascona, Abstracts p:107.

- Stephenson, G.R., Dykstra M.D., McLaren R.D. ve Hamill A.S. 1990. Agronomic practices influence triazine-resistant weed distribution in Ontario. *Weed Technology*, 4, 199-207.
- Stoller, E.W. ve Wax L.M. 1974. Dormancy changes and the fate of some annual weed seeds in the soil. *Weed Science*, 22, 151-155.
- Storkey, J., Stratonovitch P., Chapman D.S., Vidotto F. ve Semenov M.A. 2014. A process-based approach to predicting the effect of climate change on the distribution of an invasive allergenic plant in Europe. *PLoS One*, 9, e88156.
- Stubbendieck, J., Friisoe G.Y. ve Bolick M.R. 1995. *Weeds of Nebraska and the Great Plains*. Nebraska, USA: Nebraska Department of Agriculture.
- Taramarcas, P., Lambelet C., Clot B., Keimer C. ve Hauser C. 2005. Ragweed (*Ambrosia*) progression and its health risks: will Switzerland resist this invasion? *Swiss Medical Weekly*, 135, 538-548.
- Taylor, J.B., Loux M.M., Harrison S.K. ve Regnier E. 2002. Response of ALS-Resistant common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) and giant ragweed (*Ambrosia trifida*) to ALS Inhibiting and alternative herbicides. *Weed Technology*, 16, 815-825.
- Teshler, M.P., DiTommaso A., Gagnon J.A. ve Watson A.K. 2002. *Ambrosia artemisiifolia* L., common ragweed (Asteraceae). Biological control programmes in Canada (ed J.T. Huber), pp. 290–294. CABI Publishing, New York.
- Thompson, K., Bakker J.P. ve Bekker R.M. 1997. *The soil seed banks of northwest Europe: methodology, density and longevity*. Cambridge University Press, Cambridge
- Tokarska-Gudzik, B., Bzdega K., Koszela K., Zabinska I., Krzus B., Saján M. ve Sendek A. 2011. Allergenic invasive plant *Ambrosia artemisiifolia* L. in Poland: threat and selected aspects of biology. *Biodiversity Research and Conservation*, 21, 39-48.
- Toole, H.E. ve Brown E. 1946. Final results of the Durvel buried seed experiment. *Journal of Agricultural Research*, 72, 201-210.
- Topçu, N., 2011. Tokat İli Bağlarında Ekolojik Koşullara Bağlı Olarak Yabancı Otların Dağılımı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Tosi, A., Wüthrich B., Bonini M. ve Pietragalla-Köhler B. 2011. Time lag between *Ambrosia* sensitisation and *Ambrosia* allergy: A 20-year study (1989-2008) in Legnano, northern Italy. *Swiss Medical Weekly*, 141, w13253.
- Tutin T.G., 1976. *Flora Europaea*, Vol. 4, p. 142, Cambridge University Press (GB).
- Tyr, Š., Vereš T. ve Lacko-Bartošová M. 2009. Occurrence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in field crops in the Slovak Republic. *Herbologia*, 10, 1–9.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils*. Agricultural Handbook No. 60.
- Udoh, B.T., Ogunkunle A.O. ve Ndaeyoi N.U. 2007. Influence of Soil Series and Physico-chemical Properties on Weed Flora Distribution at Moor Plantation Ibadan, Southwestern Nigeria, *Journal of Agriculture ve Social Sciences*, 03(2), 55-58.
- Uygur, F.N., 1991. *Herboloji Araştırma Yöntemleri*. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Yardımcı ders Notu, Adana.

