



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZCE İLİNDE ARSIZ ZAYLAN (*Ambrosia artemisiifolia* L.)
POPÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ**

ŞADIYE ZAMBAK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. AHMET ULUDAĞ**

DÜZCE, 2019

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÜZCE İLİNDE ARSIZ ZAYLAN (*Ambrosia artemisiifolia* L.)
POPÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ

Şadiye ZAMBAK tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Hülya ÜNVER

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YAZLIK

Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi:06/08/2019

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

6 Ağustos 2019

Şadiye ZAMBAK

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı değerli hocam Prof. Dr. Ahmet Uludağ'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca popülasyonlar konusunda yorumlarla katkıda bulunan Prof. Dr. Necmi Aksoy ve Doç. Dr. Zübeyde Filiz Arslan'a, toprak analizlerinin yapılmasında desteklerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Yakup Çıkılı'ya, haritaların yapılmasında yardımcı olan Arş. Gör. Melek Yılmaz Kaya'ya, istatistik analizlerde emeklerini esirgemeyen Zir. Müh. Fikretcan Özdener'e, her türlü arazi ve laboratuvar çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen Zir. Yük. Müh. Deniz İnci ve Nurcan Büyükkurt'a, teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca, tezimi değerlendirerek yapmış oldukları değerli katkılardan dolayı jüri üyesi hocalarım Doç. Dr. Hülya Ünver ve Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Yazlık'a şükranlarımı sunarım.

Bu çalışmayı, hayatım boyunca maddi, manevi her türlü desteklerini üzerimde hissettiğim sevgili anneme, babama, kardeşime adıyorum.

Bu tez çalışması, "EU COST Action FA1203 Smarter" bilimsel araştırma projesiyle bilgi paylaşımı ve toplantılarına katılım şeklinde desteklenmiştir.

06/08/2019

Şadiye Zambak

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR.....	viii
SİMGELER	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1. MATERYAL	6
3.1.1. Arsız Zaylan (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	6
3.1.2. Düzce İli.....	6
3.2. YÖNTEM	8
3.2.1. Düzce İlindeki Popülasyonların Tespiti	8
3.2.2. Arsız Zaylanın Popülasyon Değişikliğinin Takibi.....	8
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	12
4.1. DÜZCE İLİNDEKİ POPÜLASYONLARIN TESPİTİ.....	12
4.2. ARSIZ ZAYLANIN POPÜLASYON DEĞİŞİKLİĞİNİN TAKİBİ	21
5. SONUÇLAR.....	30
6. KAYNAKLAR	32
7. EKLER	38
7.1. EK 1: POPÜLASYONLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ	41

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Düzce İlinin uydu görünümü.	7
Şekil 3.2. Düzce İlinin 1959-2017 yılları arasındaki uzun yıllar değerlerine göre ortalama sıcaklık ve toplam yağış özellikleri.	7
Şekil 3.3. Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesindeki deneme alanı (işaretli alan). ...	8
Şekil 3.4. Deneme alanındaki arsız zaylan popülasyonu.	9
Şekil 3.5. Deneme alanında oluşturulan çakılı parsellerden biri.	9
Şekil 3.6. İlk sayım döneminde etiketlenmiş bitkiler.	10
Şekil 4.1. Tespit edilen bütün arsız zaylan popülasyonlarının en yüksek bireylerinin boy ve enlerinin tanımlanması.	15
Şekil 4.2. Popülasyonlardaki en yüksek bireylerin boyları ile enleri arasındaki ilişki. ..	16
Şekil 4.3. Popülasyonlardaki arsız zaylanların kaplama oranı ile en yüksek bireylerin boyları arasındaki ilişki.	16
Şekil 4.4. Popülasyonlardaki arsız zaylanların kaplama oranı ile en yüksek bireylerin enleri arasındaki ilişki.	17
Şekil 4.5. Komunitelerde arsız zaylan popülasyonlarıyla beraber bulunan diğer bitkilerin rastlanma sıklığı.	19
Şekil 4.6. Yıllar içerisinde çakılı parsellerde iki sayım arasında oluşan bitki farkları. ..	22
Şekil 4.7. Düzce İli 2015-2017 yağış ve sıcaklık değerleri.	23
Şekil 7.1. Düzce İli merkezinde bulunan popülasyonlar.	38
Şekil 7.2. Düzce İli Konuralp Beldesinde bulunan popülasyonlar.	39
Şekil 7.3. Yerleşim alanları dışında bulunan popülasyon.	40

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Popülasyon takibinin yapıldığı tarihler.....	10
Çizelge 3.2. Toprak doyum miktarına göre bünye sınıfları.....	11
Çizelge 4.1. Arsız zaylan popülasyonlarının bulunduğu habitatlar, habitatın büyüklüğü ve içerisinde zaylanla kaplı alan oranı, en yüksek bitkinin boyu, eni ve komitedeki diğer bitki türleri.....	13
Çizelge 4.2. Arsız zaylanın popülasyonlarının en yüksek bireylerinin ortalama boy ve en değerleri.....	15
Çizelge 4.3. Arsız zaylanın bulunduğu komitelerdeki bitki türleri, familyaları, Türkçe - Latince isimleri ve hayat formları.....	17
Çizelge 4.4. Parsellerdeki arsız zaylan sayıları.....	21
Çizelge 4.5. Arsız zaylanın yıllara göre en ve boy değerleri.....	23
Çizelge 4.6. Arsız zaylanın yıllara göre en düşük en ve boy değerlerinin frekansı.....	24
Çizelge 4.7. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen maksimum en-boy değerleri.....	25
Çizelge 4.8. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen en-boy ortalaması.....	26
Çizelge 4.9. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen en-boy toplamı.....	27
Çizelge 4.10. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen boy-enlerin medyanı.....	28
Çizelge 4.11. Deneme alanı dışından seçilen 21 bitkiye ait ölçülen veriler.....	29

KISALTMALAR

CABI	Beynelmillel Tarım ve Biyoloji Bilimleri Merkezi
cm	Santimetre
COST	Bilim ve Teknolojide Avrupa İşbirliği
DÜ	Düzce Üniversitesi
g	Gram
IRS	Dünya Zaylan Derneği
kg	Kilogram
km	Kilometre
L	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
MEA	Milenyum ekosistem değerlendirmesi
mg	Miligram
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü (Türkiye)
mm	Yağış miktarı
pH	Hidrojen potansiyeli
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı (Türkiye)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

SİMGELER

±	Artı-eksi
=	Eşit
<	Küçük
°	Derece
°C	Santigrat
%	Yüzde



ÖZET

DÜZCE İLİNDE ARSIZ ZAYLAN (*Ambrosia artemisiifolia* L.) POPÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ

Şadiye ZAMBAK

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Ağustos 2019, 40 sayfa

Dünya üzerinde yaklaşık 20 bin tür ile temsil edilen ve en fazla üyeye sahip familyalardan biri olan Compositae (Asteraceae) familyasına bağlı arsız zaylan (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Avrupa'nın en tehlikeli istilacı türleri arasında yer almaktadır. Birçok ülkede mesele olan bu bitki Türkiye'de ilk kez 1995 yılında Trabzon'da yol kenarlarında tespit edilmiştir. Bu çalışma ile Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Düzce İlinde arsız zaylan popülasyonlarının takibinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 10 km aralıklarla durularak popülasyonların varlığına incelenmiş, popülasyonlarla ilgili parametreler kaydedilmiş, arsız zaylanın bulunduğu alanlardan toprak örnekleri alınmış ve komitede birlikte bulunduğu bitkiler tespit edilmiştir. Düzce Üniversitesi yerleşke sınırları içerisinde arsız zaylan bulunan bir alanda ise, 2015 yılında sabit parseller oluşturularak üç yıl süre ile bitkinin biyolojisi takip edilmiştir. Çalışmalar sonucunda il genelinde 41 popülasyon belirlenmiş ve bu popülasyonların %82,6'sı kumlu topraklarda %17,4'ünün ise killi topraklarda bulunduğu tespit edilmiştir. Arsız zaylan ile bir arada bulunan bitkilerden en çok rastlanan türler arasında yer alan pireotu (*Erigeron* spp.) (18 popülasyon), köpek üzümü (*Solanum nigrum*) (9) ile yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) (9) ve sirken (*Chenopodium album*) (8) takip etmiştir. Düzce İli tarım alanlarında tespit edilmemiş olan arsız zaylanın il içerisinde daha da yayılarak tarım alanlarına da geçmesinin mümkün olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: *Ambrosia artemisiifolia* L., Arsız zaylan, Düzce, İstilacı yabancı tür, Popülasyon değişimi.

ABSTRACT

DETERMINATION OF RAGWEED (*Ambrosia artemisiifolia* L.) POPULATIONS IN DÜZCE

Şadiye ZAMBAK

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Plant Protection

Master's Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

August 2019, 40 pages

Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is in the most harmful invasive species of Europe from Compositae (Asteraceae) family that is one of the most represented and crowded families in Plantae which has over 20 thousand species. It has been known an important issue in many countries including in Turkey with the first record in 1995 at the roadsides at Trabzon. Within this study, determination of common ragweed populations at the Düzce Province of Turkey where is located at the West Black Sea Region was aimed. The size of populations, largest and smallest plant's sizes and the other weeds in the area were recorded periodically at 10 km intervals throughout the province particularly where populations might be located. Moreover, a common ragweed contaminated area in Düzce University campus was observed and recorded for their biology monitoring at the same experimental units for three years since 2015. A total of 41 populations were identified throughout the province. While 82,6% of populations were found at sandy soil, 17,4% of them were found at clayey soil. In addition to common ragweed, fleabane species (*Erigeron* spp.) (18 population), black nightshade (*Solanum nigrum*), black locust (*Robinia pseudoacacia*) (9), and fat hen (*Chenopodium album*) (8) were found as the most density populations respectively. It is believed, common ragweed can possibly spread and occupy valuable agricultural lands due to appropriate climate conditions and human activities where have been pure.

Keywords: *Ambrosia artemisiifolia* L., Common ragweed, Düzce, Invasive alien species, Population exchange.

1. GİRİŞ

Dünya, varoluşundan beri süregelen bir değişim ve dönüşüm içindedir. Nüfus değişimi, ekonomik aktivitedeki değişim, sosyopolitik faktörler, kültürel faktörler ve teknolojik değişim birtakım meseleleri de beraberinde getirmiştir. Bu değişimler istilâcı yabancı türlerin yayılımında etkili olmuştur (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Kendi anavatanı dışındaki yerlere yayılmasıyla veya yayılma ihtimaliyle göz önüne alınan, başta tabiattaki çeşitlilik olmak üzere, ekosistem hizmetlerine, iktisadi faaliyetlere, insan ve hayvan sağlığına etkileri gibi olumsuz yönleri olan istilâcı yabancı türler arasında istilâcı yabancı bitkiler de yer almaktadır (Scalera vd., 2012; Uludağ vd., 2013). Türkiye’de 340 yabancı bitki türü tespit edilmiştir (Uludağ vd., 2017). Bu türlerin bazıları değişik kaynaklara dayanılarak, Türkiye veya belli bir kısmı için herhangi bir risk ve öncelik analizi yapılmadan, Türkiye için istilâcı olabilecek yabancı türler olarak kabul görülmüştür (Önen, 2015). Bu bitki türlerinden biri de anavatanı Kuzey Amerika olan arsız zaylan (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (Uludağ vd., 2017).

Arsız zaylan 1994 yılından bu yana bazı ‘European and Mediterranean Plant Protection Organization’ (EPPO) üyesi ülkelerde karantina zararlısı olarak yer almaktadır. EPPO tarafından 2004 yılından beri İstilâcı Yabancı Türler listesinde yer alan bitki 2016 yılında Avrupa Birliğinde A2 listesine alınmıştır (EPPO, 2018). Türkiye’de ilk defa Trabzon’da arsız zaylan (Byfield ve Baytop, 1998) veri tabanlarında da Türkiye için yabancı tür olarak gösterilmektedir (Uludağ vd., 2017). Avrupa için önemli bir istilâcı tür olan örneğin; İsviçre (Lommen vd., 2018a), Hırvatistan (Vlahović vd., 2018), Amerika (Chapman vd., 2014), vb. arsız zaylan ile ilgili olarak Avrupa çapında ve Avrupa Birliği ülkelerinin bazılarında bir COST projesi (EU COST Action FA1203 Smarter) de olmak üzere çeşitli çalışmalar yapılmıştır (COST Action, 2016). En önemli zararlarından biri ölümlere varabilen polen alerjisi olan arsız zaylan adına bir de ‘International Ragweed Society’ beynelmilel dernek kurulmuştur (IRS, 2018).

Türkiye’deki yabancı türlerden 51’inin çevre ve sosyoekonomik etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada arsız zaylan her iki etki kategorisi itibarıyla yüksek etki puanlarına sahip

olduğu bildirilmiştir (Yazlık vd., 2018). Türkiye'nin kuzeyinin hem batısında (Trakya yöresi) hem de doğusunda (Doğu Karadeniz kesimi) nemli popülasyonları tespit edilen, Orta Karadeniz kesiminde az bulunan veya görülmeyen arsız zaylanın Batı Karadeniz'deki durumu üzerine somut bir kaynak bulunmamaktadır (zaslan vd., 2016). Ülkemizde bulunduğu alanlardaki yayılışı dikkat çeken, daha fazla yayılma ihtimali taşıdığı belirtilen (Akyol, 2015; zaslan vd., 2016) ve başka ülkelerde biyolojik çeşitlilik, sağlık ve ekonomi üzerindeki etkileriyle bir istilacı yabancı bitki veya bir yabancıot olarak önem arz eden arsız zaylanın Düzce'deki yayılış alanlarını, popülasyon büyüklüklerini ve biyolojisini belirlemek amacıyla bu çalışma yrtlmştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Slovakya’da 169 tarım alanında arsız zaylanın dağılımının incelendiği bir çalışmada 80 alanda bitkinin varlığı belirlenmiştir. Araştırmada ArcGIS programı kullanılarak harita oluşturulmuş ve dağılımının homojen olmayıp yabancıotun bölgelere göre farklı oranlarda yoğun istilâlar yaptığı bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca arsız zaylan ile bir arada bulunan 40 tür tespit edilmiştir (Domonskos vd., 2017). Kanada’nın Quebec bölgesinde yapılan çalışmada, otoyol, karayolu, kırsal alan yolları, orman yolları gibi farklı yol tipleri boyunca bitki dağılımı haritalandırılmıştır. Örneklerin çoğunluğu; otoyol (%97) ve karayollarında (%81) bulunmuştur (Joly vd., 2011).

