

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
2013-YL-003**

**İSTİLACI BİTKİ TÜRLERİNİN
VE İSTİLA YETENEKLERİNİN TEK YILLIK
OTLAKLARDA VE YOL KENARLARINDA
(AYDIN, DENİZLİ, MUĞLA, İZMİR) BELİRLENMESİ**

Pembe Zeynep GİDER

**Tez Danışmanı:
Yrd. Doç. Dr. Özkan EREN**

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Pembe Zeynep GİDER tarafından hazırlanan ‘İstilacı bitki türlerinin ve istila yeteneklerinin tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında (Aydın, Denizli, Muğla, İzmir) belirlenmesi’ başlıklı tez, 14.01.2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı	Adı Soyad	Kurumu	İmzası
Başkan	:	Prof. Dr. Adnan ERDAĞ	ADÜ
Üye	:	Prof. Dr. Nedim DOĞAN	ADÜ
Üye	:	Yrd. Doç. Dr. Özkan EREN	ADÜ

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

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

14/01 /2013

İmza

Pembe Zeynep GİDER

ÖZET

İSTİLACI BİTKİ TÜRLERİNİN VE İSTİLA YETENEKLERİNİN
TEK YILLIK OTLAKLARDA VE YOL KENARLARINDA
(AYDIN, DENİZLİ, MUĞLA, İZMİR) BELİRLENMESİ

Pembe Zeynep GİDER

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Özkan Eren

2013, 81 sayfa

Bu çalışmada Aydın, Denizli, Muğla ve İzmir il sınırları içerisinde yayılış gösteren istilacı bitki türleri ve istila yetenekleri tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında kantitatif olarak ayrı ayrı belirlenmiştir. Vejetasyon 1 m²'lik kare şeklinde çerçeve kullanılarak örneklenmiştir ve her örnek parselde bulunan bitki türleri ve örtüşleri göz kararı belirlenmiştir. Toplam 200 örnek parsel çalışması yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda tek yıllık otlaklarda yayılış gösteren 24 familyaya bağlı tür ve tür altı seviyede 151 takson belirlenmiştir. Bu taksonlardan büyük bir kısmı % 19 oranıyla *Asteraceae* ve *Poaceae* familyalarına aittir. Yol kenarlarından elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda yol kenarlarında yayılış gösteren 37 familyaya bağlı tür ve tür altı seviyede 266 takson belirlenmiştir. Bu taksonlardan büyük bir kısmı % 19 oranıyla *Poaceae* ve % 17 oranıyla *Fabaceae* familyalarına aittir. Bu çalışmada özellikle müdahale edilmiş otlaklardan elde edilen örnek parsellerde *Asteraceae* ve *Fabaceae* üyelerinin daha fazla gözlenmesi, bu familyanın sayıları hiç de azımsanmayacak ruderal stratejiyi benimsemiş üyelerinin müdahale edilmiş ortamlarda kolayca kolonize olmaları ve bu tip ortamları hızla istila edebilme özellikleriyle açıklanmıştır. Ayrıca bu araştırmadan elde edilen sonuçlar mevcut istila hipotezleriyle (Müdahale Hipotezi, Tür Zenginliği Hipotezi, Niş Boşluğu Hipotezi) ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

Anahtar sözcükler: İstila biyolojisi, bitki istilası, ruderal bitkiler, tek yıllık otlaklar, yol kenarları.

ABSTRACT**DETERMINATION OF INVADERS AND THEIR INVASIVENESS IN
ANNUAL GRASSLANDS AND ROADSIDES****(AYDIN, DENİZLİ, MUĞLA, İZMİR)**

Pembe Zeynep GİDER

M.Sc. Thesis, Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Özkan EREN

2013, 81 Pages

In this study, invasive plant species and their invasiveness which occur along roadsides and annual grasslands in the province of Aydın, Denizli, Muğla and İzmir seperately quantified. Vegetation was sampled using 1 m² quadrat frames and within each frame all herbaceous species were identified and abundance was quantified as percent cover based on ocular estimates. A total of 200 plots were sampled. In annual grasslands, as a result of analyses of survey study, a total of 151 plant species belong to 26 different families were found and *Poaceae* and *Asteraceae* were defined as the most common families with a frequency of 19%. Along roadsides, a total of 266 plant species belong to 37 different families were detected and *Poaceae* was defined as the most common family with a frequency of 19%, followed by *Fabaceae* with a frequency of 17%. According to the data of survey, members of *Asteraceae* and *Fabaceae* families were more observed in plots which are sampled in especially disturbed annual grasslands can explain with their traits about being able to easily colonize and invade in disturbed lands. Results obtained from this study associated with invasion hypothesis (The Disturbance Hypothesis, The Species Richness Hypothesis, The Empty Niche Hypothesis) and annotated.

Key Words: Invasion biology, plant invasion, ruderal plants, annual grasslands, roadsides.

ÖNSÖZ

Araştırma konusunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar hiçbir zaman desteğini eksik etmeyen ve çalışmalarımın her aşamasında bana yön veren, bilgi birikimi ile sürekli beni destekleyen, maddi manevi yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Özkan EREN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez savunmam esnasında juri üyeleri olarak görev yapan hocalarım Prof. Dr. Adnan ERDAĞ ve Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN'a değerli görüş ve katkılarından dolayı teşekkür ederim

Tez süresince olanaklarından faydalanma imkanı bulduğum Adnan Menderes Üniversitesi Biyoloji Bölümü'ne teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Adnan Menderes Üniversitesi Biyoloji Bölümü lisans öğrencisi Metehan KIR ve Melike ÖZDEMİR'e teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan, bugünlere gelmemde çok büyük emeği bulunan, maddi ve manevi her türlü desteği veren annem Niğmet İNCİRCİ ve babam Yalçın İNCİRCİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak tezimin her aşamasında bana hep cesaret ve güç veren, yardımlarını esirgemeyen ve sonsuz anlayış gösteren sevgili eşim Veli GİDER'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın, ileride bu konuda yapılacak olan çalışmalara ışık tutması ve ilgilenenlere yol gösterici olmasını dilerim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
2.1. Başarılı Bitki İstilaları İçin Mekanizmalar ve Mevcut İstila Hipotezlerini Test Eden Çalışmalar.....	9
2.1.1. Tür Zenginliği Hipotezi.....	9
2.1.2. Özel Silahlar Hipotezi	10
2.1.3. Doğal Düşmanlar Hipotezi.....	11
2.1.4. Müdahale Hipotezi	12
2.1.5. İstilacıların Evrimi Hipotezi.....	13
2.1.6. Niş Boşluğu Hipotezi	14
2.1.7. Diaspor Baskısı Hipotezi.....	15
2.2. Türkiye’de Yabancı Otların ve/veya Bolluklarının Belirlenmesi ve Mücadele Yöntemleri Üzerine Gerçekleştirilmiş Bazı Çalışmalar	15
2.3. İstilacı Bitkilerin İstila Başarısının Kantitatif Olarak Belirlenmesi ve İstila Hipotezleri ile İlişki Kuran Çalışmalar.....	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	22
3.1. Materyal	22
3.2. Yöntem.....	27

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	31
4.1. Otlaklar İçin Bulgular ve Tartışma	31
4.2. Yol Kenarları İçin Bulgular ve Tartışma	45
5. SONUÇ	61
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	81