- Uygur, F.N., Kadioğlu, İ. ve Boz Ö. 1993. Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Yulaf (*Avena sterilis* L.) Yoğunluklarının Son On Yılda Gösterdiği Değişiklikler. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat 1993, Adana, 87-9.
- Vajna, L., 2002. Downy mildew epidemic on common ragweed in Hungary caused by *Plasmopara halstedii*. Plant Pathology, 51, 809.
- Vanky, K., Toth S., Gonczol J. ve Revay A. 1988. Further six species of Ustilaginales, new to Hungary. Acta Botanica Hungarica, 34, 193-208.
- Varga, P., Beres I. ve Reisinger P. 2002. The competitive effect of three dangerous weeds on the yields of maize in different years. Növényvédelem, 38, 219-226.
- Varga, P., Kazinczi G., Beres I. ve Kovacs I. 2006. Competition between sunflower and *Ambrosia artemisiifolia* in additive experiments. Cereal Research Communications, 34, 701-704.
- Vidotto, F., Tesio F. ve Vidotto A.F. 2013. Allelopathic effects of *Ambrosia artemisiifolia* L. in the invasive process. Crop Protection, 54, 161-167.
- Vitalos, M. ve Karrer G. 2009. Dispersal of *Ambrosia artemisiifolia* seeds along roads: contribution of traffic and mowing machines. Neobiota, 8, 53-60.
- von der Lippe, M., Bullock J.M., Kowarik I., Knopp T. ve Wichmann M. 2013. Human mediated dispersal of seeds by the airflow of vehicles. PLoS One, 8, e52733.
- Wang, D. ve Zhu X. 1996. Research on allelopathy of *Ambrosia artemisiifolia*. Acta Ecologica Sinica, 16, 11-19.
- Watanabe, O., Kurokawa S., Sasaki H., Nishida T., Onoue T. ve Yoshimura Y. 2002. Geographic scale distribution and occurrence pattern of invasive weeds. Grassland Science, 48, 440-450.
- Weaver, S.E., 2001. Impact of lamb's-quarters, common ragweed and green foxtail on yield of maize and soyabean in Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 81, 821-828.
- Webb, C.J., 1987 Checklist of dicotyledons naturalised in New Zealand. 18. Asteraceae (Compositae) subfamily Asteroideae. New Zealand Journal of Botany, 25, 489-501.
- Webster, T.M. ve Nichols R.L. 2012. Changes in the prevalence of weed species in the major agronomic crops of the southern United States: 1994/1995 to 2008/2009. Weed Science, 60, 145-157.
- Webster, T.M., Cardina J. ve White A.D. 2003. Weed seed rain, soil seedbanks, and seedling recruitment in no-tillage crop rotations. Weed Science, 51, 569-575.
- Welch, B.A., Geissler P.H. ve Latham P. 2012. Early detection of invasive plants- Principles and Practices. <http://pubs.usgs.gov/sir/2012/5162/pdf/sir2012-5162.pdf>
- White, J.F. ve Bernstein D.I. 2003. Key pollen allergens in North America. Annals of Allergy Asthma and Immunology, 91, 425-435.
- Willemsen, R.W. ve Rice E.L. 1972. Mechanism of seed dormancy in *Ambrosia artemisiifolia*. American Journal of Botany, 59, 248-257.
- Willemsen, R.W., 1975. Effect of stratification temperature and germination temperature on germination and the induction of secondary dormancy in common ragweed seeds. American Journal of Botany, 62, 1-5.
- Zhou, Z.S., Guo J.Y., Chen H.S. ve Wan F.H. 2010. Effects of temperature on survival, development, longevity, and fecundity of *Ophraella communa* (Coleoptera:

- Chrysomelidae), a potential biological control agent against *Ambrosia artemisiifolia* (Asterales: Asteraceae). *Physiological Ecology*, 39, 1021-1027.
- Ziska, L.H., Gebhard D.E., Frenz D.A., Faulkner S., Singer B.D. ve Straka J.G. 2003. Cities as harbingers of climate change: common ragweed, urbanization, and public health. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 111(2), 290-295.
- Ziska, L.H., Knowlton K., Rogers C., Dalan D., Tierney N., Elder M.A., Filley W., Shropshire J., Ford L. B., Hedberg C., Fleetwood P., Hovanky K.T., Kavanaugh T., Fulford G., Vrtis R.F., Patz J.A., Portnoy J., Coates F., Bielory L. ve Frenz D. 2011. Recent warming by latitude associated with increased length of ragweed pollen season in central North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 4248- 4251.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Nihat AKYOL

Doğum Tarihi ve Yeri: 05.11.1988 / ANTALYA

Medeni Hali: EVLİ

Yabancı Dili: İNGİLİZCE

Telefon: 0506 532 4580

E-mail: [nihatakyol07@hotmail.com](mailto:nihatakyol07@hotmail.com)

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	21.05.2015
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	06.06.2012
Lise	Antalya Çağlayan Lisesi	15.06.2007