Çek Cumhuriyeti’ndeki arsız zaylan dağılımının incelendiği bir çalışma da demiryollarının %49, insan yerleşim alanlarının %11 ve yol kenarlarının ise arsız zaylan ile bulaşık olduğu bildirilmiştir (Skálová vd., 2017). Hırvatistan’ın Zagreb şehrinin dokuz kasabasında 2012 ve 2016 yılları arasında 541 parselde yürütülen bir çalışmada popülasyonun yıllara göre Dugo Selo Kasabasında %7,4, Samobor Kasabasında ise %21,1 oranında arttığı gözlemlenmiştir. Arsız zaylanın artışının şehirlerin yerleşim bölgelerinde daha belirgin, kır alanlarında ise daha az olduğu vurgulanmıştır (Vlahović vd., 2018).

Avusturya’da altı yol kenarı popülasyonunda dört farklı biçme rejimi üç yıl uygulanarak topraktaki tohum rezervi tespit edilmiş, toprakta bulunan tohum rezervi dört biçme rejiminin üçünde %45-80 oranında tohum rezervi azalmıştır. Topraktaki tohum rezervi büyüklüğünün en etkili şekilde azaltılması için en etkili biçme rejimi dışı çiçeklerin oluşmaya başlamasından sonraki ilk kesim, 2-3 hafta sonra da ikinci kesimin yapıldığı sistem önerilmiştir (Milakovic ve Karrer, 2016). Tohumun gömme derinliğinin çimlenme üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada çimlenme toprak yüzeyindeki tohumlarda fazla iken derinlik arttıkça çimlenmede düşme görülmüş ve 10 ile 12 cm’ye ekilen tohumlarda çimlenmenin gerçekleşmediği tespit edilmiştir (Guillemin ve Chauvel, 2011). Arsız zaylan tohumları ana bitkiye yakın yere düşer ve orada kalır, ancak insan faaliyetleri yoluyla (Bullock, 2012) ve kuşlar (Fumanal vd., 2008) tarafından yayılma sağladığı bilinmektedir.

Arsız zaylan tohumlarının çimlenme sıcaklığı min 5°C optimum 25°C'dir (Nitzsche, 2010). Güney Avrupa'da Akdeniz iklimi görülen bölgelerde büyümeyi ve yayılmayı yüksek oranda sınırlayan yağışların azlığıdır (Chapman vd., 2014). Avrupa'da arsız zaylan özel bir tercih yapmaksızın çok farklı toprak tiplerinde yaygınlık gösterirken (Fumanal vd., 2008) Kuzey Amerika'da çoğunlukla killi ve kumlu topraklarda yayılış gösterdiği bildirilmektedir (Bassett ve Crompton, 1975). Avrupa kıtasında farklı iklim ve habitatları kapsayan 39 popülasyonda tohum ve polen üretiminin değişmesinde en önemli belirleyicinin bitki büyüklüğü olduğu belirtilmiş ve polen yoğunluğunun en yüksek olduğu habitatların ekilebilir alanlar iken, en yüksek tohum yoğunluğunun ise yol üzerindeki alanlarda kaydedilmiştir (Lommen vd., 2018a).

Arsız zaylan çok yüksek alerjik polen oluşturan bir bitkidir. Bitki yaz sonu ve sonbaharda alerjenik semptom oluşturmakla birlikte poleni diğer bitkilerden iki kat daha fazla astıma sebep olmaktadır (Dahl vd., 1999). Bitki büyüklüğüne bağlı olarak yıllar arasında değişim göstermekle birlikte bitki başına ortalama 0,1-3,8 milyar adet polen üretmektedir (Fumanal vd., 2007). Fransa'da yapılan bir çalışmaya göre arsız zaylan bitkileri, diğer bitkilere göre daha fazla polen ve tohum üretmiştir (Fumanal vd., 2007). İstanbul'da iki yıllık hava dağılımının numuneleri alınarak yapılan çalışmada rastlanan polenler arasında ilk defa tespit edilen arsız zaylan polenleri de vardır (Zemmer, 2010). Türkiye'nin farklı bölgelerini kapsayan bir çalışmada arsız zaylan polenlerinin görüldüğü merkezler ve polenlerin yıllık miktarları değerlendirilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2015).

Ülkemizde arsız zaylana genellikle Karadeniz ve Akdeniz Bölgesi ile İç Anadolu'nun bazı kesimlerinde rastlanılırken, cinse ait polenlere bitkinin yayılışı olan bölgelerin yanı sıra yayılış göstermediği bazı merkezlerin atmosferinde de rastlanılmıştır. İstilacı bitkinin, ülkemiz için hali hazırda sağlık açısından tehdit unsuru oluşturmazken Ağustos-Eylül ayları arasında solunum sistemine ait alerjik yakınmalara sebep olabileceği belirtilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2015).

Zonguldak atmosferindeki bazı polen ve fungus sporlarının izlenmesi amacıyla yapılan çalışmada *Ambrosia* cinsine ait polenler de tespit edilmiştir. Arsız zaylan polenlerinin öğleden sonra ve gece saatlerinde yayılma gösterdiği belirlenmiştir (Şahin, 2015). Bursa'nın Karacabey ilçesinde polen tespitine yönelik yapılan bir çalışmada 32 odunsu 25 otsu taksonun polenleri belirlenmiş ve atmosferde *Ambrosia* poleninin baskın olduğu vurgulanmıştır (Bekil, 2017).

Trakya bölgesinde yol kenarları, meralar, tarım alanları ve tarım dışı alanlarda yapılan srveyde 129 alanın 44'nde arsız zaylan popülasyonu tespit edilmiştir. Bitkinin en yüksek istilâ ettiği alan tarım arazilerinde, ardından yol kenarları olarak kaydedilmiştir. (zaslan vd., 2016). Arsız zaylanın Karadeniz Bölgesindeki yayılım alanlarının belirlenmesi ile ilgili yapılan Sinop ve Artvin/Hopa arasında yapılan 211 alanda 32 familyaya ait 108 yabancıot türü tespit edilmiştir. Arsız zaylanın tarım ve tarım dışı alanlarda varlığı belirlenirken genellikle tahrip edilen alanları istilâ ettiği bildirilmiştir (Akyol, 2015).

Arsız zaylanın Türkiye'deki Sinop'tan Hopa-Gürcistan sınırına kadar yaklaşık 60 kilometre alanda srvey yapılmış ve bu alanda bitki yoğunluğunun batıdan doğuya doğru arttığı tespit edilmiştir. Deneme de arsız zaylanla karşılaşılan ilk il Samsun olmuştur. Trabzon illeri arasında nadiren, Rize ve Gürcistan sınırı arasında yoğun olarak rastlandığı bildirilmiştir. Genellikle yol kenarları ve terk edilmiş habitatlarda bulunmuştur. (nen vd., 2013). Düzce ilinde yapılan polen çalışmasında 14' familya düzeyinde ve 51'i cins düzeyinde olmak üzere toplam 65 takson tespit edilmiştir, yoğun bulunan polenler arasında *Ambrosia* cinsine ait olanlar da vardır (Serbes, 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Çalışmanın ana materyalini arsız zaylan bitkisi ve çalışmaların yapıldığı alanlar oluşturmuştur.

3.1.1. Arsız Zaylan (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

Arsız zaylan, anavatanı Kuzey Amerika kökenli, yazlık, tek yıllık, otsu, kazık köklü ve tohumla çoğalıp yayılan bir bitkidir. Genellikle 10-15 cm'den başlayıp 2 m boya kadar ulaşabilmektedir. Dallanma yaklaşık olarak yerden 2-4 cm sonra başlar ve çok sayıda yan dal oluşturur. Uygun koşullar altında yüksek tohum üretme (40.000-100.000 tohum) kapasitesine sahip olan arsız zaylan tohumları 5-14 yıl toprakta canlılığını koruyabilmektedir. Birincil dormansi kışın düşük sıcaklık tarafından kırılmakta fakat zaylan ilkbahara kadar devam eden ikincil dormansiye girmektedir. Tohumları ise kuş, su ve rüzgar gibi farklı yollarla kolayca dağılabilmektedir (EPPO, 2018; Önen vd., 2015).

3.1.2. Düzce İli

Çalışmaların yürütüldüğü Düzce İli (40° 49' 59" Kuzey ile 31° 10' 0" Doğu) Türkiye'nin kuzeyinde bulunan Batı Karadeniz Bölgesinde yer alır. Bolu ilinden (1999) ayrılıp il vasfına ulaşmıştır. İl, 8 ilçe 3 belde 280 köyden oluşmaktadır. Çevresi dağlarla kuşatıldığından dolayı il coğrafik bir çukur içinde yer alır. Kuzeyinde Akçakoca Dağları, doğusunda Bolu Dağları, güneyinde Abant Dağları'nın batı uzantıları yer alır. Düzce'nin denizden yüksekliği 150 metredir. Orta kesimdeki çukur alanda tarımsal üretim açısından büyük önem taşıyan Düzce İli yer alır (Şekil 3.1.) (Düzce Belediyesi, 2018).

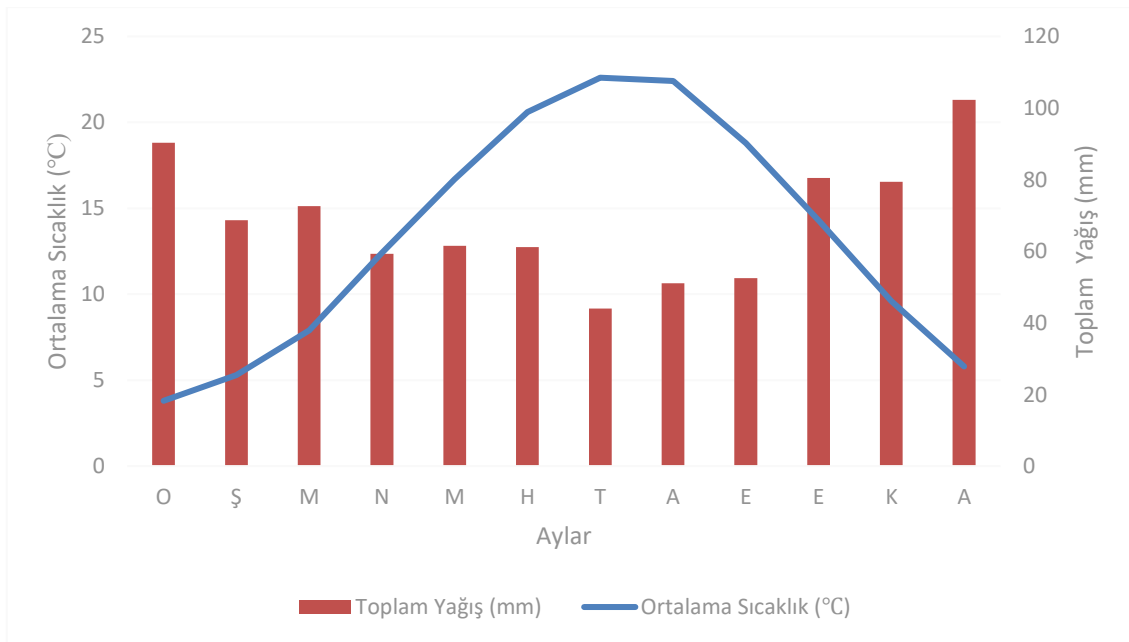
Düzce'nin 249 bin hektarlık yüzölçümünün 122,5 bin hektarını orman, 73,93 bin hektarını tarım alanları ve geriye kalan kısmı ise çayır-mera ve diğer alanlar oluşturmaktadır. Orman vejetasyonu genel olarak gürgen, kayın, kestane ve meşe ağaçlarıyla kaplıdır. Tarım alanlarının %85'ini fındıklıklar oluştururken bunu sırasıyla mısır, buğday, çeltik ekimi takip etmektedir. Ayrıca bölge genelinde büyükbaş hayvancılık (15 bin işletme), arıcılık (578 işletme), küçükbaş hayvancılık (268 işletme)

ve manda yetiştiriciliği (225 işletme) de önemli tarım faaliyetleri arasında yer almaktadır (Düzce İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018).



Şekil 3.1. Düzce İlının uydu görünümü.

Düzce İli, Karadeniz Bölgesinin kıyı kesimlerinde görülen nemli ve fazla sert olmayan iklime sahiptir (Düzce Belediyesi, 2018). Yıllık sıcaklık ortalaması 13,35°C, yıllık ortalama yağış 823,4 kg/m² olup, ortalama nispi nem %70'dir (Düzce Meteoroloji Müdürlüğü, 2019) (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Düzce İlının 1959-2017 yılları arasındaki uzun yıllar değerlerine göre ortalama sıcaklık ve toplam yağış özellikleri.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Düzce İlindeki Popülasyonların Tespiti

Arsız zaylan tohum bağladığı dönemde 2017 yılı Ekim ayında Düzce İlinde yapılan sürveylerde, gidilen yönlerde her 10 km’de bir durulup arsız zaylan bulunan alanların konumu, boyutları, yoğunluğu ve alanda hedef bitki ile bir arada bulunan diğer bitkiler kaydedilmiştir. Elde edilen verilere R istatistik programı ve korelasyon analizi uygulanmıştır (R Core Team, 2013). Bitkilerin Türkçe isimlendirilmelerinde (Uluğ vd., 1993) esas alınmıştır.