SİMGELER DİZİNİ

A	Bolluk
A.T.Y.	Aylık Toplam Yağış Miktarı
A.T.Y.O.	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması
E	Birey Başına Düşen İstilacı Etkisi
F	Frekans
F ^{min-max}	Türe Ait Frekans ve 100 Örnek Parsel İçerisinde Görülen Minimum ve Maximum Örtüş Değeri
K.İ.B.K.	Kaliforniya İstilacı Bitki Konseyi
M.G.M.	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
İ	İstilacının Toplam Etkisi
İ.G.	İstila Gücü
İ.G.S.	İstila Gücü Sınıflandırması
O.İ.G.	Otlaklardaki İstila Gücü Değeri
O	Orta İstila Gücü
O.S.	Ortalama Sıcaklık
Ö	Örtüş
R	Toplam Alan
S	Sınırlı İstila Gücü
Y	Yüksek İstila Gücü
Y. T. Y.	Yıllık Toplam Yağış Miktarı
Y.T.Y.O.	Yıllık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma bölgesinde örnekleme lokalitelerinin dağılımı	23
Şekil 3.2 Bir örnek parselin genel görüntüsü	27
Şekil 4.1. Çine yolu otlak örnekleme alanı.	31
Şekil 4.2. Yatağan Kavşağı otlak örnekleme alanı.....	32
Şekil 4.3. Çine- Özeren Köyü otlak örnekleme alanı.....	32
Şekil 4.4. İzmir otoyol otlak örnekleme alanı.	33
Şekil 4.5. Denizli- Afyon yolu otlak örnekleme alanı.....	33
Şekil 4.6. Ödemiş yolu otlak örnekleme alanı.	34
Şekil 4.7. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı	37
Şekil 4.8. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen tür sayısı grafiği	38
Şekil 4.9. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı.....	50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Örnekleme lokaliteleri.....	24
Çizelge 3.2. M.G.M. iklim verilerine göre Aydın, İzmir, Denizli ve Muğla illerine ait uzun yıllar içerisinde gerçekleşen (1970-2011) ortalama sıcaklık (O.S.), aylık toplam yağış miktarı ortalaması (A.T.Y.O.) ve yıllık toplam yağış miktarı ortalaması (Y.T.Y.O.) değerleri.....	25
Çizelge 3.3. M.G.M. iklim verilerine göre Aydın, İzmir, Denizli ve Muğla illeri için 2011 ve 2012 yıllarına ait ortalama sıcaklık (O.S.), aylık toplam yağış miktarı (A.T.Y.) ve yıllık toplam yağış miktarı (Y.T.Y.) değerleri.....	26
Çizelge 3.4. Veri kayıt formu örneği.....	28
Çizelge 4.1. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı.....	34
Çizelge 4.2. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin frekans ve örtüş değerleri.....	39
Çizelge 4.3. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin istila gücü (İ.G.) değerine göre sıralanmış listesi.....	41
Çizelge 4.4. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen tür listesi (Çizelge 4.1) ve K.İ.B.K. tarafından yayınlanan istilacı tür listesi arasında ortak olan türlerin listesi, istila gücü sınıflandırması (İ.G.S.) ve bu çalışmayla elde edilen verilerden otlaklardaki istila gücü değeri (O.İ.G.).....	44
Çizelge 4.5. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı.....	45
Çizelge 4.6. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin frekans ve örtüş değerleri.....	50
Çizelge 4.7. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin istila gücü (İ.G.) değerine göre sıralanmış listesi.....	53

- Çizelge 4.8. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen tür listesi (Çizelge 4.5) ve K.İ.B.K. tarafından yayınlanan istilacı tür listesi arasında ortak olan türlerin listesi, istila gücü sınıflandırması (İ.G.S.) ve bu çalışmayla elde edilen verilerden yol kenarlarındaki istila gücü değeri (O.İ.G.).....58
- Çizelge 4.9. Otlaklar ve yol kenarları için İ.G. 10'un üzerinde bulunan ortak türlerin listesi..... 59

1. GİRİŞ

Bir yaşam ortamının doğal olarak orada olmayan başka bir canlı türü tarafından işgal edilerek doğal yapısının bozulması olayı “Biyolojik İstila” olarak tanımlanır. Charles Darwin, Alphonse De Candolle, Josep Hooker gibi 19. yüzyıl doğa bilimcilerinin eserlerinde istilacı türlerden bahsediliyor olsa da (Richardson ve Pyšek, 2008) 1958 yılına kadar biyolojik istila olgusu biyologlardan çok azının ilgisini çekmekteydi. Ekoloji biliminin kurucusu sayılan Charles Elton’un 1958 yılında yayınlanan “The ecology of invasions by animals and plants” adlı kitabı biyolojik istila konusundaki çalışmaların hızla artmasını sağlamıştır. Bahse konu çalışmanın bugüne kadar 4000’in üzerinde atıf almış olması bu çalışmanın önemini ve yol göstericiliğini ortaya koymaktadır. İstilanın altında yatan nedenleri ve sonuçlarını farklı bilim dallarının yardımıyla ortaya koymaya çalışan “İstila Ekolojisi” ise Ekoloji bilim dalının en önemli multidisipliner alt dallarından biri olarak hızla gelişmektedir. Özellikle son yirmibeş yılda insan aracılı bitki istilaları konusunda yapılan biyolojik araştırmalarda büyük bir artış gözlenmektedir ve bu artış istila sürecinin anlaşılması konusunda önemli gelişmeler ile sonuçlanmıştır (Richardson ve Pyšek, 2008).

Ancak bu araştırma yoğunluğu bir dizi kafa karıştırıcı kavram, terim ve tanımlar ile sonuçlanmıştır (Cadotte vd., 2006; Davis, 2009; Lockwood vd., 2007) ve ne yazık ki istila terminolojisinde henüz bir kavram birliğine ulaşılamamıştır. Çünkü istila biyolojisi alanında çalışan araştırmacılar eserlerinde aynı terimi farklı şekillerde tanımlamış, aynı süreç için karmaşa yaratacak eşanlamlı terimler kullanmış ve daha da önemlisi istila sürecini incelerken farklı terminoloji kullanma yolunu izlemişlerdir (Lockwood vd., 2007; Polat vd., 2011). Özellikle birçok araştırmacı tarafından egzotik, istilacı ve yabancı ot terimleri birbirlerinin yerine kullanılmıştır, istila terminolojisinde kavram birliğine varmayı amaçlayan çalışmalar bu çelişkili kullanımın önüne geçememiştir (Pyšek vd., 1995; Richardson vd., 2000; Colautti ve MacIsaac, 2004; Colautti ve Richardson, 2009). Bu nedenle bazı yazarlar kullandıkları terimleri makaleleri içerisinde açıklama ve hatta metinde geçen terimler için küçük bir sözlük verme zorunluluğunda kalmışlardır (Richardson vd., 2000; Kolar ve Lodge, 2001 vb.). Bunun yanı sıra makalesi içerisinde kullandığı terimi açıklamayı ihmal eden yazarlar da bulunmaktadır.