Ayrıca, arsız zaylan ile bulunduğu alandaki toprak arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla her popülasyonun bulunduğu alandan 3-5 cm derinlikten yaklaşık 500’er gram toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinin fizikî yapısını tespit etmek için her bir örnekten 100’er gram alınıp bir petriye konulmuş, üzerine aldığı kadar musluk suyu ilave edilmiş ve bu toprakların yapıları belirlenmiştir (SSDS-USDA, 2017).

3.2.2. Arsız Zaylanın Popülasyon Değişikliğinin Takibi

Deneme EU COST Action FA1203 Smarter faaliyeti kapsamında Lommen vd. 2018b (yayımlanmamış doküman) tarafından geliştirilen yönteme göre 2015-2017 yılları arasında Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesinde tabii bir popülasyonla yürütülmüştür (Şekil 3.3., Şekil 3.4.).



Şekil 3.3. Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesindeki deneme alanı (işaretli alan).



Şekil 3.4. Deneme alanındaki arsız zaylan popülasyonu.

Deneme alanında 3 Eylül 2015 tarihinde iki adet kontrol parseli ile birlikte 18 adet 0,5x0,5 metre karelik çakılı parseller oluşturulmuş ve üç yıl takip edilmiştir (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Deneme alanında oluşturulan çakılı parsellerden biri.

Bitkilere ait değerler üç farklı dönemde yapılan sayımlar ile belirlenmiştir. Buna göre bitkilerin vejetatif gelişme döneminde yapılan ilk sayımda her bir çerçeve içerisindeki arsız zaylan bitkileri etiketlenerek numaralandırılmış ve çerçeve içi koordinatları kaydedilmiştir (Çizelge 3.1., Şekil 3.6.). Bir çerçeve içerisinde en fazla 20 bitki etiketlenmiş ve işaretlenen bitkilerin en-boy uzunlukları kaydedilmiştir. Bitkilerin dişi organları tamamen gelişip generatif gelişme döneminde yapılan ikinci sayımlarda ise bitkilerin en-boy ölçümlerinin yanı sıra dişi ve erkek organ sayımları da yapılmıştır.

Küçük ve orta boylu bitkilerin tamamında dişi ve erkek organ sayımları ve büyük bitkilerde bitkinin büyüklüğüne göre yarısında veya çeyreğinde sayım yapılmış, sırasıyla, elde edilen değerler iki veya dörtle çarpılarak büyük bitkilerin erkek ve dişi organ sayıları elde edilmiştir.



Şekil 3.6. İlk sayım döneminde etiketlenmiş bitkiler.

Üçüncü sayım denemenin çerçevesi dışında kalan kısımdan tohumların olgunlaşmaya başladığı dönemde popülasyonda bulunan bitkilerin boylarına göre rastgele yedi büyük yedi orta ve yedi küçük boyda olmak üzere 21 bitkinin en-boy uzunlukları ölçülmüş, dişi çiçeklerinin sayısı ve erkek organların uzunlukları kaydedildikten sonra bitkiler kök boğazından kesilerek Düzce Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi laboratuvarına getirilmiş ve 60°C’de 72 saat etüvde kurutularak tartılmıştır.

Çizelge 3.1. Popülasyon takibinin yapıldığı tarihler.

I. Sayım	II. Sayım	III. Sayım
04 Eylül 2015	02 Ekim 2015	05 Ekim 2015
18 Temmuz 2016	09 Eylül 2016	12 Eylül 2016
14 Ağustos 2017	30 Eylül 2017	03 Ekim 2017

Üçüncü sayım esnasında deneme alanı içinden sekiz ve deneme alanı dışından bir örnek olmak üzere her bir çerçevenin sekiz köşesinden 0-5 cm’den 100’er ml toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri DÜ Herboloji laboratuvarında bir kovaya konularak üzerine kaba agregatları emmesi için toprağın üstünü geçecek şekilde su ilave edilmiş ve

sırasıyla 5 ml, 2 ml ve 1,25 ml'lik eleklerden geçirilerek elekte kalan arsız zaylan tohumları filtre kağıdının üzerine konulmuş ve tohumlar oda sıcaklığında kurutulmuştur. Oda sıcaklığında kurutulan tohumların canlılık testi için tohumların her biri neşter yardımıyla boylamasına kesilmiş büyük olan tohum parçası bir filtre kağıdı üzerine konulmuş ve tohumun üzeri lam ile bastırılarak filtre kağıdı ışığa tutulmuştur. Bu işlem sonrası filtre kağıdında iz oluşmuş ise tohum canlı olarak kabul edilmiş herhangi bir iz yoksa da tohum canlılığını kaybetmiş olarak kaydedilmiştir.

Toprak örnekleri çakılı parsellerin olduğu alandan, parsellerin dışından 5 cm derinlikten alınmıştır. Toplam 10 farklı alandan yaklaşık 1.000 g alınan toprak örnekleri Herboloji laboratuvarına getirilmiş ve elle toprak yapısı tayini yapılmıştır (SSDS-USDA, 2017). Bunun için her bir örnekten 100 ml toprak petriye konulmuş üzerine musluk suyu ilave edilmiş ve doyuma ulaşan su miktarlarına göre ise toprak sınıfı tespit edilmiştir (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.2. Toprak doyum miktarına göre bünye sınıfları.

Absorbe Edilen Su Miktarı	Bünye Sınıfı
30 ml'den az	Kumlu
31-50 ml	Tınlı
51-70 ml	Killi-tınlı
71-110 ml	Killi
110 ml ve üstü	Ağır killi

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. DÜZCE İLİNDEKİ POPÜLASYONLARIN TESPİTİ

Popülasyonlardan şehir merkezinde 25, Konuralp'te 7, şehir dışında 6 ve Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesinde üç olmak üzere toplam 41 popülasyon tespit edilmiştir (Şekil 7.1., Şekil 7.2., Şekil 7.3.). Düzce şehir merkezindeki popülasyonların 10'u yol kenarlarında, 14'ü boş alanlarda ve biri hastane bahçesinde bakımlı bir yeşil alanda belirlenmiştir. Konuralp'teki popülasyonların ise beşi yol kenarlarında, biri boş alanda ve biri de dere boyunda bulunmuştur. Şehir dışında da dördü yol kenarlarında, ikisi boş alanlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.). Ayrıca, Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesi içerisinde boş alanlarda da üç popülasyon tespit edilmiştir.

Bu çalışmada tarım dışı alanlarda tespit edilen arsız zaylan popülasyonları 1 m² alandan dört dekarın (4375 m²) üzerinde büyüklüğü olan alana kadar geniş bir yelpazede yer almıştır (Çizelge 4.1.). Alan ortalaması 378,3 m² olmasına rağmen ortancası 74,7 m² olarak hesaplanmıştır, yani alanların çoğunluğunu küçük alanlar (100 m² civarı ve altı) oluşturmaktadır. Her bir alan içerisinde arsız zaylanın kapladığı alan %5-100 arasında değişim göstermiş, ortalaması %62,36 ve ortancası %70 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Bu sonuçlara göre alan büyüklüğü arsız zaylanların bir alandaki kaplama oranını etkilemediği belirlenmiştir. Ancak alan büyüklüklerinin ortanca değeri popülasyonların dar alanlarda yayıldığını göstermektedir. Öte yandan tamamı arsız zaylanla kaplı alanlar belirlenmiş olsa da ortalama bir değer olarak yaklaşık her bir alanın dörtte üçünün zaylan tarafından kaplandığı tespit edilmiştir. Tarım alanlarında yürütülen çalışmalarda da benzer heterojen dağılımlar olduğu Bullock vd. (2012) ve Domonskos vd. (2015, 2017) tarafından da ifade edilmiştir.

Popülasyonların %82,6'sı kumlu topraklarda bulunurken %17,4'ünün killi topraklarda bulunduğu tespit edilmiştir. Arsız zaylan popülasyonlarının bulunduğu alanlar farklı toprak yapılarına, kumludan killiye kadar, sahip olması yayılışında toprak yapısının önemli olmadığını göstermektedir. Bu durum daha önceki çalışmalarla paraleldir. Arsız zaylanın özel bir toprak isteği olmasa da hafifçe asidik (pH 6,6-7) orta derecede kumlu ve killi toprakları tercih ettiği bildirilmiştir (Kazinczi vd., 2008a; Domonskos vd., 2017).

Arsız zaylan popülasyonlarının bulunduğu alanların topraklarını daha ayrıntılı inceleyen çalışmalarda sadece toprak yapısı değil, toprağın fizikî ve kimyevî özelliklerinin hiçbir bitkinin yayılışında ve yoğunluğunda etkili bulunmamıştır (Akyol, 2015; Özaslan vd., 2016).

Çizelge 4.1. Arsız zaylan popülasyonlarının bulunduğu habitatlar, habitatın büyüklüğü ve içerisinde zaylanla kaplı alan oranı, en yüksek bitkinin boyu, eni ve komünitedeki diğer bitki türleri.

Pop. No	Habitat	Alan (m ²)	Arsız zaylan alanı (%)	En yüksek bitki		Komünitedeki diğer bitkiler
				Boy (cm)	En (cm)	
1	Yol kenarı	354	80	150	85	Deve dikenini, Kanyaş, Domuz pıtrağı, Köpek üzümü, Hindiba
2	Yol kenarı	4375	85	142	73	Domuz pıtrağı, Hindiba
3	Yol kenarı	180	85	77	44	Domuz pıtrağı, Sirken, Kanyaş
4	Yol kenarı	4000	90	93	106	Köpek üzümü
5 ¹	Boş alan					
6	Boş alan					
7	Boş alan	150	80	163	110	Ebegümece, Sirken, Yabani nane, Tarla sarmaşığı, Pireotu
8	Boş alan	150	70	97	65	Sirken, Pireotu, Tarla sarmaşığı, Ebegümece, Hindiba, Domuz pıtrağı, Kanyaş
9	Boş alan	208	60	140	80	Kara hindiba, Tarla sarmaşığı, Ebegümece, Kuzu kulağı, Kırmızı köklü tilki kuyruğu, Domuz pıtrağı
10	Hastane bahçesi	21	70	120	70	Pıtrak, Hindiba, Eşek arpası, Kanyaş, Turna gagası
11	Yol kenarı	28	10	170	130	Köpek üzümü, Kırmızı köklü tilki kuyruğu, Kanyaş, Kara hindiba, Şeytan elması, Pireotu
12	Boş alan	30	90	110	60	Hindiba, Pireotu, Pelinotu, Kanyaş
13	Boş alan	55	50	146	100	Kanyaş, Darıcan, Sirken
14	Boş alan	20	100	87	80	Akasya, Pireotu, Ayrık
15	Yol kenarı	21	80	155	122	Pireotu, Kırmızı köklü tilki kuyruğu

¹ Özel mülke ait olduğu için sayım yapılamadı.

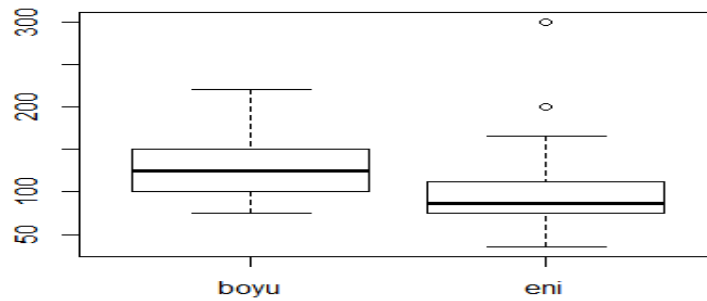
Çizelge 4.1. (devam) Arsız zaylan popülasyonlarının bulunduğu habitatlar, habitatın büyüklüğü ve içerisinde zaylanla kaplı alan oranı, en yüksek bitkinin boyu, eni ve komünitedeki diğer bitki türleri.

16	Yol kenarı	28	60	105	110	Kırmızı köklü tilki kuyruğu, Sirken, Tarla sarmaşığı, Semizotu, Kuzu kulağı, Akasya
17	Boş alan	102	70	60	106	Pelinotu, Pireotu, Şeytan elması, Köpek üzümü, Sıçansaçı
18	Boş alan	125	95	85	70	Pireotu, Akasya
19	Boş alan	1	20	97	83	Akasya, Ayrık
20	Yol kenarı	5	70	75	35	Pireotu
21	Boş alan	5,98	30	102	87	Pireotu, Ayrık, Akasya
22	Boş alan	24	80	140	100	Sirken, Tarla sarmaşığı
23	Boş alan	375	55	100	80	Akasya, Köpek üzümü, Sıçansaçı, Şeytan elması, Kara hindiba, Tarla sarmaşığı, Kırmızı köklü tilki kuyruğu
24	Boş alan	104	65	110	85	Köpek üzümü, Akasya, Şeytan elması
25	Yol kenarı	40	15	200	160	Domuz pıtrağı, Pireotu
26	Yol kenarı	850	90	110	60	Sıçansaçı, Pireotu
27	Yol kenarı	30	5	130	160	Kurbağa kaşığı, Pireotu
28	Yol kenarı	12	50	220	300	Maydanozgiller
29	Dere boyu	120	95	220	200	
30	Yol kenarı	104	20	210	165	Akasya, Sirken, Sıçansaçı
31	Yol kenarı	15	75	154	75	Köpek üzümü, Hindiba
32	Boş alan	63,8	25	60	40	Yabani pelin, Pireotu, Şeytan elması, Köpek üzümü, Tarla sarmaşığı
33	Yol kenarı	90	90	150	112	Pireotu
34	Yol kenarı	20	25	100	87	Akasya, Semizotu, Kırmızı köklü tilki kuyruğu, Sirken
35	Boş alan	74,7	60	120	100	Pireotu, Yabani pelin, Böğürtlen, Pıtrak, Şeytan elması
36	Yol kenarı	7,5	60	100	75	Kırmızı köklü tilki kuyruğu, Pireotu
37	Yol kenarı	120	80	140	120	Sinirotu, Köpek üzümü, Domuz pıtrağı, Ebegümece, Eşek arpası
38	Yol kenarı	70	60	125	106	Pireotu, Böğürtlen, Köpek üzümü, Yabani nane

Arsız zaylanın en uzun boy ve en (izdüşüm) değerleri ortalamaları buldukları yer ve alandaki diğer bitkiler Çizelge 4.1.'de sunulmuştur. Bu değerlerin ortalama olarak değeri farklı konumlarda farklılık arz etse bile, en küçük ve en büyük değerler bütün konumlarda benzerlik göstermektedir. Öte yandan bütün konumlarda birbirlerine yakın değerler popülasyonlar ile ele alındığında boylarının ortalaması 131 (75-220) cm, ortalama enleri ise 102 (35-300) cm olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.1.). Görüleceği üzere, arsız zaylan bitkisinin 220 cm boya kadar ulaştığı tespit edilmiştir. Arsız zaylanın 10-250 cm, 20-200 cm, 75-150 cm arasında boylandığı benzer durum farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Essl vd., 2015; Mamedov vd., 2015; Kazinczi vd., 2008a). Türkiye için ilk kayıta ise 40 cm'den fazla boylandığı belirtilmiştir (Byfield ve Baytop, 1998). Çalışmamızdaki bulgular önceki bildirimlerle uyumludur, popülasyondaki en uzun boylu bireyin boyunu esas alan bu çalışmada, bazı popülasyonlarda boy 75 cm civarında kalmıştır. Konuralp'te bitkiler merkez ilçe ve şehir dışı alanlara göre daha boylu bulunmuş olmasına rağmen bunu yorumlamak mümkün olamamıştır. Ayrıca popülasyondaki arsız zaylan oranı arttıkça hem boyu hem de eni azalmıştır.

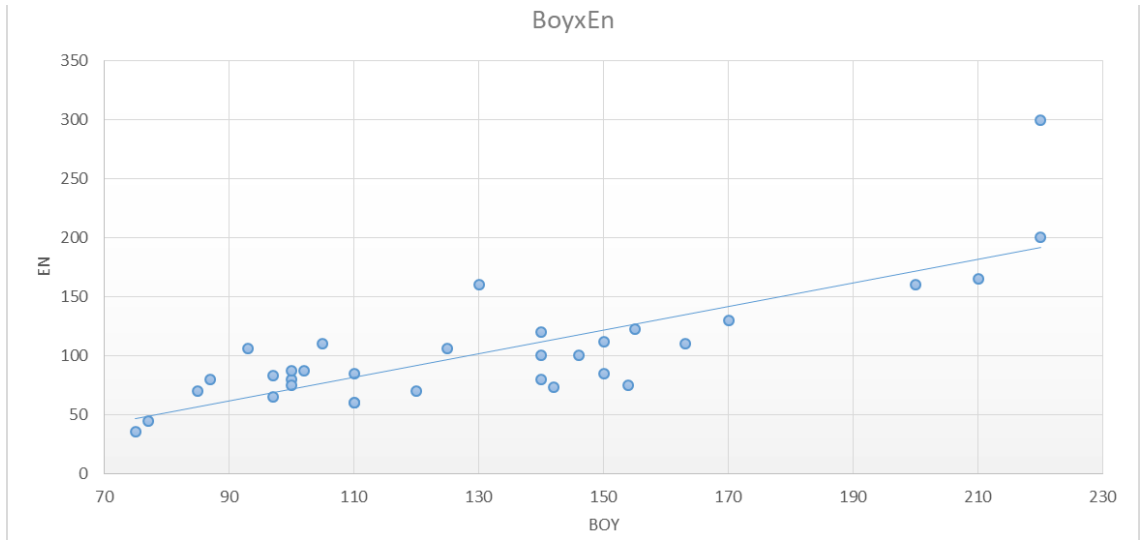
Çizelge 4.2. Arsız zaylanın popülasyonlarının en yüksek bireylerinin ortalama boy ve en değerleri.

Konum	Ortalama boy (cm)	Ortalama en (cm)
Düzce şehir merkezi	122,2 (77-170)	87,4 (44-130)
Konuralp	160 (100-220)	154,3 (60-300)
Yerleşim dışı alanlar	126,7 (75-210)	94,3 (35-165)

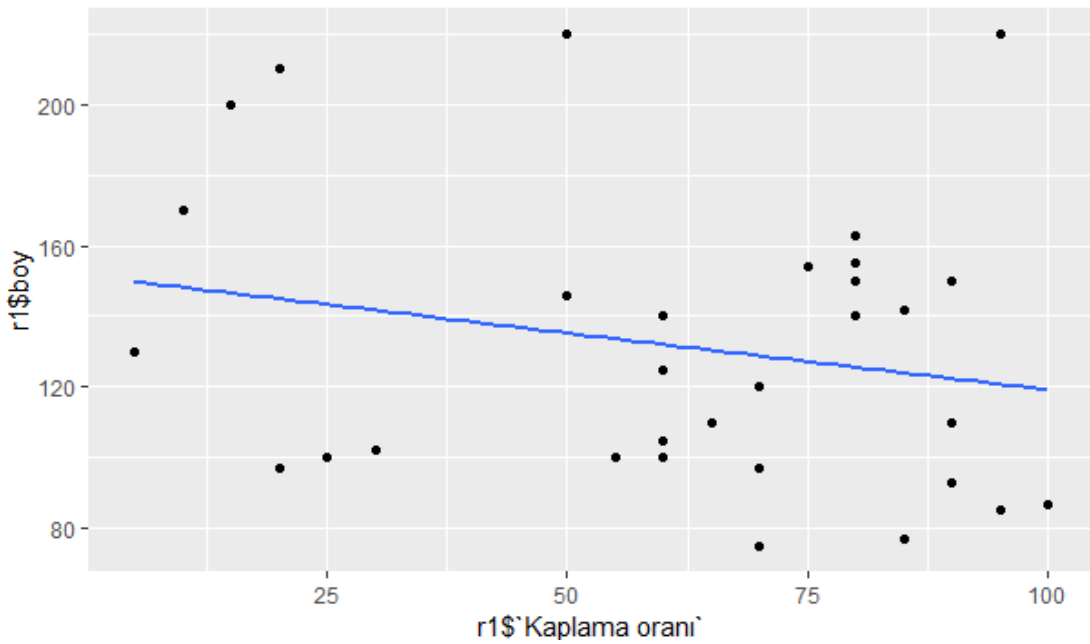


Şekil 4.1. Tespit edilen bütün arsız zaylan popülasyonlarının en yüksek bireylerinin boy ve enlerinin tanımlanması.

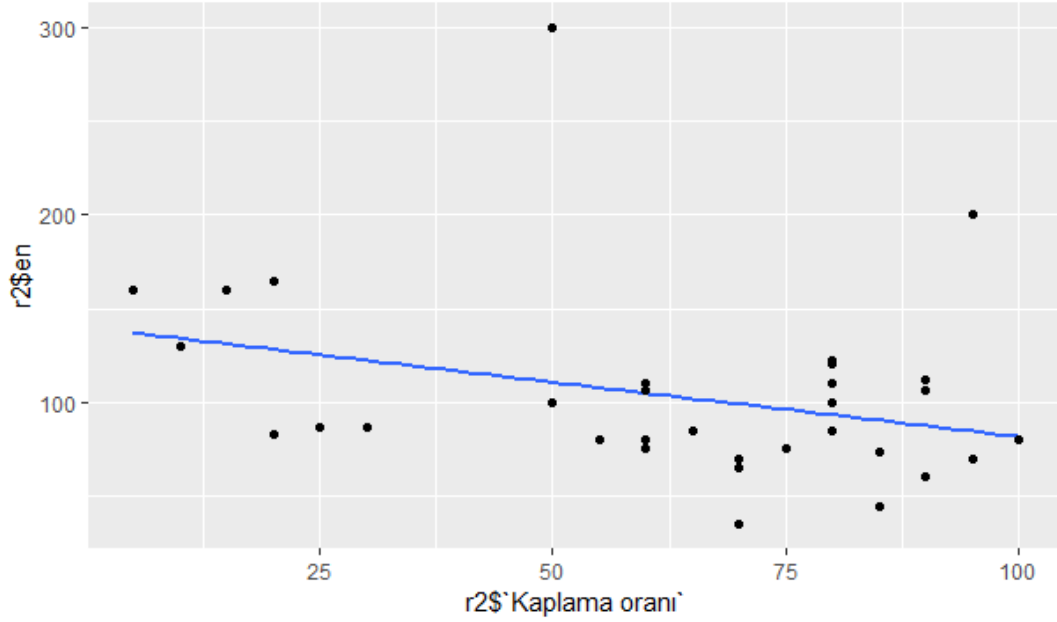
Popülasyonlardaki en uzun bireylerin boyu ile enleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r=0,7987$, $P<0.0001$) (Şekil 4.1.). Popülasyonlardaki arsız zaylan yoğunluğu ile arsız zaylanların eni (-0.61396 , $p=0.0005$) ve boyları ($-0,38528$, $p=0.0429$) arasında negatif ilişkiler de tespit edilmiştir, yani popülasyondaki arsız zaylanın kaplama alanı arttıkça özellikle bitki eni olmak üzere arsız zaylanın boyu ve eni azalmaktadır (Şekil 4.2., Şekil 4.3.). Ancak bu parametrelerle bitkinin tespit edildiği habitatlar, her bir popülasyonda tespit edilen tür sayısı veya popülasyonların kapladığı alanlar arasında manidar bir korelasyon belirlenememiştir.



Şekil 4.2. Popülasyonlardaki en yüksek bireylerin boyları ile enleri arasındaki ilişki.



Şekil 4.3. Popülasyonlardaki arsız zaylanların kaplama oranı ile en yüksek bireylerin boyları arasındaki ilişki.



Şekil 4.4. Popülasyonlardaki arsız zaylanların kaplama oranı ile en yüksek bireylerin enleri arasındaki ilişki.

Komunitede arsız zaylanla beraber bulunan 15 farklı familyadan üçü cins düzeyinde olmak üzere 22 bitki türü tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.). Türlerden biri ağaç, yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*), biri çalı formunda, böğürtlen (*Rubus fruticosus*), diğerleri ise otsudur. *Asteraceae* ve *Poaceae* familyalarından, sırasıyla, altı ve dört tür belirlenirken, kalan familyalardan birer tür kaydedilmiştir.

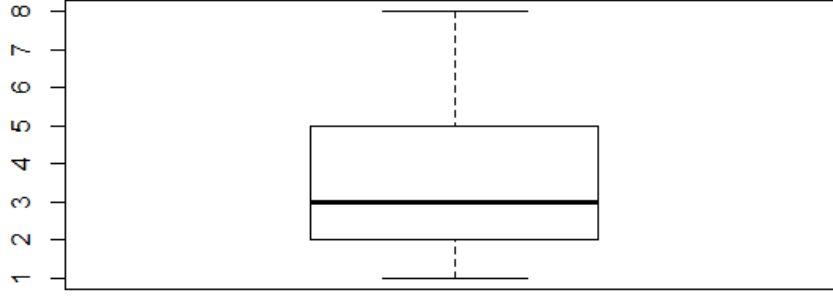
Çizelge 4.3. Arsız zaylanın bulunduğu komunitelerdeki bitki türleri, familyaları, Türkçe - Latince isimleri ve hayat formları.

Familyalar	Türler	Türkçe İsimleri	Hayat Formu
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i>	Meryem dikenini	Tek-İki yıllık
	<i>Xantium strumarium</i>	Domuz pıtrağı	Tek yıllık
	<i>Cichorium intybus</i>	Yabanî hindiba	Çok yıllık
	<i>Erigeron spp.</i>	Pireotu	Tek-İki yıllık
	<i>Taraxacum officinale</i>	Arslanđişi	Çok yıllık
	<i>Artemisia vulgaris</i>	Yabanî pelin	Çok yıllık
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Kanyaş	Çok yıllık
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Darican	Tek yıllık

Çizelge 4.3. (devam) Arsız zaylanın bulunduğu komunitelerdeki bitki türleri, familyaları, Türkçe - Latince isimleri ve hayat formları.

	<i>Setaria</i> sp.	Kirpidarı	Tek yıllık
	<i>Elymus repens</i>	Ayrık	Çok yıllık
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Köpek üzümü	Tek yıllık
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Sirken	Tek yıllık
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Yabanî ebeğümeci	Tek-Çok yıllık
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i>	Yabani nane	Çok yıllık
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Tarla sarmaşığı	Çok yıllık
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	Kuzu kulağı	Tek yıllık
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	Gölge yabanî camçiçeği	Çok yıllık
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Yalancı akasya	Ağaç formu
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	Tek yıllık
Rosaceae	<i>Rubus fruticosus</i>	Böğürtlen	Çalı formu
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	İri sinirotu	Tek-Çok yıllık
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Semizotu	Tek yıllık
Apiaceae			

Arsız zaylanın popülasyonlarının bulunduğu komunitelerde birlikte bulunduğu tür sayısı en fazla sekiz (0-8) olmuştur ve ortalaması 3,57 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1., Şekil 4.5.). Tarım alanlarında arsız zaylanın bulunduğu komunitelerde yapılan bir çalışmada arsız alanlarda ekili tarlalara kıyasla daha az sayıda tür (m^2 'de 2,5 tür) tespit edilmiştir (Domonkos vd., 2017). Orta ve Doğu Karadeniz'i kapsayan bir çalışmada 32 familyadan 108 tür tespit edilmiştir, bunların biri tohumuz bitkilerdendir ve *Rubus* türü orada kaydedilen çalı türlerinden biridir (Akyol, 2015). Arsız zaylanın en yoğun bulunduğu bölgelerden Orta Avrupa'da tarım alanlarında yürütülen bir çalışmada iki farklı lokasyondan birinde 24 familyadan 60 tür, diğesinde 22 familyadan 59 tür tespit edilmiştir (Domonkos vd., 2015, 2017). Sürvey yapılan alanlar arasındaki boyut farkından dolayı tür ve familya sayısı farklılık göstermektedir. Asteraceae ve Poaceae familyalarından, sırasıyla, 6 ve 4 tür belirlenirken, diğere familyalardan birer tür kaydedilmiştir. Bu iki familya başka çalışmalarda da genellikle ilk iki sırada yer almıştır (Akyol, 2015; Domonkos vd., 2015, 2017).