İstila terminolojisinde süreç temel seviye olan yerli tür teriminin tanımlanmasıyla başlamış (Pyšek vd., 1995, Pyšek vd., 2004a) ve aşağıdaki sorulara cevap aranırken istila biyolojisinde ve terminolojisinde önemli gelişmeler sağlanmıştır:

* Doğal yayılış gösterdiği alandan daha önce yayılış göstermediği başka bir alana taşınan ve yerleşen türler nasıl isimlendirilmelidir? (Lockwood vd., 2007; Pyšek vd., 1995; Richardson vd., 2011)

* Bir tür ne zaman istilacı olarak tanımlanmalıdır? (Pyšek vd., 2004a, b; Richardson vd., 2000; Carlton, 2002)

* Bir türün istilacı bir türe dönüşümünü belirlemek için gerekli olan anahtar süreçler ve özellikler nelerdir? (Rejmánek ve Richardson, 1996; Duncan vd., 2003; Pyšek ve Richardson, 2007)

* Bu süreçler nasıl analiz edilmelidir? (Blackburn ve Duncan, 2001; Cassey vd., 2004; Pyšek vd., 2004a, b; Sol vd., 2008; Van Kleunen vd., 2010)

* İstilacı türlerin anavatanlarında ve anavatanları dışında istila davranışları arasında fark var mıdır? (Hierro vd., 2006; Alba ve Hufbauer, 2012; Callaway vd., 2012; Hariet vd., 2012; Moroney ve Rundell, 2012, Hierro vd., 2012)

* Başarılı istilaların altında yatan mekanizmalar nelerdir ve bu mekanizmalar istila süreçleri üzerinde nasıl etki gösterirler? (Callaway ve Ashehough, 2000; Reinhart vd., 2003; Callaway vd., 2004; Maron vd., 2004; Callaway ve Maron, 2006; Smith vd., 2006; Eren, 2010; Graebner vd., 2012; Hierro vd., 2012; Montesinos vd., 2012)

Yerli, doğal, yabancı, taşınan tür, egzotik, yeni, istilacı, işgalci, zararlı, doğallaşan, ruderal (native, indigenous, non-native, non-indigenous, alien, transplanted, introduced, exotic, neophyte, invasive, harmful, naturalised, ruderal, weed) terimleri istila biyolojisi alanında sıklıkla kullanılan terimler olup, bu terimlerin anlamlarının açıklığa kavuşturulmasında ve mevcut çalışmada ne anlamda kullanıldığının belirtilmesinde büyük fayda bulunmaktadır. “Egzotik tür” sözcüğü genellikle insanların kasıtlı ya da kasıtsız eylemleri yoluyla yakın bir tarihte bir türün doğal olarak yayılış gösterdiği bir alandan doğal olarak yayılış göstermediği bir alana taşınan türler için kullanılır (Pimentel vd., 2000; Agrawal ve Kotanen, 2003). Bu tanıma göre egzotik sözcüğü o coğrafyaya **yabancı** (non-native, non-

indigenous, alien, exotic), o coğrafyaya **taşınan** (introduced, transplanted) ve o coğrafya için **yeni** (exotic, neophyte) terimleriyle eş anlamlı olup herhangi bir türün anavatanı dışına taşınmış olduğuna işaret eder. Egzotik bitkiler yeni taşındıkları coğrafyada çok farklı ekolojik faktörlerle karşı karşıya kalırlar. Egzotik türlerden bazıları özellikle müdahale edilmiş ortamlarda mevcut kaynakları daha iyi kullanarak, hızla yayılıp zamanla oradaki doğal bitki türlerinin yerini alarak taşındıkları yeni ekosistemleri istila edebilirler. Azımsanmayacak sayıdaki egzotik bitki türünün ruderal gibi davranıp, özellikle yol kenarı, tarla kenarı gibi tahrip edilmiş ortamlarda istila başarıları oldukça yüksektir. Ancak egzotik olup, istilacı veya zarar verici herhangi bir etkisi olmayan türler de bulunmaktadır.

“Yabancı ot” (weed) teriminin tanımı genellikle tarımı olumsuz etkileme gibi, bu türlerin insanlar üzerindeki etkisi temel alınarak yapılır (Baker, 1974; Pimentel vd., 2000; Sutherland, 2004). Yabancı otlar, istenmedikleri yerde yetişen, zararı yararından fazla ve genellikle kültür bitkilerinin yetiştirildiği tarlalarda bulunması istenilmeyen, kültür bitkilerine zararlı pek çok bitki patojeni ve böceklere konukçuluk ederek, bazı tarımsal uygulamaların sağlıklı ve hızlı bir şekilde yapılmasına engel olan her türlü otlar olarak tanımlanırlar. Yabancı otlar yerli olabileceği gibi egzotik de olabilirler (Uygur vd., 1984; Özer vd., 1999). Yabancı otlardan büyük bir bölümünün istila potansiyelleri oldukça yüksek olup, tarımda önemli ekonomik kayıplara yol açarlar (Türe ve Köse, 2000; Tursun vd., 2004; Kaya vd., 2010). Ancak bugün yabancı ot olarak isimlendirilmiş, doğal sisteme negatif etkisi olmayan ancak müdahale edilmiş alanlarda ve tarım alanlarına yakın alanlarda (özellikle tarla kenarlarında) yaşamaya uyum sağlamış istilacı olmayan ve tarıma önemli oranda zarar vermeyen türler de bulunmaktadır.

“İstilacı tür“ genellikle doğal bitki örtüsüne zarar vererek ekosistemleri kolayca istila eden bitki türlerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Callaway ve Aschehoug, 2000; MacDougall ve Turkington, 2005). Amerika'nın merkezi Washington'da bulunan Ulusal İstilacı Türler Konseyi 2006 yılında istilacı türü ‘ekosisteme girişi ekonomik, çevresel ya da insan sağlığına zararlı etkilere neden olan o ekosistem için yabancı tür’ olarak tanımlamıştır. Daha sonra bu tanım aynı konsey tarafından türün istilacı olarak kabul edilebilmesi için zararının yararından fazla olması gerektiği ifadesi eklenerek genişletmiştir (Korman, 2011).

Başta ülkemizde olmak üzere dünyada tarım alanlarında sorun olan yabancı otlarla yapılan azımsanmayacak sayıdaki çalışmalar bir kenara bırakıldığında, özellikle yurt dışında bitki istilası üzerine gerçekleştirilmiş çalışmaların büyük bir çoğunluğunu istila potansiyelleri ve ekosistemlere olumsuz etkileri çok daha yüksek olan egzotik bitkilerin oluşturduğu gözlenmektedir. Bu nedenle birçok çalışmada doğru görünmese de istilacı bitki terimiyle, egzotik bitki teriminin eş anlamlı kullanıldıkları ve hatta özdeşleştiği dikkati çekmektedir.

Bu çalışmada, doğal alanları kolaylıkla işgal etme eğiliminde olan, komünite içerisinde müdahalenin de etkisiyle hızla çoğalan ve orada daha önceden var olan diğer türlere üstünlük sağlayarak ortamda baskın hale gelen bir tür 'istilacı' olarak kabul edilmiştir. Bu tezin yazarı ekonomik faydaların bir türün istila gücünün belirlenmesi veya o türün istilacı kabul edilmesi üzerinde en azından tanımlamada hiçbir etkiye sahip olmaması gerektiğine inanmaktadır. İstilanın doğası gereği bitki istilası orada daha önceden var olan bitki örtüsüne zarar verecek düzeyde olup ekonomik zararlara yol açabilir. Dolayısıyla bu çalışma içerisinde kullanılan 'yabancı tür' terimi belli bir komünitenin yerlisi olmayıp önceden tahmin edilemeyen şekil ve zamanlarda, bilinçli olarak ya da bilinçsizce o komüniteye dışarıdan gelen tür olarak tanımlanmıştır. Yabancı türün yeni girdiği komünitede veya ekosistemde yaşamını devam ettirebilmesi için o ortamda doğal düşmanlarının olmaması, uygun ekolojik ortamın olması, yabancı türün uyum becerisinin yüksek olması ve yeni ortamında yaşama şansını artıran etmenlerin mevcut olması gerekmektedir. Tüm bu koşullar bir araya gelince yabancı bir tür yeni girdiği ekosistemde veya daha özelde komünite içinde hızla çoğalıp ortamda baskın hale gelerek gerçek anlamda biyolojik istilaya neden olabilir ve 'istilacı tür' olarak adlandırılabilir.