Şekil 4.5. Komunitelerde arsız zaylan popülasyonlarıyla beraber bulunan diğer bitkilerin rastlanma sıklığı.

En çok rastlanan tür olan pireotunu (*Erigeron* spp.) (18), köpek üzümü (*Solanum nigrum*) (9) ile yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) (9) ve sirken (*Chenopodium album*) (8) takip etmiştir. Bu türlerin hepsi Türkiye için önemli yabancı türlerdir (Uludağ vd., 2017). Yalancı akasya birçok ülkede önemli bir istilâcı yabancı bitki, pireotu hem istilâcı yabancı bitki hem de yabancıot olarak bildirilmektedir (İnci vd., 2018; Uludağ, 2015). Pireotu, komitedeki yoğunluğu arsız zaylan ile doğru orantılı olan türlerdendir (Akyol, 2015). Köpek üzümü ve sirken archeophyte olup birçok kültür bitkisinde yabancıot olarak önem arz etmektedir (CABI, 2019a, 2019b; Holm vd., 1977; Holm vd., 1979; Uludağ vd., 2017). Belirlenen diğer türler içerisinde de önemli yabancıotlar ve istilâcı yabancı bitki olarak başka ülkelerde tanımlanmış türler de bulunmaktadır ve bu daha önce ülkemizde yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Akyol, 2015). Komitedeki türlerin hangi vejetasyon (bitki sosyolojisi) sınıfında olduğu daha önce yapılmış arsız zaylan çalışmalarına göre açıklanmıştır (Essl vd., 2015; Nitzsche, 2010). Bu çalışmalarla benzerlik gösteren türler ve dâhil oldukları sınıflar şöyledir: *Stellarietea-Mediae* segetal (tarla) vejetasyonu sınıfından *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* sp., *Solanum nigrum*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* ve *Erigeron* sp. (tek yıllık, yazlık türler); *Dauco-Melilotion*'dan *Cichorium intybus*; çok yıllık türlerin (atıl alandaki) sınıfı *Artemisietea*'den *Artemisia vulgaris*, *Elymus repens* ve *Convolvulus arvensis*; çayır bitkilerinin sınıfı *Molinio-Arrhenatheretea*'den *Taraxacum officinale*; trampled (açık, çiğnenmiş) vejetasyon sınıfı *Plantaginetea*'den *Plantago major*. Bu çalışmadaki gibi arsız zaylanla beraber bulunan türlerin çoğu *Stellarietea-Mediae* sınıfından olan başka çalışmalarda da vardır (Akyol, 2015; Domonskos vd., 2017).

Bu çalışmada bir alan hâriç arsız zaylan bitkisine yol kenarları ve boş alanlarda rastlanılmıştır. Bahçe ve fındıklık gibi alanlarda çalışma süresince arsız zaylan bitkisine rastlanılmamıştır. Bugüne kadar yapılmış çalışmalarda arsız zaylan hem tarım alanlarında hem de tarım dışı yerlerde çok farklı ekosistemlerde kaydedilmiştir. Trakya’da arsız zaylan popülasyonlarının üçte biri tarım alanlarında tespit edilmiştir (Özaslan vd., 2016). Arsız zaylan tabii alanlardan ziyade, tahrip edilmiş alanlarda, insanın müdahil olduğu yerlerde daha fazla yoğunluklar oluşturmaktadır (Akyol, 2015; Önen vd., 2013). Doğu Karadeniz Bölgesindeki otoyol yapımı esnasında tabiattaki tahribatın, arsız zaylan popülasyonlarının yayılmasında ve artışında rol oynamış olması (Önen vd., 2014) bulgularımızı desteklemektedir. İlk kayıt Trabzon’da olmasına rağmen (Byfield ve Baytop, 1998), 2008’de Doğu ve Orta Karadeniz’de yapılan sürveylerde, muhtemelen sürveyin yapılma döneminden ve popülasyonların çok geniş olmamasından dolayı arsız zaylana rastlanılmamasının (Uludağ vd., 2009) bir diğer sebebi de otoyolun yapımının yeni tamamlanmış olması da olabilir. Otoyol yapımında tabiatı tahrip etmenin yanı sıra toprak taşınmasının da etkili olabileceği düşünülmektedir. Trabzon’da da Türkiye için ilk tespit edilen alanın dolgu materyali taşıdığı daha sonra yapılan gözlemlerde belirlenmiştir (Uludağ yayınlanmamış gözlem). Nitekim Düzce’de üniversite yerleşkesi içerisinde arsız zaylan ekolojisi ve biyolojisi çalışmalarının yürütüldüğü alan da inşaatlarla ve 1999 yılı Kasım ayındaki deprem sonrası faaliyetlerle tahrip edilmiş bir alandır ve başka yerlerden taşınmış toprak materyali de mevcuttur. Uzun mesafeli giriş ve yayılma yolları arasında toprak taşınmasının önemli rolü olduğu belirtilmektedir (CABI, 2018). Yıllardır yoğun bir şekilde bulaşık olan Avrupa ülkelerinden gelen tohumlarla arsız zaylan tohumları Düzce’ye ulaşip ve bilahare toprağın kendi tabii halinin ötesinde yapılan yerleşimler vb. faaliyetlerle yayılmaya ve genişlemeye devam etmiş olabileceği söylenildi (N Aksoy 2018, sözlü görüşme). Toprağa yapılan müdahaleler hem tarım hem de tarım dışı alanlarda bu türün yerleşme ve yayılmasını sağlamaktadır (CABI, 2018). Üniversite yerleşkesi içerisinde popülasyon değişimi, takibi yapılan takriben birkaç dekarlık alanın içerisinde popülasyon, denemenin ilk kurulduğu kısımda yoğun bir şekilde bulunuyorken üç yıllık süre zarfında aynı alan içinde farklı yerlerde görülmeye ve daha fazla sayıda birey oluşmaya başlamıştır. Yerleşke içerisinde iki alanda daha arsız zaylan popülasyonları bulunmaktadır. Bunlardan birinin üzerinin park yeri ve yol yapmak amacıyla kaplanmasından dolayı buradaki popülasyondan geriye sadece birkaç birey kalmıştır. Arsız zaylan yayılımının deprem sonrasındaki imar faaliyetleriyle, yani

şehirleşmeyle ilgisi de yadsınmaz. Nitekim, şehirleşmenin makro çevreye etkilerinden ziyade, tabii düzeni bozmak gibi arazi seviyesindeki uygulamaların arsız zaylanın dağılımını etkilediği belirtilmiştir (Urbanaowicz vd., 2018). Bu çalışmada olduğu gibi yerleşim alanlarında da arsız zaylan sık sık görülmektedir, İngiltere’de Londra şehri buna bir örnektir (Essl vd., 2015). Yukarıda belirtilenlerin ötesinde arsız zaylanın giriş ve yayılmasında kuşlar ve kuş yemleri ve ürün tohumları da rol alabilmektedir. Farklı yer ve habitatlarda farklı giriş ve yayılma yöntemlerinin de rol aldığı ayrıca bildirilmiştir (CABI, 2018).

4.2. ARSIZ ZAYLANIN POPÜLASYON DEĞİŞİKLİĞİNİN TAKİBİ

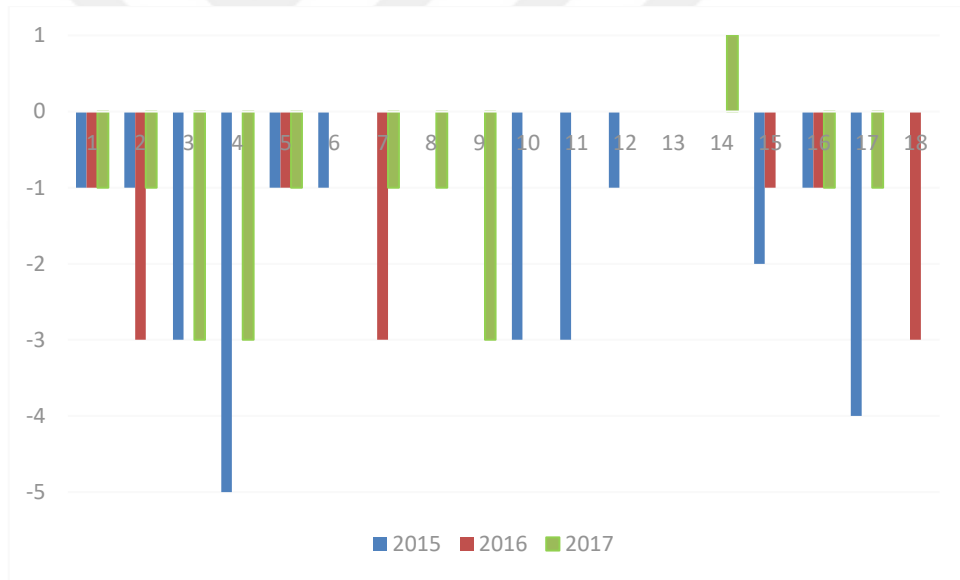
Parseller ilk kurulurken iki adet kontrol parseli (dokuzuncu ve on sekizinci) seçilmiştir. Bu iki parsel hâriç bitki sayıları her üç yılda da ikinci sayımda azalmıştır (Çizelge 4.4.). Birinci yılda ilk iki sayım arasındaki süre çok daha az olmasına rağmen bitki sayısındaki azalma çok daha sayıda parselde ve daha fazla sayıda azalma olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.6.). bu da popülasyondaki birey sayısında bitkilerin olgunlaşma dönemine yakın tarihler de bile azalma olabileceğini göstermektedir. Bunun dışında birey sayısındaki azalma beklenen bir durumdur. Genel olarak 2015 yılı birinci sayım ile ikinci sayım arasındaki değişim oranı %82, 2016 yılında %92, 2017 yılında ise %80 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Parsellerdeki arsız zaylan sayıları.

Parsel No	I. Sayım			II. Sayım		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
1	11	9	6	10	8	5
2	7	20	12	6	17	11
3	20	3	17	17	3	14
4	13	13	11	8	13	8
5	8	16	9	7	15	8
6	3	18	2	2	18	2
7	2	18	5	2	15	4
8	1	13	5	1	13	4
9	0	3	6	0	3	3

Çizelge 4.4. (devam) Parsellerdeki arsız zaylan sayıları.

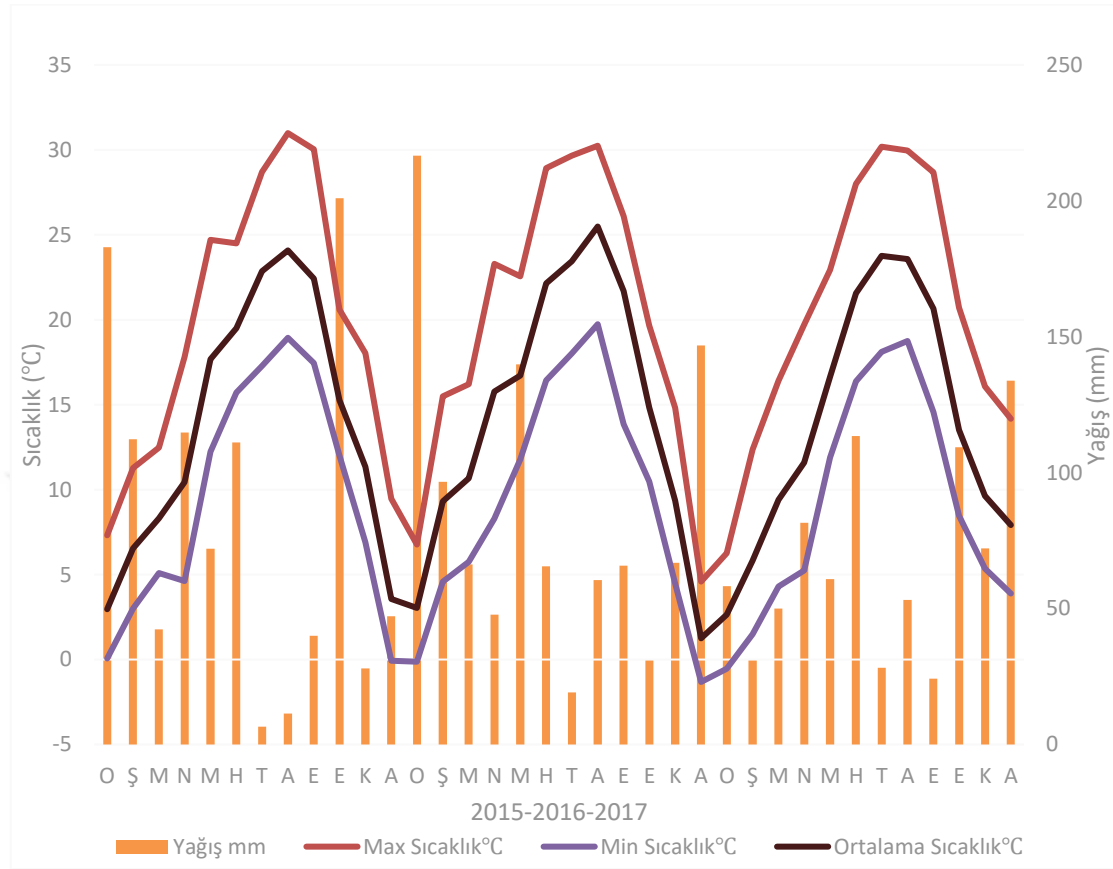
10	10	0	1	7	0	1
11	16	6	0	13	6	0
12	13	20	0	12	20	0
13	9	13	0	9	13	0
14	10	8	0	10	8	1
15	10	3	0	8	2	0
16	4	4	1	3	3	0
17	7	0	1	3	0	0
18	0	3	0	0	0	0
Toplam	144	170	76	118	157	61



Şekil 4.6. Yıllar içerisinde çakılı parsellerde iki sayım arasında oluşan bitki farkları.