Yapılan araştırmalar, istilacı bitki türlerinin hızlı büyüme gösterdiklerini, yaşam döngülerinin kısa olduğunu, çimlenme sonrası ışık rekabetinde üstün geldiklerini, derin kök sistemlerine sahip olduklarını, birçok ekolojik faktör için toleranslarının yüksek olduğunu, çok sayıda tohum üretimi ve diyasporların dağılımında avantaj sağlayan özel yapılara sahip olmaları nedeniyle dağılıma ve ortama yerleşme başarılarını arttırdıklarını göstermiştir. Bunların yanı sıra vejetatif üreme stratejilerini kullanmaları, sentezledikleri sekonder metabolitler ile rekabette üstün gelme ve herbivorlardan kaçınma gibi özelliklere sahip oldukları ve bu nedenle yeni ortamlara uyum becerilerinin yüksek olduğu bulunmuştur (Mehrhoff, 1998). Bütün bu özellikler ruderal bitkilerin büyük bir çoğunluğunun sahip olduğu ortak

özellikler olduğundan istila potansiyeli yüksek olan türlerin büyük bir bölümünü ruderal bitkiler oluşturmaktadır. Ruderal stratejiye sahip istilacı bitkiler ruderal bitkiler gibi müdahale edilmiş ortamlarda üstün kolonize olma başarısı gösterirler. Bu durum egzotik bitki türlerinin taşındığı yeni ortamlarda (çoğunlukla tahrip edilmiş alanlarda) diğer ruderal bitkilerle birlikte bulunmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar egzotik istilacıların istila başarılarının yerel ruderalardan daha yüksek olduğunu göstermektedir (Callaway vd; 2011). Bitki yaşam stratejisine göre özellikle süksesyonun erken aşamalarında egzotik ruderaler yerli ruderalere göre ortam koşullarına daha toleranslıdır (Grime, 1979). Ancak müdahale edilmiş alanlarda yerel ruderalerin egzotik ruderaler kadar başarılı olamamalarının nedenleri tam olarak bilinmemektedir (Hierro vd., 2005).

Korman (2011) tarafından da bildirildiği üzere istilacı bitki türleri primer süksesyon (Vitousek, 1990), besin döngüsü, kaynaklardan yararlanma (Vitousek, 1990; Ehrenfeld, 2003; Zedler ve Kercher, 2004), trofik yapı (Vitousek, 1990; Levine vd., 2006) ve doğal tahribat sıklığı ve yoğunluğu (Vitousek, 1990; Brooks vd., 2004) gibi ekosistem süreçlerini negatif yönde etkiler. İstilacı bitki türleri ayrıca tehdit ve tehlike altındaki türlerin habitat kullanımını azaltır (Wilcove vd., 1998). Meralarda hızla çoğalan ve pek çoğu istilacı türlerden oluşan bitki topluluklarının büyük bir bölümü hayvanların severek ve isteyerek yemedikleri, yemekte zorlandıkları ve hatta bazen toksik maddeler içeren bitkilerden oluşmaktadır. Zehirli bitkilerin büyük çoğunluğu içerdikleri çeşitli alkaloidler ve diğer organik kimyasal bileşikler nedeni ile otlayan hayvanlar için önemli sorunlar yaratmakta, az tüketildiğinde hayvanlarda iştahsızlık ve buna bağlı olarak verim düşüklüğü görülmekte, aşırı tüketildiğinde ise zehirlenen hayvanların kurtarılması güçleşmekte, çoğu kez olay ölümle sonuçlanmaktadır (Balabanlı vd., 2006).

İstilacı türler ülke ekonomisi bazında da büyük ekonomik kayıplara neden olurlar. Korman (2011), rapor edilen kontrol maliyetleri ve mahsülün ve yem bitkilerinin tahmini kayıpları temel alındığında farklı istilacı türlerin meralar, otlak alanlar ve tarlalarda neden olduğu ekonomik zararın Amerika Birleşik Devletleri'nde 30 milyar doları aştığını bildirmektedir. Mücadele için verilen tüm bu ekonomik kayıplara rağmen kontrol çabaları istilacı bitkilerin yayılmasını engellemek için yeterli olamamaktadır. Bunun yanı sıra Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Park Hizmetleri'nin 1996-2000 yılları arasında istilacı bitki türlerinin kontrolü için gerekli maliyetin 79 milyon dolar civarında olduğu Korman (2011) tarafından rapor edilmiştir.

Ülkemizde ve dünyada tarım alanında yabancı otların önemli ölçüde ürün kayıplarına neden olduğu bilinmektedir. Gürkan (2007) tarafından bildirildiğine göre yabancı otların kontrolü için mücadele yöntemlerinden biri olan bitki koruma ürünlerinin ülkemizde satılan 53.860 ton ürün temelli dağılımı incelendiğinde ilk sırayı insektisitler (% 32) daha sonra fungusitler (% 29), herbisitler (% 22) ve diğer pestisitler (% 17) almaktadır. Avrupa Birliği içerisinde, yılda ortalama satılan aktif madde miktarı yaklaşık 320.000 ton kadar olup, satılan bitki koruma ürünlerinin % 43'ünü fungusitler oluşturmaktadır. Fungisitleri sırasıyla herbisitler (% 36), insektisitler (% 12) ve diğer pestisitler (% 9) izlemektedir. Ülkemizde bitki koruma ürünleri sektörü 2006 yılında 195 milyon Avro'luk ekonomik büyüklüğe ulaşmıştır. Tüm bu veriler değerlendirildiğinde yabancı otların gerek kendi bulunuşları gerekse kültür bitkilerine zararlı pek çok bitki patojeni ve böceklerle konukçuluk ederek neden olduğu verim kaybı ve mücadele için kullanılan bitki koruma ürünlerinin neden olduğu ekonomik kayıplar ciddi boyutlardadır.