İlk yıl (2015) yapılan birinci sayımla son yıl (2017) yapılan ikinci sayım arasında %42 değişim varken ilk yıl yapılan ikinci sayımla 2017 yılı ikinci sayım arasındaki değişim ise %52 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3.). Bu da mevcut popülasyonun bulunduğu alanda azaldığını göstermektedir. Bunun sebebi iklim şartları olabileceği gibi, toprak veya başka sebeplerle popülasyonun bulunduğu yerden aynı alan içerisinde başka bir kısma

kaymış olmasından kaynaklanabilir. Nitekim denemenin ilk kurulduğu yerde bu azalma görülürken, aynı alan içerisinde başka kısımlarda popülasyon artış göstermiştir.



Şekil 4.7. Düzce İli 2015-2017 yağış ve sıcaklık değerleri.

Arsız zaylanın boy değerleri incelendiğinde; en kısa boy 2015 yılında I. sayımda 3,5-66 cm, II. sayımda 1-65 cm arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl (2016) ise I. sayımda 1,5-17 cm, II. sayımda 6 ile 39 cm, 2017 yılında ise I. sayımda 2-27 cm, II: 2-45 cm değişim göstermiştir. Minimum en değerleri incelendiğinde ise 2015 yılında I.1 ile 14 cm, II. sayımda 1 ile 10 cm arasında, 2016 yılında I. sayımda 1 ile 2,5 cm, II. sayımda 1 ile 9 cm arasında, 2017 yılının I. sayımında 1 ile 8 cm, II. sayımda 2 ile 9 cm arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Arsız zaylanın yıllara göre en ve boy değerleri.

Parsel No	2015				2016				2017			
	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II
1	5	1	5	0,5	6	2,5	6	3	2	1	11	2
2	8	1,5	10	3,5	6	1,5	19	1	4,5	1,5	7	2,5

Çizelge 4.5. (devam) Arsız zaylanın yıllara göre en ve boy değerleri.

3	4	1,5	1	2	6	5	39	5	3	1	6	
4	3,5	1,5	5,5	1	1,5	2,5	13	2,5	4	1,5	10	
5	13	3	17	1	4	1,5	7	2,5	5	1	9	2
6	8	3	15	1	5	2,5	19	2	7	1	13	2,5
7	5	2,5	14	2	7	1,5	17	1,5	7	2	20	5
8	32	14	33,5	10	7	1	21	1	6	1	7	3,5
9					8	2,5	28,5	9	11	1	20	5
10	6	1	7,5	1					20	8	37	9
11	13	2	15,5	2,5	9	2	26	5,5				
12	8	2,5	11	2	12	2	21	1,5				
13	66	10	65	10	17	2,5	21	0,5				
14	38	3	36	4	7,5	1,5	20	0,5			45	4,5
15	50	5	54,5	6	7	1	13	0,5				
16	55	9	56	7,5	14	2	25	1	16	3		
17	8	1	23	6					27	2,5		
18					9	1						

İkinci sayımlarda beklenildiği gibi en uzun boy ve en geniş en değerleri ölçüldü. Olgunlaşma dönemindeki yani ikinci sayımdaki frekanslar mukayese edildiğinde bilhassa 2016 yılında bitkilerin daha kısa boylu olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Arsız zaylanın yıllara göre en düşük en ve boy değerlerinin frekansı.

	En kısa boy frekansları					
	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2
<12	9	6	14	2	9	6
13-24	2	5	2	9	2	3
25-36	1	2	0	3	1	0
37-48	1		0	1	0	2
>49	3	3	0	0	0	0
	En düşük en frekansları					
	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2
<1,0	3	5	3	6	6	0
1,5-3,0	9	4	12	6	5	6
3,5-5,0	1	2	1	1	0	4
5,5-7,0	0	2	0	1	0	0
>7,5	3	2	0	1	1	1

En uzun boy değerleri 2015 yılında I. sayımda 26-130 cm, II. sayımda 33,5-114 cm, 2016 yılında I. sayımda 11-50 cm, II. sayımda 20-104 cm, 2017 yılında I. sayımda 8-49 cm, II. sayımda 23-80 cm arasında değişmiştir. Bunun nedenini de ilk yıldan sonra deneme alanının genişlemesinden kaynaklı olduğu düşünölmektedir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen maksimum en-boy değerleri.

Parsel	2015				2016				2017			
	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II
1	38	25	46	37	23	8	62	60	25	9	43	40
2	59	50	69	60	27	10	104	90	23	13	46	30
3	63	50	66	51	14	8	41	29	40	23	67	66
4	57	32	63	27	19	9	82	65	49	34	80	100
5	95	78	90	53	26	14	97	110	24,5	2,5	35	8
6	34,5	7	37	1	22,5	9	82	70	8	1	24	4
7	26	10	29,5	12	17	7,5	50	17	34	11	44	16
8	32	14	33,5	10	15	15	51,5	20	13	5	23	7
9					15	4	35	20	18	3	27	7
10	42	31	44,5	34					20	8	37	9
11	82	77	80	43	50	11	103	70				
12	110	87	112	90	37	9	81	63				
13	110	85	106,5	52	25	6,5	53	19				
14	92	55	97,5	47	16	7	46	6			45	4,5
15	130	57	114	52	11	2	20	2				
16	103	62	103	85	20	4	38,5	2	16	3		
17	47	23,5	41	21					27	2,5		
18					17	4						

En-boy ortalaması mukayese edildiğinde 2016 yılında I. sayımda en uzun boy ortalamasına sahip bitki 23,3 cm, en uzun en ortalamasına sahip bitki 6,17 cm, II. sayımda ise en uzun boy ortalaması 57,12 cm, II. sayımda 28,41 cm olarak ölçölmüş ve diğer yıllara göre daha çok gelişme gösterdiği görölmektedir (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen en-boy ortalaması.

Parsel	2015				2016				2017			
	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II
1	14,09	5,55	19,63	9,25	12,94	5,78	37	24,88	9,83	4,17	27	20,40
2	24,29	13,93	30,17	22,33	11,6	4,95	57,12	28,41	8,42	4,21	28,55	11,55
3	19	8	22,1	8,48	10,83	6,17	40	19,67	13,5	5,62	29,67	16,96
4	28,19	10,08	30,04	8,76	9,65	4,54	42,38	17,19	14,64	8,09	32,25	29,13
5	31,25	15,63	32,79	13	10,31	5,28	42,50	21,70	10,28	1,50	20,29	4,36
6	18,67	4,50	26	1	13,22	5,17	40,65	18,06	7,50	1	18,50	3,25
7	15,50	6,25	21,75	7	11,56	4,39	32,47	6,23	16,20	4,40	28,75	8,38
8	32	14	33,5	10	10,23	4,08	35,46	5,96	9,80	3	16,50	5,38
9					11,33	3,17	31,83	13,33	13,33	2,25	22,67	6
10	21,25	8,45	27,71	10,79					20	8	37	9
11	33,25	15,28	32,69	10,42	19,33	4,91	47	19,42				
12	46,85	20,23	48,83	21,58	23,30	5,70	49,63	18,88				
13	87,78	33,67	82,22	27,56	20,23	4,38	37,04	3,73				
14	71,90	28,10	70,10	25,10	11,94	3,25	30,69	3			45	4,50
15	82,10	25,8	75	20,25	8,67	1,67	16,5	1,25				
16	80	39	79,50	46,25	16	3,25	31,83	1,67	16	3		
17	27,86	6,93	33,33	15,67					27	2,50		
18					12,67	2,67						

Arsız zaylanın en-boy toplamı karşılaştırıldığında 2016 yılında I. sayımda en uzun boy ortalamasına sahip bitki 466 cm, en geniş en ortalamasına sahip bitki 114 cm, II. sayımda ise en uzun boy ortalaması 988 cm, en geniş en ortalaması ise 483 cm olarak en fazla gelişme gösterdiği yıl olmuştur (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen en-boy toplamı.

Parsel	2015				2016				2017			
	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II
1	155	61	196,3	92,5	116,5	52	296	199	59	25	135	102
2	170	97,5	181	134	232	99	988	483	101	50,5	314	127
3	380	160	375,7	144,2	32,5	18,5	120	59	229,5	95,5	356	203,5
4	366,5	131	240,3	71	125,5	59	551	223,5	161	89	258	233
5	250	125	229,5	91	165	84,5	637,5	325,5	92,5	13,5	142	30,5
6	56	13,5	52	2	238	93	691	307	15	2	37	6,5
7	31	12,5	43,5	14	208	79	487	93,5	81	22	115	33,5
8	32	14	33,5	10	133	53	461	77,5	49	15	66	21,5
9					34	9,5	95,5	40	80	13,5	68	18
10	212,5	84,5	194	75,5					20	8	37	9
11	532	244,5	425	135,5	116	29,5	282	116,5				
12	609	263	586	259	466	114	992,5	377,5				
13	763	303	740	248	263	57	481,5	48,5				
14	719	281	701	251	95,5	26	245,5	24			45	4,5
15	821	258	600	162	26	5	33	2,5				
16	320	156	159	92,5	64	13	95,5	5	16	3		
17	195	48,5	100	47					27	2,5		
18					38	8						

Denemedeki en-boy değerleri karşılaştırıldığında 2015 yılının I. sayımda en yüksek boy medyanı 87 cm, en yüksek en medyanı 42,5 cm, II. sayımda en yüksek boy medyanı 86 cm, en yüksek en medyanı 46,25 cm, 2016 yılının I. sayımda en yüksek boy medyanı 23,5 cm, en yüksek en medyanı 5,5 cm, II. sayımda en yüksek boy medyanı 56 cm, en yüksek en medyanı 19 cm, 2017 yılının I. sayımda en yüksek boy medyanı 20 cm, en yüksek en medyanı 8 cm, II. sayımda en yüksek boy medyanı 45 cm, en yüksek en medyanı 16,5 cm olarak ölçülmüştür. 2015 yılındaki en yüksek medyan değeri diğer iki yıla göre daha fazla olduğu görülmüştür. (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Parsellerde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılan I. ve II. sayımlarda elde edilen boy-enlerin medyanı.

Parsel	2015				2016				2017			
	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II	Boy I	En I	Boy II	En II
1	9	1	15,15	3,75	12	5,50	34	17,75		3	29	25
2	24,5	7	26	18,5	10	4,50	56	19	7,25	3	30	10
3	12,25	3	17	4	12,5	5,50	40	25	11	3	23	6
4	32	5	32,5	4	9	4	33	7	7	2,5	24	16,50
5	22	4	21	4	9	4,50	37,50	5	0	8	1	17
6	13,50	3,5	26	1	12,75	4,5	37	10	7,5	1	18,5	3,25
7	15,50	6,25	21,75	7	11,5	4,25	33	5	12	3	25,5	6,25
8	32	14	33,50	10	9	3,50	39	2,5	10	3	18	5,50
9					11	3	32	11	12	2,75	21	6
10	19,25	3	29	3					20	8	37	9
11	23,50	5	25	5	13,50	4,50	39,50	9				
12	44	4	50,50	13	23,50	5	49	18,5				
13	87	30	86	26	20	4	37	2				
14	78,50	26,50	73,5	25,5	12,5	3	30,75	2,75			45	4,50
15	69,50	14	63,5	13,50	8	2	16,50	1,25				
16	81	42,50	79,50	46,25	15	3,50	32	2	16	3		
17	26	2	36	20					27	2,5		
18					12,00	3,00						

Deneme alanı dışından seçilen 21 bitkiye ait ilk yıl (2015 yılında) boy oranı 18 ile 117 cm, en 5 ile 43 cm, dişi çiçek sayısı 7 ile 250 adet, erkek çiçek 4 ile 298,5 cm, kuru ağırlık 0,24 ile 32,15 g arasında değişmiştir. İkinci yıl (2016 yılında) boy oranı 35 ile 136 cm, en 10 ile 85 cm, dişi çiçek sayısı 40 ile 500 adet, erkek çiçek 39 ile 2257,5 cm, kuru ağırlık 1,92 ile 122,94 g arasında değişmiştir. Üçüncü yıl (2017 yılında) boy oranı 16 ile 63 cm, en 3 ile 40 cm, dişi çiçek sayısı 1 ile 360 adet, erkek çiçek 3 ile 532 cm, kuru ağırlık 0,21 ile 33,77 g arasında değişiklik göstermiştir. Sayım yapılan üç yıl arasında bitki büyüklükleri arasında farklılık olup en iyi gelişmeyi ikinci yıl (2016 yılında) göstermiştir. (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Deneme alanı dışından seçilen 21 bitkiye ait ölçülen veriler.