Hem ekonomik hem de ekolojik açıdan büyük ölçekli etkileri nedeniyle istilacı türler giderek daha fazla dikkat çekmekte ve bu nedenle istilacı bitki türlerini, istila potansiyellerini ve başarılı istilanın altında yatan mekanizmaların aydınlatılması için yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkemiz ekosistemlerinde yer alan ülkemiz veya Kafkasya orijinli çok sayıdaki ruderal bitki türü istilacı karakterdedir. İnsan eliyle dünyanın birçok ülkesine taşınmış bu türler gittikleri yerlerde çok ciddi problemlere neden olmaktadır. Bu bitki türleri o bölgelere daha ziyade hayvan yemi olarak kullanılan bitki türlerinin tohumlarının arasına karışmış bir şekilde insan faktörüyle götürülmüştür. Bu türler kısa bir süre içerisinde Avrupa ve Amerika'da başta otlaklar olmak üzere çok büyük alanları işgal etmişlerdir. Özellikle Akdeniz İkliminin hüküm sürdüğü Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler dışında, Avustralya'nın Güney Batısı, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde Kap bölgesi, Şili'nin orta kesimleri, Kuzey Amerika'da Kaliforniya ve çevresinde yayılış gösteren egzotik istilacı bitkilerin büyük bir çoğunluğu da ülkemiz orijinlidir. Öncelikli olarak ülkemiz orijinli bu türlerin anavatanı olan ülkemizde istila potansiyellerinin ne olduğu, ülkemiz florasını oluşturan türlerden hangilerinin istilacı olduğu ve bunların istila başarılarının ne düzeyde olduğu ve bu türleri istilada başarıya götüren mekanizmaların neler olduğu konusunda bilgilerimiz oldukça sınırlıdır. Ülkemizde yapılan çalışmalar genellikle tarımsal alanlar ve meralarda bulunan yabancı ot türlerine yönelik olarak gerçekleştirilmiş olup, genellikle kültür bitkilerinin yetiştirildiği tarlalarda

bulunması istenmeyen bitki türlerinin ve bolluklarının belirlenmesi ve onlarla mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi yönündedir (Uygun vd., 1994; Boz vd., 2000; Türe ve Köse, 2000; Boz vd., 2002; Tursun vd., 2004; Çoruh ve Zengin, 2009; Kaya vd., 2010). Ancak mevcut yüksek lisans tezinin konusunu oluşturan yol kenarları ve tek yıllık otlaklarda yapılan çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Bu anlamda gerçekleştirilmiş envanter çalışmaları yetersiz olduğu için, anavatanı ülkemiz olmayan insan aracılığıyla (gerek peyzaj amaçlı gerek başka amaçlarla) ülkemize başka ülkelerden getirilmiş egzotik bitki türlerinin ülkemiz florasında kapladığı yüzde ve bitki örtümüz üzerinde ne gibi etkiler yarattığı, dahası bunlardan hangilerinin istilacı karakterde olduğu, ve istila yeteneklerinin belirlenmesine gereksinim vardır. Dolayısıyla yapılan çalışmada amaçlardan biri de örnekleme alanlarında karşılaşılan türlerin içerisinde egzotik türlerin yerinin ve mevcut durumunun belirlenmesidir.

Diğer yandan günümüze kadar istila biyolojisi alanında gerçekleştirilmiş çalışmaların büyük bir kısmı, istilacı türlerin anavatanı dışında gerçekleştirilmiş ve bu türlerin anavatanındaki biyotik ve abiyotik koşulların etkileriyle birleştirilmemiştir. Eğer istilacı bitkilerin rahatsız edilmiş ortamlardaki başarısı, onların ruderal doğası yüzündense, o zaman aynı istilacı bitkilerin anavatanlarında da aynı başarıları göstermesi gerekir. Başka bir ifadeyle, eğer türün anavatanı dışında istilası anavatanındakinden farklı değilse (Davis ve Pelsor, 2001; Grime, 2001), o zaman türün müdahalelere vereceği cevaplarında anavatanında ve anavatanı dışında farklı olmaması gerekir. Böylesi bir durumda, müdahalenin istilada istisnai bir öneme sahip olduğuna inanılabilir. Ancak istila, müdahale altında istilacı türlerin anavatanında ve anavatanı dışında farklı ise, o zaman istila üzerinde etkili olan diğer süreçler ayırt edilmesi gerekir.

Bu tez çalışmasında Aydın, Denizli, Muğla ve İzmir il sınırları içerisinde yer alan tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında yayılış gösteren istilacı bitki türlerinin ve istila yeteneklerinin kantitatif olarak belirlenmesi hedeflenmiştir. Hem ülkemiz orijinli hem de egzotik istilacı türleri listelemek ve istila güçlerini belirleyerek bu konu ile ilgili bir veri tabanının oluşturulmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışma, ileride veri toplanması durumunda ülkemiz orijinli olan istilacı türlerin istila güçlerinin, türün anavatanı dışında istilacı karakter gösterdiği Akdeniz iklimine sahip diğer alanlardaki istila güçleri ile karşılaştırmalarının yapılmasına olanak sağlama potansiyeline sahiptir. Bu karşılaştırma bazı istilacı bitkilerin müdahale edilmiş ortamlarda anavatanı dışında anavatanına oranla

yüksek bolluk ve performans göstermelerine olanak sağlayan mekanizmaların ortaya çıkarılmasına ve mevcut istila hipotezleriyle bağlantı kurulmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca istilacı bitki türlerinin ve istila potansiyellerinin belirlenmesinin ardından gerçekleştirilecek çalışmalarla bu türlerin istilasının üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi bu türlere yönelik doğru mücadele stratejilerinin geliştirilmesine de temel oluşturabilir. Dolayısıyla bu yüksek lisans tez çalışması, bu amaçlarla bölgemizde bu anlamda gerçekleştirilmiş bir çalışma niteliğinde olup, bu çalışmayla doğal bitki örtümüzü tehdit eden istilacı bitki türlerinin ve istila yeteneklerinin belirlenerek onlarla mücadele edecek başka bilim dalları için de veri sağlanması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Başarılı Bitki İstilaları İçin Mekanizmalar ve Mevcut İstila Hipotezlerini Test Eden Çalışmalar

İstila biyolojisinin dünden bugüne gelişimi sürecinde bir türün ne zaman istilacı olarak tanımlanması gerektiği ve istilacı bir türe dönümüşünde yer alan temel süreçlerin neler olduğu, istilacı türlerin anavatanları ve anavatanları dışındaki alanlardaki davranışları ve bu davranış farklılıklarının temelinde yatan mekanizmaların istila süreçlerindeki önemi nedir soruları pek çok araştırmanın önünü açmıştır ve tüm bu bilgi birikimi ve bulunan cevaplar ile istila mekanizmalarının anlaşılmasında önemli gelişmeler sağlanmıştır.

Bitki istila mekanizmalarının anlaşılmasında önerilen pek çok hipotez olmasına rağmen, geçerliliği kanıtlamış ve kabul görmüş önemli yedi büyük hipotez bulunmaktadır. Bunlar; Tür Zenginliği Hipotezi (The Species Richness Hypothesis), Özel Silahlar Hipotezi (The Novel Weapons Hypothesis), Doğal Düşmanlar Hipotezi (The Natural Enemies Hypothesis), Müdahale Hipotezi (The Disturbance Hypothesis), İstilacıların Evrimi Hipotezi (The Evolution of Invasiveness Hypothesis), Niş Boşluğu Hipotezi (The Empty Niche Hypothesis) ve Diaspor Baskısı Hipotezi (The Propagule Pressure Hypothesis) dir (Hierro vd., 2005).

2.1.1. Tür Zenginliği Hipotezi

İlk olarak 1958 yılında Elton daha yüksek tür çeşitliliğine sahip komünitelerin daha az tür çeşitliliğine sahip olan komünitelere oranla istilaya karşı daha dayanıklı olabileceği yönünde bir hipotez öne sürmüştür. Bu hipotezi teorik olarak destekleyen en önemli kanıt tür çeşitliliğince fakir komünitelerde türler arası etkileşimlerin zayıf olmasından dolayı daha fazla niş boşluğu bulunmasıdır. Tür çeşitliliğince fakir komünitelerde kaynak kullanımı azalır. Daha fazla “boş-kullanılmayan” kaynağın varlığı tür çeşitliliğince fakir komüniteleri, daha yüksek tür çeşitliliğine sahip olanlara kıyasla istilaya daha açık hale getirebilir (MacArthur, 1970; MacArthur, 1972; Post ve Pimm, 1983; Crawley, 1987; Drake, 1990; Tilman vd., 1996; Hooper ve Vitousek, 1998; Hierro vd., 2005; Fridley vd., 2007; Oakley ve Knox, 2013). Öte yandan su ve azot gibi ortamsal kaynakların

fazla olması durumunda istilanın teşvik edildiğine işaret eden çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu bağlamda Elton'un 'Tür Zenginliği Hipotezi' teorik tartışmalar ve deneyler sonucunda elde edilen kanıtlarla genel olarak desteklenmişse de (Macarthur ve Levins, 1967; Tilman, 1997) bazı tartışmaları da beraberinde getirmiştir (Levine ve D'Antonio, 1999). Stohlgren vd. (1999, 2003) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda yüksek tür zenginliğine sahip bazı alanlarda yüksek seviyede yabancı tür istilası bulunduğunu göstermiştir ve bu veriler Elton'ın hipotezi ile çelişki göstermektedir. Dolayısıyla bu hipotezi test edici nitelikte daha geniş bir coğrafyada daha kapsamlı çalışmaların gerçekleştirilmesine ihtiyaç vardır.

2.1.2. Özel Silahlar Hipotezi

Bu hipotez temel olarak allelopatinin bazı istilacı türlerin istila başarılarını açıklamada önemli bir rol oynayabileceğini, allelopatik etkiye sahip kimyasallara sahip bitki türlerinin başka bitkilerin gelişimlerini baskılayıcı rolleriyle yüksek istila başarısı gösterebileceğini ifade etmektedir (Callaway ve Ascehehoug, 2000; Bais vd., 2003; Wei-Ming vd., 2009; Lind ve Parker, 2010). Mevcut hipotezin özellikle bu silaha sahip egzotik istilacıların istila başarısını açıklamada önemli bir role sahip olabileceği deneysel olarak *Centaurea diffusa* Lam. ve *Centaurea maculosa* Lam. türlerinde gösterilmiştir. Callaway ve Ascehehoug (2000) tarafından yapılan çalışmada kurak otlakların önemli bir yabancı otsu bitkisi olan *Centaurea diffusa*'nın karşılaştırmalı allelopatik temelli baskılayıcı etkisine bakılmıştır. *C. diffusa*'yı türün doğal yayılış sahası olan Avrasya'dan birlikte evrimleştiği Avrasya kökenli çok yıllık otlak türü olan üç tür (*Festuca ovina* L. subsp. *beckeri* Hack., *Koeleria luerssenii* Domin, *Agropyron cristatum* (L.) Gaertner ve bu üç çok yıllık otlak türü ile cins ve morfoloji düzeyinde eşleşen Kuzey Amerika çok yıllık otlak türleri olan üç türle (*Festuca idahoensis* Elmer, *Koeleria cristata* (L.) Pers. ve *Pseudoroegneria spicata* (Pursh) Á. Löve) kombine ederek yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, deneyleri esnasında söz konusu olan allelopatik kimyasalları absorbe etmek için toprağa aktif karbon ilave etmişlerdir. *C. diffusa*'nın allelopatik etkili kimyasallarını absorbe etmek için toprağa aktif karbon ilave edilmemiş deneyler sonucunda Kuzey Amerika kökenli otlak türlerini baskılamak konusunda daha güçlü negatif etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *Centaurea* türlerinin köklerinden salınan allelopatik maddelerin kaynak kullanımında bitkiye rekabette avantaj sağladığı bulunmuştur.

Bu bulgular ‘Özel Silahlar Hipotezi’nin geliştirilmesinde etkili olmuştur (Callaway ve Ridenour, 2004). Egzotik bitkilerden potansiyel olarak güçlü kimyasal silahlara sahip olanlar yerleştikleri yeni alanda ortamda önceden var olan ve bu güçlü silaha karşı koyacak gücü bu silahla daha önce karşılaşmadığı için evrimsel süreçte edinememiş türlere göre kolonizasyonda daha başarılı olmaktadırlar.

2.1.3. Doğal Düşmanlar Hipotezi

Literatür taraması yapıldığında hakkında en çok araştırma yapılan ve en eski hipotez olan, “Doğal Düşmanlar Hipotezi” yabancı türlerin neden istila ettikleri yeni alanda bu denli başarılı olabildiklerini sorgulamakta ve aynı zamanda biyolojik kontrol çalışmalarının temelini oluşturmaktadır (McFadyen, 1998). Farklı ortamlara yayılan bitkiler, kökenini oluşturan doğal komünitelerin yayılış gösterdiği alanlardaki ekolojik faktörlerden çok daha farklı faktörlerle karşı karşıya kalabilirler. İstilacı bitkilerin anavatanlarında yayılımlarını sınırlayan pek çok doğal faktör olmasına rağmen egzotik oldukları yerde komünite dominansisini daha fazla kazanmasında, popülasyonunu kontrol eden bazı faktörlerin, türün anavatanı dışında devre dışı kalması ile mümkün olabileceği gösterilmiştir (Eren, 2010). Doğal düşmanların (herbivorlar ve patojenler) istilacı türlerin anavatanı dışında olmaması belki de bu faktörlerden en önemlisidir. Bir yabancı tür yeni bir alanı istila ettiğinde, anavatanında onunla birlikte evrimleşmiş olan doğal düşmanlarından kaçmış olur ve bu durum ona doğal düşmanları ile rekabet etmek zorunda kalan yerli türlere karşı avantaj sağlar. Avrasya’ya özgü tek yıllık bir tür olan ve ‘Çakırdiken’ olarak bilinen, ülkemizde çayır-mera alanları, tarla ve yol kenarları ile bazı kültür alanlarında bulunan *Centaurea solstitialis* L., 19. yüzyılın ortalarında Akdeniz kökenli bir bitki olan alfaalfa tohumlarına (*Medicago sativa* L.) karışmış olarak kazara Kuzey Amerika’ya geçmiştir (Roche’ ve Talbotl, 1986). Şu anda, ABD’nin batısındaki 23 eyalette çayır, mera, yol kenarları ve terkedilmiş tarım alanlarının 3,7 milyon hektarında bulunan *C. solstitialis* en önemli ve zararlı istilacı türlerden biri durumundadır (Maddox vd., 1985; Lass vd., 1996).

Bu alanda Uygur (2004) tarafından 1999-2000 yılları arasında İç Anadolu ve Güney Anadolu’yu kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Türkiye’nin güney kısmında, 0-1623 m. yüksekliğindeki alanlarda *C. solstitialis*’in kapladığı alan ortalama % 22,56 olarak bulunmuştur. Sarı Peygamber çiçeği üzerinde üç patojen fungus türü ve 15 artropod türü doğal düşman olarak saptanmıştır. Bunlardan en

fazla bulaşıklık oranına % 18,39 ile *Ceratapion* türleri sahip olduğu ve bu türün *C. solstitialis*'in tohumları ile değil henüz erken rozet döneminde bitkiye saldıran larvaların özellikle kök boğazında beslendikleri belirtilmiştir.