Bitki	2015						2016						2017					
	Boy	En	Dişi	Erkek	10 Ç/T	K. A.	Boy	En	Dişi	Erkek	10 Ç/T	K. A.	Boy	En	Dişi	Erkek	10 Ç/T	K. A.
1	83	15	65	94,5	0	4,04	128	55	360	1252	5	66,89	38	40	241	255,5	4	4,29
2	83,5	19	47	139,5	6	5,71	123	85	500	2257,5	2	122,94	56	17	65	61,5	8	5,99
3	101	43	167	298,5	8	12,28	136	46	150	810	0	42,49	63	26	120	173,5	7	12,90
4	70	27	83	107	9	5,09	50	35	70	100	0	4,46	47	26	91	125,5	4	5,31
5	58,5	14,5	28	82	4	1,78	87	63	300	717,5	0	30,53	29	10	35	0	1	1,95
6	80	20	77	199,5	0	7,59	124	54	100	1169	1	55,82	30	9	32	14	0	8,01
7	117	35	250	607	7	32,15	127	52	150	1088,5	3	44,29	50	35	360	532	4	33,77
8	94	27	72	119	2	4,53	115	60	300	1113,5	4	61,8	30	15	70	24	3	4,95
9	79	17	85	156	2	6,31	110	52	500	2086	3	78,68	45	14	50	63	5	5,79
10	41	5,5	6	17,5	2	0,49	77	40	180	657	2	35,19	45	28	66	61,5	0	0,53
11	67	33	150	183,5	0	11,05	68	21	60	458	0	14,24	36	9	40	43	6	11,72
12	47	19	50	37,5	7	1,70	86	51	80	430,5	0	20,57	16	4	6	3,5	1	1,72
13	100	39	80	203	4	10,76	77	43	200	774,5	0	30,14	21	4,5	20	3	0	10,50
14	38	11	23	41,5	2	1,45	82	53	210	608	0	38,59	23	4	6	5	0	1,29
15	51	9,5	20	32	8	1,04	76	29	150	1669	1	34,13	31	8	40	8	4	1,16
16	35	5	7	10,5	1	0,39	36	20	55	81	0	3,09	32	9	40	16,5	1	0,38
17	67,5	16	33	73,5	6	3,21	53	19	80	110,5	0	5,69	25	9	15	9	7	3,40
18	23	5	13	8	4	0,56	40	10	50	39	1	2,53	37	23	77	82,5	2	0,58
19	62	29	120	266,5	9	8,19	42	16	60	52	2	2,64	21	3	9	4,5	3	8,35
20	18	5,5	7	4	0	0,24	35	24	55	127,5	0	2,77	23	3,5	1	4	1	0,21
21	44,5	22	65	8	0	2,53	35	16	40	52	0	1,92	38	16	88	52	1	2,66

5. SONUÇLAR

Türkiye’de Doğu Karadeniz Bölgesinde 1995 yılında ilk örnekleri toplanan (Byfield vd., 1998) ve 2008 yılında yapılan çalışmalarda aynı bölge için yayılmamış olduğu ifade edilen (Uludağ vd., 2009) arsız zaylanın 2010 yılı sonrası yapılan arazi çalışmaları ile Türkiye’de Trakya ve Doğu Karadeniz yörelerine yerleştiği ortaya konulmuştur (Akyol, 2015; Önen vd., 2014; Özaslan vd., 2016). Orta Karadeniz’de daha az sayıda ve daha küçük popülasyonlara rastlanılmış ve Sinop ilinde ise hiçbir kayıt belirtilmemiştir (Akyol, 2015). Bu çalışma, arsız zaylanın Batı Karadeniz’deki durumunu Düzce bağlamında ortaya koymuştur. Türkiye’nin kuzey doğusu (Doğu Karadeniz) ve batısı (Trakya) arasında Orta ve Batı Karadeniz’de az sayıda veya bazı yörelerde hiç arsız zaylan popülasyonuna rastlanılmaması bu türün hem doğudan hem de batıdan ayrı ayrı giriş yapmış olabileceğini göstermektedir. Nitekim, tür hem Orta hem de Doğu Avrupa’da hem de Karadeniz etrafındaki diğer ülkelerde çok yaygın ve yoğun olarak bulunmaktadır (Afonin vd., 2018; Connor vd., 2007; Essl vd., 2015; Kazinczi vd., 2008a; Mamedov vd., 2015; Slodowicz vd., 2018a; Uludağ vd., 2016). Popülasyonların hem Trakya’da hem de Karadeniz’de yol kenarlarında yoğun olarak bulunması (Akyol, 2015; Önen vd., 2014; Özaslan vd., 2016) ve arsız zaylanın giriş ve yayılış yollarından birinin ulaşım kanallarının, yani yollar olması (Essl vd., 2015) Türkiye’ye de bu kanalla girdiğini ve yayıldığını göstermektedir. Türkiye’de ilk tespit edildiği yerin Trabzon Çarşıbaşı’nın sahilinde (Byfield vd., 1998) bulunması, diğer Karadeniz ülkeleriyle olan denizciliğe dayalı ilişkilerden dolayı ticari kanalla da girmiş olabileceğini düşündürmektedir. Düzce’de ilk popülasyonların deprem sonrası çadırların da kurulduğu üniversite yerleşkesi ve civarında olması, popülasyonların 1999 depreminin akabinde yurtdışından gelen araç ve malzemelerle bulaşan tohumların çimlenerek bu alanlara yerleşmesi sonucu giriş yapmış da olabilir. Düzce’nin ülkeler arası ulaşım ağını kapsamaması ve yol kenarlarında popülasyonların bulunması hem yayılmayı hem de girişi sağlamış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, arsız zaylanın bir ülkeye veya alana birden fazla sayıda bağımsız girişler yapmış olduğu daha önce de rapor edilmiş (Gladieux vd., 2011) ve birçok giriş yolu bildirilmiştir (Essl vd., 2015). Arsız zaylanın şiddetli kuraklığa ve orta derecede tuzluluğa dayanıklılığının ve toprak seçiciliğinin olmaması, yarı kurak ve

kısmen kurak bölgelerde istilâya uygun alanların bulunduğunu göstermektedir (Önen vd., 2017). iklim değişikliğinin arsız zaylan popülasyonlarını ve zararını artıracığı (Essl vd., 2015; Kazinczi vd., 2008b; Slodowicz vd., 2018b) ve ayrıca iklim değişikliğinin Karadeniz Bölgesini arsız zaylan için daha uygun hâle getireceği, kıyıdan içerilere doğru sahaların genişleyeceği ve Ege Bölgesinin de (hatta İç Anadolu Bölgesinin bazı kısımları) uygun alanlar arasında yer alacağı ön görülmektedir (Cunze vd., 2013). Tek bir arsız zaylan bitkisinin üretebileceği polen ve tohum sayısının çevre şartlarından doğrudan etkilenen bitki hacmiyle ve kuru ağırlığıyla ilişkisi (Fumanal vd., 2007; Lommen vd., 2018a) ve hatta düşük yoğunluklarda bile çok sayıda tohum üretebildiği (Ortmans vd., 2016) göz önüne alınırsa, uygun hâle gelecek habitatlarda bu bitkinin gittikçe büyüyen bir mesele olacağı söylenebilir. Düzce’de tarım alanlarında bugüne kadar yerleşmemiş olan arsız zaylanın tarım alanlarında fazlaca herbisit kullanılması durumunda açık hâle gelecek yerlerde yerleşebileceği de düşünülmektedir. Yüksek yayılım özelliği olan türün yeni alanlara girmesi kadar yayılımını önlemek de oldukça önem arz edeceğinden, bu konu hem araştırma hem de uygulama açısından ele alınmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Afonin, A. N., Luneva, N. N., Fedorova, Y. A., Kletchkovskiy, Y. E., & Chebanovskaya, A. F. (2018). History of introduction and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in the European part of the Russian Federation and in the Ukraine. *EPPO Bulletin*, 48(2), 266-273.
- Akyol, N. (2015). 'Ambrosia artemisiifolia L.'nin Karadeniz Bölgesinde Yaygınlığı ve Çimlenme Biyolojisi', Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Türkiye.
- Bassett, I. J., & Crompton, C. W. (1975). The biology of Canadian weeds. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya*, DC. *Canadian Journal of Plant Science*, 55(2), 463-476.
- Bekil, S. (2017). 'Karacabey (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi', Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Bıçakçı, A., & Tosunoğlu, A. (2015). Allerjenik *Ambrosia* (zaylan) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 13, 33-34.
- Bullock, J Chapman, D Schaffer, S Roy, D Girardello, M & Haynes, T 2012, *Assessing and controlling the spread and the effects of common ragweed in Europe*, Final report no. ENV.B2/ETU/2010/0037, European Commission, Wallingford, UK.
- Byfield, A. J., & Baytop, A. (1998). Three alien species new to the flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 22, 205-208.
- CABI 2018, *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed), Viewed 20 November 2018, <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/4691>>.
- CABI 2019a, *Chenopodium album* (fat hen), Viewed 24 February 2019, <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/12648>>.
- CABI 2019b, *Solanum nigrum* (black nightshade), Viewed 24 February 2019, <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/50540>>.
- CABI 2019c, CAB International, Viewed 24 February 2019, <<https://www.cabi.org/>>.
- Chapman, D. S., Haynes, D., Beal S., Essl F., & Bullock J. (2014). Phenology predicts the native and invasive range limits of common ragweed. *Global Change Biology*, 20, 192-202.
- Connor, S. E., Thomas, I., & Kvavadze E. V. (2007). A 5600-yr history of changing vegetation, sea levels and human impacts from the Black Sea coast of Georgia.

The Holocene, 17(1), 25-36.

COST Action 2016, Sustainable management of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe, Final Achievement Report, COST Action FA1203, Brussels, Belgium.

Cunze, S., Leiblein, M. C., & Tackenberg, O. (2013). Range expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe is promoted by climate change. *ISRN Ecology*, 2013, 1-9.

Dahl, A., Strandhede S. O., & Wihl, J. A. (1999). Ragweed - An allergy risk in Sweden?. *Aerobiologia*, 15, 293-297.

Domonskos, Z., Szabo, V. S., Farkas, A., Pinke, G., Reisinger, P., Enzsöl, E., & Peter, T. (2015). Study of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Žitný ostrov (Slovakia) and Szigetköz (Hungary). *International Journal of Environmental & Agriculture Research*, 2(9), 10-16.

Domonskos, Z., Szabo, V. S., Farkas, A., Pinke, G., Reisinger, P., Vereš, T., & Peter, T. Ó. (2017). Spread of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on arable land in the Žitný ostrov. *Journal of Central European Agriculture*, 18(1), 29-41.

Düzce Belediyesi 2018, Viewed 10 October 2018, <<http://www.duzce.bel.tr/>>.

Düzce İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2018, Viewed 04 June 2018, <<https://www.duzce.tarimorman.gov.tr/>>.

Düzce Meteoroloji Müdürlüğü 2019, Viewed 10 May 2019, <<http://ankara.mgm.gov.tr/>>.

EPPO 2018, *Ambrosia artemisiifolia* (AMBEL), Categorization, Viewed 20 November 2018, <<https://gd.eppo.int/taxon/AMBEL/categorization>>.

Essl, F., Biró, K., Brandes, D., Broennimann, O., Bullock, J. M., Chapman, D. S., & Karrer, G. (2015). Biological flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia*. *Journal of Ecology*, 103(4), 1069-1098.

Fumanal, B., Chauvel, B., & Bretagnolle, F. (2007). Estimation of pollen and seed production of common ragweed in France. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14(2), 233-236.

Fumanal, B., Gaudot, I., & Bretagnolle, F. (2008). Seed-bank dynamics in the invasive plant, *Ambrosia artemisiifolia* L. *Seed Science Research*, 18, 101-114.

Gladieux, P., Giraud, T., Kiss, L., Genton, B. J., Jonot, O., & Shykoff, J. A. (2011). Distinct invasion sources of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Eastern and Western Europe. *Biological Invasions*, 13(4), 933-944.

Holm, L. G., Pancho, J. V., Herberger, J. P., & Plucknett, D. L. (1979). *A Geographical Atlas of World Weeds*. New York: John Wiley & Sons.

- Holm, L. G., Plucknett, D. L., Pancho, J. V., & Herberger, J. P. (1977). *The world's worst weeds. Distribution and biology*. Hawaii: University Press of Hawaii.
- İnci, D., Uludağ, A., & Al-Khatib, K. (2018). Türkiye’de Artan Tehdit: *Conyza* spp. *Uluslararası Katılımlı Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi* (ss. 152).
- IRS 2018, International Ragweed Society, Viewed 20 November 2018, <<http://www.internationalragweedsociety.org>>.
- Joly, M., Bertrand, P., Gbangou, R. Y., White, M. C., Dubé, J., & Lavoie, C. (2011). Paving the way for invasive species: road types and the spread of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Environmental Management*, 48, 514-522.
- Guillemin, J. P., & 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.
- Kazinczi, G., Béres, I., Novák, R., Bíró, K., & Pathy, Z. (2008a). Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*): a review with special regards to the results in Hungary. I. Taxonomy, origin and distribution, morphology, life cycle and reproduction strategy. *Herbologia*, 9(1), 55-91.
- Kazinczi, G., Béres, I., Pathy, Z., & Novák, R. (2008b). Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.): a review with special regards to the results in Hungary: II. Importance and harmful effect, allergy, habitat, allelopathy and beneficial characteristics. *Herbologia*, 9(1), 93-118.
- Lommen, S. T., Hallmann, C. A., Jongejans, E., Chauvel, B., Leitsch-Vitalos, M., Aleksanyan, A., & Tokarska-Guzik, B. (2018a). Explaining variability in the production of seed and allergenic pollen by invasive *Ambrosia artemisiifolia* across Europe. *Biological Invasions*, 20(6), 1475-1491.
- Lommen, S. T., Hallmann, C. A., Jongejans, E., Chauvel, B., Leitsch-Vitalos, M., Karrer, G., Tóth, P., Müller-Schärer, H., & Jongejans, E. (2018b). Field survey of the population Dynamics of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) V.2. <<https://www.protocols.io/view/field-survey-of-the-population-dynamics-of-common-mmyc47w>>.
- Mamedov, N., Mehdiyeva, N. P., & Craker, L. E. (2015). Medicinal plants used in traditional medicine of the Caucasus and North America. *Journal of Medicinally Active Plants*, 4(3), 42-66.
- Millennium Ecosystem Assessment 2005, *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*, World Resources Institute, Washington, DC.
- Milakovic, I., & Karrer, G. (2016). The influence of mowing regime on the soil seed bank of the invasive plant *Ambrosia artemisiifolia* L. *NeoBiota*, 28, 39-49.