İstilacı olan bu türün mücadelesi için kimyasal ve alternatif mücadele yöntemleri araştırılmakta olup, araştırmalar özellikle ABD'de biyolojik mücadele üzerine yoğunlaşmıştır. *C. solstitialis*'in biyolojik mücadelesi için 1969 yılında bir program başlatılmış, bitkinin kapitulaları içerisinde beslenen sekiz *Coleopter* ve *Dipter* türü biyolojik kontrol ajanı olarak ABD'ye götürülmüştür. *Coleopter*'lerden *Eustenopus villosus* (*Curculionidae*), *Dipter*'lerden ise *Chaetorellia succinea* (*Tephritidae*), bu istilacı türün tohum verimini önemli derecede azalttığı gösterilmiştir (Cristofaro vd., 2002).

2.1.4. Müdahale Hipotezi

Davis vd. (2000)'nin ortaya attığı 'Müdahale Hipotezi, tahribatın komünitede doğal olarak var olan bitkilerin kapladığı alanı azaltarak ya da doğrudan ölüme neden olarak yerli bitki topluluklarında kaynak kullanımını azalttığını öne sürmektedir (Korman, 2011). Bu kullanılmayan kaynaklar egzotik türlerin komüniteye yerleşme başarısı gösterebilmesi için fırsat yaratır. Çok sayıda egzotik bitki için verilen yaşam öyküsü, onların tahrip edilmiş habitatlarda sürpriz sayılmayacak kadar sağlıklı bir biçimde büyüdüklerini ve alanı hızla istila ettiklerini göstermiştir (Grime, 1974). Rahatsızlık verici müdahalelerin etkisi hakkında ileri sürülmüş genel mekanizmalar, rahatsızlık verici müdahalelerin ortamda bulunan diğer bitkilerin rekabet yeteneklerini, çimlenme teşvikini ve ortamın kaynak seviyelerini indirgemek suretiyle istilanın ilerlemesine yardımcı olduğu yönündedir (D'Antonio vd., 1999). Ve bunların hepsi ruderal stratejiyi desteklemektedir. *Centaurea solstitialis* üzerinde gerçekleştirilmiş olan deneysel bir çalışma da farklı müdahalelerin *C. solstitialis* istilası üzerindeki etkileri türün hem anavatanında (Türkiye) hem de anavatanı dışında (Arjantin ve Kaliforniya) araştırılmıştır (Hierro vd., 2006). Yapılan çalışma sonucunda müdahale sonrası *C. solstitialis*'in bulunuşunun, popülasyon büyüklüğünün ve verimliliğinin türün anavatanı dışında anavatanına oranla daha fazla arttırdığı gösterilmiştir (Hierro vd., 2006). Rahatsızlık verici müdahalelerle fiziksel çevreyi değiştirip doğal komünitenin yapısını bozmanın istila başarısını farklı istilacı türlerde arttırdığını deneysel olarak gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur (Altman ve Whitlatch, 2007; Lake ve Leishman, 2004; Catford vd., 2012).

2.1.5. İstilacıların Evrimi Hipotezi

İstila biyolojisi alanında sorulan en temel sorulardan birisi yabancı türlerin karşılaştıkları yeni ekolojik şartlar altında kazandıkları değişimlerin istila mekanizması üzerindeki etkilerinin nasıl olacağıdır. Bazı türler yeni bir yaşama ortamını istila ettiklerinde o bölgelerde baskınlığa ulaşabilirler, çünkü bu yeni çevrede yaşadıkları seçim baskısına bağlı olarak hızlı genetik değişimler geçirirler (Carrol ve Dingle, 1996; Sakai vd., 2001; Hänfling ve Kollman, 2002; Lee, 2002; Stockwell vd., 2003; Maron vd., 2004). Bunun yanı sıra daha önceden var olan popülasyonlarla aralarında hibritleşme de olabilir. Bu durumlar ise önemli derecede genetik varyasyonlara neden olabilir (Ellstrand ve Schierenbeck, 2000; Bossdorf vd., 2005; Novak ve Mack, 2005). Bu konu ile ilgili az sayıdaki çalışma hızlı evrimsel değişimlerin bazı egzotik bitki türlerin istila yeteneklerinin oldukça yüksek olmasını sağladığını göstermektedir (Bossdorf vd., 2005).

Hierro vd. (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada istilacı ruderal bir bitki olan *Centaurea solstitialis*'in Arjantin'den toplanan tohumlarının tohum büyüklüğünün, gen merkezlerinden biri olan Türkiye'den toplanan tohumlarınkinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. *C. solstitialis*' in anavatanına kıyasla Arjantin'de yüksek istila başarısı göstermesinin hızlı evrimsel değişimler nedeniyle kazanılan tohum büyüklüğü kaynaklı olabileceği gösterilmiştir.

Graebner vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada da *C. solstitialis*'in anavatanı dışından toplanan tohumlarının anavatanından toplananlara kıyasla daha büyük tohum yapısına sahip oldukları ve aynı ortamda yetiştirildiklerinde daha rekabetçi ve daha fazla bitki biyokütlesine sahip oldukları gösterilmiştir. Bu veriler *C. solstitialis*'in istilacı karakter kazanmasında anavatanı dışında yayılım gösterdiği alanlarda tohum büyüklüğü ve bitki biyokütlesini artırma yönünde evrimleşmesinin etkisi olduğunu göstermektedir.

Hariet vd. (2012), *Lepidium draba* L. türünün anavatanı olan Doğu Avrupa'dan 17, yayılış gösterdiği Batı Avrupa'dan 14 ve istilacı karakterde olduğu Amerika'dan 31 farklı popülasyon örnekleri ile 2 yıl süreli biyocoğrafik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, Amerika'dan toplanan *L. draba* örneklerinin daha fazla tohum üretimi, sürgün uzunluğu, yoğunluk, örtüş ve biyokütleyle sahip olduğu gösterilmiştir.

Montesinos vd. (2012) tarafından polen kaynakları tarafından tohum üretiminin nasıl etkilendiğini test etmek amacıyla anavatanları İspanya olup Kaliforniya'ya taşınmış olan *Centaurea solstitialis*, *C. calcitrapa* L. ve *C. sulphurea* Willd. türleri için aynı türün Kaliforniya ve İspanya popülasyonunu temsil eden bitki örnekleri arasında çaprazmalar yapılmıştır. İspanya popülasyonunu temsil eden donörler tarafından Kaliforniya popülasyonunu temsil eden *C. solstitialis* bitkilerinin döllenmesi sonucu elde edilen tohum sayısı, Kaliforniya popülasyonu içerisinde yer alan bireylerin kendi aralarında döllenmesi sonucu elde edilen tohum sayısına kıyasla % 52 oranında daha az olduğu ve aynı işlem *C. sulphurea* türü için yapıldığında tohum sayısında % 44 azalma olduğu bulunmuştur ve arada üreme izolasyonunun başladığı ve popülasyonlarının farklılaşmaya başladıklarını göstermektedir.