- Nitzsche, J (2010), 'Ambrosia artemisiifolia L. (common ragweed) in Germany Biology of the species, competition behaviour and monitoring', PhD thesis, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany.
- Ortmans, W., Mahy, G., Chauvel, B., & Monty, A. (2016). Performance variation of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) across invasion levels in Western Europe. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 220, 134-141.
- Önen, H., Günal, H., & Özcan, S. (2013). Invasion status of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Turkey. *Proceedings of the 4th ESENIAS Workshop: International Workshop on IAS in Agricultural and Non-Agricultural Areas in ESENIAS Region* (ss. 21).
- Önen, H., Günal, H., & Özcan, S. (2014). The Black Sea highway: the route of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) invasion in Turkey. *Proceedings of the 8th International Conference on Biological Invasions from Understanding to Action* (ss. 385).
- Önen, H., Özaslan, C., & Akyol, N. (2015). *Ambrosia artemisiifolia*. *Türkiye'nin İstilâci Bitkileri Kataloğu* (ss. 410-423). Türkiye: TAGEM.
- Önen, H., Farooq, S., Günal, H., Özaslan, C., & Erdem, H. (2017). Higher Tolerance to Abiotic Stresses and Soil Types May Accelerate Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) Invasion. *Weed Science*, 65(1), 115-127.
- Özaslan, C., Önen, H., Farooq, S., Günal, H., & Akyol, N. (2016). Common ragweed: An emerging threat for sunflower production and human health in Turkey. *Weed Biology and Management*, 16, 42-55.
- R Core Team, *Bilgisayar Programı*, R Foundation for Statistical Computing, 2013.
- Scalera, R Genovesi, P Essl, F & Rabitsch, W 2012, *The impacts of invasive alien species in Europe*, EEA Technical report no. 16, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- Serbes, A. B., & Kaplan, A. (2008). Düzce İli Atmosferinin Polen ve Spor Dağılımının İncelenmesi. *Karaelmas Science & Engineering Journal*, 4(2), 46-58.
- Slodowicz, D., Kikodze, D., Khutsishvili, M., Kalatozishvili, L., & Müller-Schärer, H. (2018a). Monitoring invasive alien plants in Protected Areas in Georgia. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences*, 12(2), 111-116.
- Slodowicz, D., Descombes, P., Kikodze, D., Broennimann, O., & Müller-Schärer, H. (2018b). Areas of high conservation value at risk by plant invaders in Georgia under climate change. *Ecology and Evolution*, 8(9), 4431-4442.

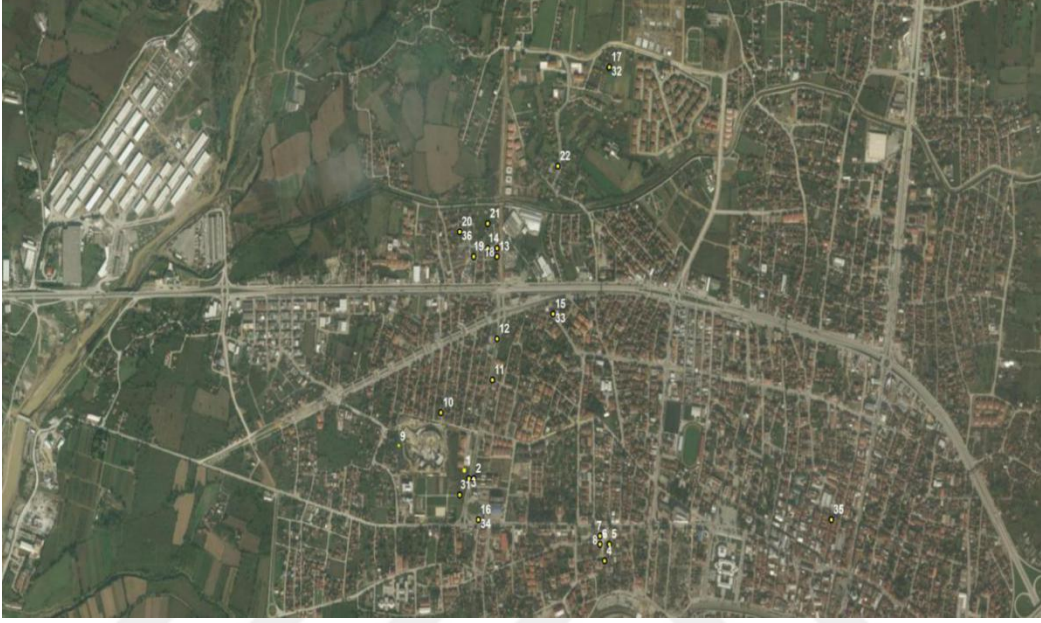
- Skálová, H., Guo, W. Y., Wild, J., & Pyšek, P. (2017). *Ambrosia artemisiifolia* in the Czech Republic: history of invasion, current distribution and prediction of future spread. *Preslia*, 89(1), 1-16.
- SSDS-USDA (2017). *Soil Survey Manual by Soil Science Division Staff*. Washington DC: United States Department of Agriculture.
- Şahin, S. (2015). ‘Zonguldak İli Atmosferinde *Ambrosia* sp., *Poaceae*, *Betulaceae* Polenleri ile *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerine ait küf sporlarının 10 ay süre ile saatlik olarak izlenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, Türkiye.
- Uludağ, A., Ocak, Y., Şahin, M., Polat, F., & Işık, D. (2009). Bazı istilâcı yabancı bitki türlerinin Türkiye’deki durumu. İçinde *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri* (ss. 270).
- Uludağ, A., Ruşen, M., Ertürk, E. Y., & Üremiş, İ. (2013). İstilâcı yabancı bitkilerin Türkiye’ye girişinde ve yayılmasında süs bitkilerinin muhtemel yeri ve önleyici faaliyetler. İçinde *V. Süs Bitkileri Kongresi* (ss. 845-851).
- Uludağ, A. (2015). *Robinia pseudoacacia* L. *Türkiye İstilâcı Bitkiler Kataloğu* (ss. 450-457), Ankara: T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- Uludağ, A., Vladimirov, V., Aksoy, N., Anastasiu, P., Economou, G., Gavriil, E., Konstantinovic, B., Rat, M., & Karrer, G. (2016). Distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in ESENIAS area in Biological Invasions: İçinde *NEOBiota 2016 - 9th International Conference on Biological Invasions Book of Abstracts* (ss. 173).
- Uludağ, A., Aksoy, N., Yazlık, A., Arslan, Z. F., Yazmış, E., Üremiş, İ., Cossu, T. A., Groom, Q., Pergl, J., Pyšek, P., & Brundu, G. (2017). Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *NeoBiota*, 35, 61-85.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., & Üremiş, İ. (1993). *Türkiye’nin yabancı otları ve bazı özellikleri*. Adana: Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü.
- Urbanowicz, C., Hutryra, L. R., & Stinson, K. A. (2018). The effects of urbanization and land use on ragweed distribution. *Ecophere*, 9(12), 1-7.
- Vlahović, D., Hruševac, D., Varga, F., Vladović, D., & Mitić, B. (2018). Spatial distribution of the invasive species *Ambrosia artemisiifolia* L. in the towns of Zagreb county. İçinde *3rd Croatian Symposium on Invasive Species with International Participation* (ss. 92).
- Yazlık, A., Pergl, J., & Pyšek, P. (2018). Impact of alien plants in Turkey assessed by the Generic Impact Scoring System. *NeoBiota*, 39, 31-51.

Zemmer, F. (2010). 'Aeroallergens in İstanbul', Yüksek Lisans Tezi, Fatih Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

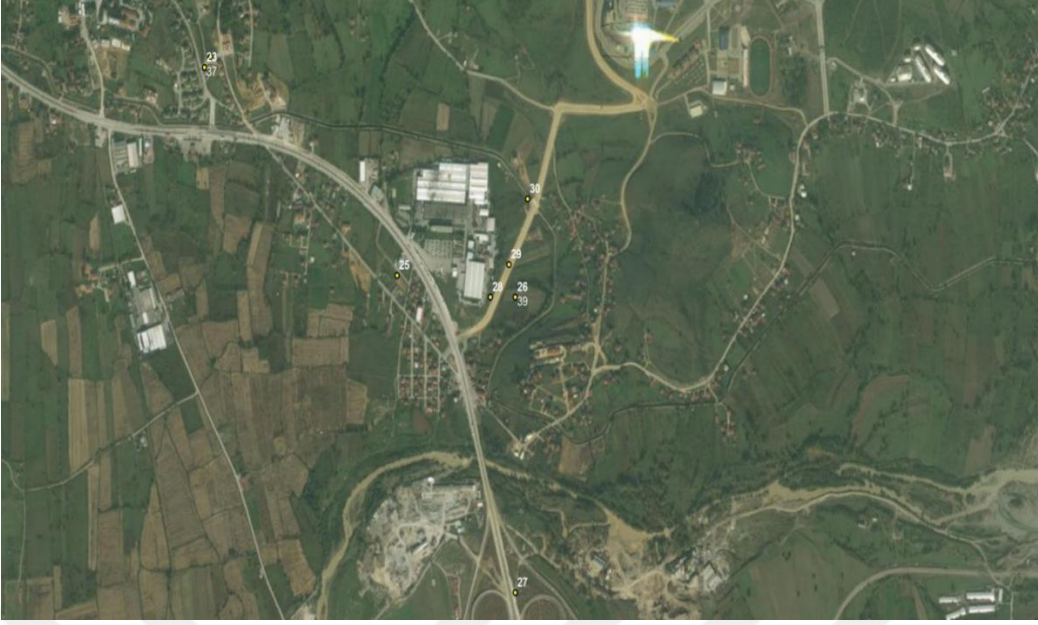


7. EKLER

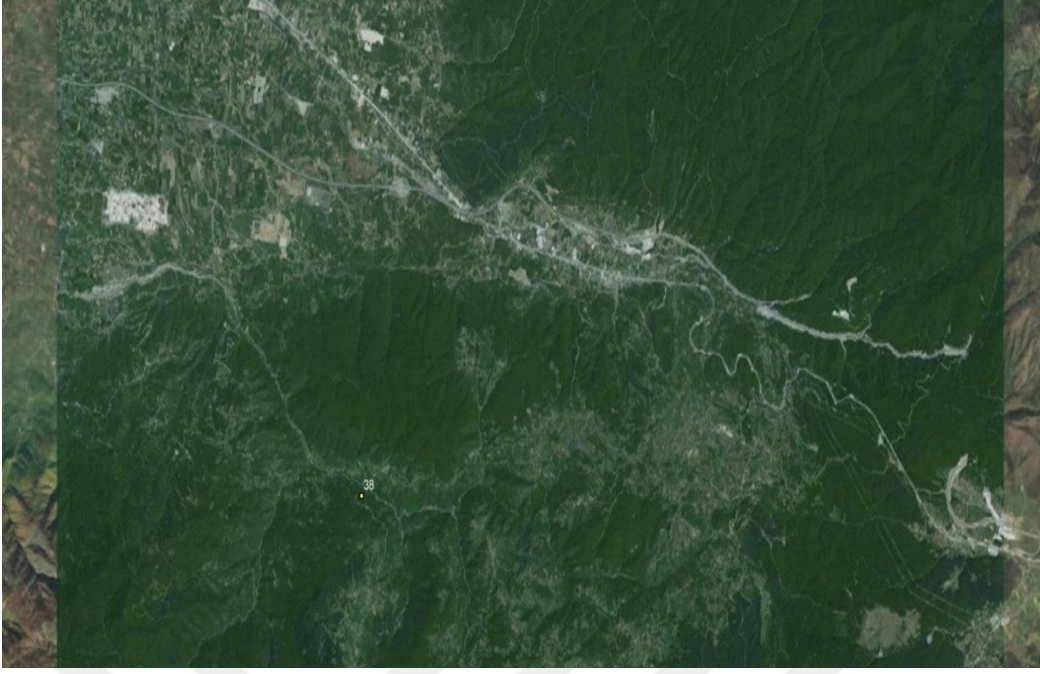
7.1. EK 1: POPÜLASYONLAR



Şekil 7.1. Düzce İli merkezinde bulunan popülasyonlar.



Şekil 7.2. Düzce İli Konuralp Beldesinde bulunan popülasyonlar.



Şekil 7.3. Yerleşim alanları dışında bulunan popülasyon.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Şadiye ZAMBAK
Doğum Tarihi ve Yeri :1994/Manisa
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :zambaksadiye@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Bitki Koruma	Düzce Üniversitesi	2019
Lisans	Bitki Koruma	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	2015
Lise	Fen Bilimleri	Banaz Şehit Necati Sargın Anadolu Lisesi	2011

YAYINLAR

Zambak, Ş., & Uludağ, A. (2019). The Situation of Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in the Düzce Province of Turkey. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(1), 67-80.

ULUSLARARASI BİLDİRİLER

Zambak, Ş., & Uludağ, A. (2017). A Study on Common Ragweed Biology in the Düzce Province of Turkey. *5th International Symposium on Weeds and Invasive Plants* (ss. 85).

Ünver, H., Zambak, Ş., Ertürk, Y. E., & Uludağ, A. (2017). Evaluation of Düzce Hazelnut Production and Development Opportunities. *IX. International Congress on Hazelnut in Samsun* (ss. 87).

Zambak, Ş., Güzel, P. N., Arslan, Z. F., Başaran, S., & Uludağ, A. (2016). Alien Species in Hazelnut Groves in Turkey. *7th International Weed Science Conference* (ss. 559).

Zambak, Ş., Ünsal, B., & Tiryaki, O. (2015). Effects of Chlorpyrifos and Glyphosate Pesticides on Behaviour of Earthworm in the Soil. *6th International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2015"* (ss. 1558-1563).

ULUSAL BİLDİRİLER

Zambak, Ş., Büyükkurt, N., Üremiş, İ., & Uludağ, A. (2016). The Effect of *Rosmarinus officinalis* L. and *Origanum syriacum* Essential Oils on the Germination of Some Broadleaf Weeds. *Turkey 6th Plant Protection Congress with International Participation* (ss. 818).

Büyükkurt, N., Zambak, Ş., Üremiş, İ., & Uludağ, A. (2016). An Overlook to Allelopathy Studies from the Past to the Future in Turkey. *Turkey 6th Plant Protection Congress with International Participation* (ss. 894).

Zambak, Ş., Büyükkurt, N., Uludağ, A., & Tiryaki, O. (2016). Ekotoksikoloji konusundaki lisans ve lisansüstü çalışmaları. *Türkiye'de Ekotoksikoloji Çalışmaları ve Eğitimi Çalıştayı* (ss. 35).