2.1.6. Niş Boşluğu Hipotezi

Başarılı bir işgal, işgalci türün yerleşik türlerden farklı bir niş alanı işgal etmesini gerektirir (Fargione vd., 2003). Tanımı gereği niş, ancak bir organizmanın varlığında mevcut olabilir ancak bu teoride; egzotik türlerin başarısının, 'niş boşluğu' olarak tanımlanan yeni karşılaştıkları komünitelerdeki yerel türlerin kullanmadığı kaynaklar kastedilmektedir (Elton, 1958; MacArthur, 1970; Levine ve D'Antonio, 1999; Mack vd., 2000). Bu düşünce 'niş boşluğu hipotezinin' ortaya çıkışının temellerini oluşturmuştur. Tür sayısı bakımından zengin komüniteler kaynakların kullanımı konusunda daha tamamlanmış bir yapıya sahiptirler ve kullanılmayan kaynakların olmaması onların istilaya karşı neden daha dirençli olduklarını da açıklamaktadır (Elton, 1958; MacArthur, 1970; Levine ve D'Antonio, 1999). İşgalcilerin sahip oldukları benzersiz özellikler onlara türce fakir komüniteler tarafından kullanılmayan nişleri işgal etme imkanı vermektedir (Elton, 1958). *Centaurea solstitialis* istilacı karakterde bir bitkidir, sahip olduğu yaygın ve derin kök sistemi bitkiye, toprak profilinin 60 cm altında yer alan ve tek yıllık bitkilerin sığ kök sistemleri tarafından 'kullanılmayan su kaynaklarından faydalanma potansiyeli sağlamaktadır. Bu durum *Centaurea solstitialis*'in istilacı başarısını destekleyen etmenlerden biri olarak görülmektedir (Borman vd., 1992; Holmes ve Rice, 1996; Dyer ve Rice, 1999).

2.1.7. Diaspor Baskısı Hipotezi

İstilacı türlerin, istila süreçlerinde kullandıkları stratejiler araştırılırken, yeni yerleşim alanına ulaşan diaspor sayısının istila başarısı üzerinde ne derece etkisi olduğu da kaçınılmaz bir sorudur. Ruiz ve Carlton (2003) diaspor baskısı ve yerleşme başarısı arasındaki ilişkiyi analiz etmişler ve buna ‘doz-yanıt ilişkisi’ adını vermişlerdir. Doz; diaspor büyüklüğü veya sayısını; yanıt ise yerleşme başarısını vurgulamak için kullanılmıştır. Yapılan denemelerde, çalışma alanına daha fazla tohum ekilmesinin yerleşme başarısını arttırdığı da açıkça gösterilmiştir. İstilaya uğrayan komüniteler arasındaki istila seviyesi varyasyonlarının, komüniteye ulaşan istilacı sayısındaki farklılıklar nedeniyle olabileceği bildirilmiştir (Williamson, 1996; Lonsdale, 1999; Mack vd., 2000). Yapılan pek çok çalışmada da diaspor baskısının yeni türler tarafından işgal edilme olasılığını etkilediği bildirilmektedir (Eriksson ve Ehrlen, 1992; Turnbull vd., 2000, Simberloff, 2009).

2.2. Türkiye’de Yabancı Otların ve/veya Bolluklarının Belirlenmesi ve Mücadele Yöntemleri Üzerine Gerçekleştirilmiş Bazı Çalışmalar

Ülkemizde istila biyolojisi alanında ki çalışmalar ağırlıklı olarak kültür bitkilerinin yetiştirildiği tarlalarda bulunması istenmeyen, kültür bitkilerine zararlı pek çok bitki patojeni ve böceklere konukçuluk ederek, bazı tarımsal uygulamaların sağlıklı ve hızlı bir şekilde yapılmasına engel olan ya da hayvanların yemediği veya yediğinde hayvanlara toksik etkide bulunan yabancı ot türlerinin belirlenmesi, bu türlerin bolluklarının ve bu türler ile mücadele yöntemlerinin belirlenmesi yönündedir (Uygun vd., 1994; Boz vd., 2000; Türe ve Köse, 2000; Boz vd., 2002; Tursun vd., 2004; Çoruh ve Zengin, 2009; Kaya vd., 2010). Yabancı otlardan büyük bir bölümünün istila potansiyelleri oldukça yüksek olup, tarımda önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Türe ve Köse, 2000; Tursun vd., 2004; Kaya vd., 2010).

Gündüz (2005) tarafından bildirildiğine göre Uygur (1985) tarafından yapılan çalışmada, Çukurova Bölgesi’nin ılıman ve yağışlı ikliminin, yabancı otların hızla gelişmelerine neden olduklarını ve yabancı otların turunçgil bahçelerinde kapladıkları alanın tüm yabancı ot mücadelelerine rağmen % 56 olduğunu ve bu değer zaman zaman % 80'lere ulaşabildiği belirtilmiştir.

Uygur vd. (1986) tarafından yapılan bir diğerk çalışmada Çukurova Bölgesi'nin buğday ve pamuk alanlarında yabancı ot florasını saptamak amacıyla toplam 88 vejetasyon ölçüm çalışması yapılmıştır ve 152 yabancı ot türünün tespit edildiği bildirilmiştir.

Doğu Akdeniz Bölgesi çayır ve meralarındaki yabancı ot türleri ve doğal düşmanları üzerinde yapılan çalışmada (Uygun vd., 1994), çayır-mera alanlarında ki hayvanlar tarafından yenmeyen yabancı ot türleri ve bu türlerin doğal düşmanları saptanmıştır. Bu çalışmada 13 familyaya ait 33 yabancı ot türünün varlığı saptanmış ve bunların çayır-mera alanlarını % 24.13 oranında kapladığı belirtilmiştir.

Mennan ve Uygur (1995) tarafından 1993-1994 yılları arasında buğday tarlalarında dikotil yabancı otların rastlama sıklığı ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla 248 örnekleme çalışması yapılmıştır ve 33 farklı familyaya ait 128 yabancı ot türüne rastlandığı bildirilmiştir. *Veronica hederifolia* L., *Bifora radians* Bieb., *Galium aparine* L., *Convolvulus arvensis* L., *Ranunculus arvensis* L., *Cerastium glomeratum* Thuill., *Fumaria officinalis* L., *Stellaria media* (L) Vill., *Polygonum convolvulus* L., *Chenopodium album* L., *Sinapis arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Viola arvensis* Murr. ve *Veronica persica* Poir. rastlama sıklığı ve yoğunlukları en fazla olan türler olarak belirtilmiştir.

Uygur vd. (1995) tarafından Çukurova bölgesi tarla kenarları ve yol kenarlarında yayılış gösteren yabancı otları belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Çukurova'dan toplam 216 örnekleme çalışması yapılmıştır ve 30 farklı familyaya ait 142 yabancı ot türü kaydedilmiştir. En çok tür içeren familyalar sırasıyla *Asteraceae*, *Poaceae* ve *Fabaceae* olduğu, rastlama sıklığı ve örtüş dikkate alındığında *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Prosopis farcta* (Bank& Sol) Mac., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Avena sterilis* L., *Convolvulus arvensis*, *Lolium* spp. türlerinin florada önemli yer tuttuğu belirlenmiştir.

Orel (1996) tarafından, Çukurova Bölgesi buğday ve mısır ekim alanlarında üründe azalmalara sebep olan yabancı otların belirlemesi üzerine yapılan çalışmada 28 bitki familyasına ait 127 adet yabancı ot türünün saptandığı bildirilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada ekim alanlarında rastlanan türler arasından bazı ekolojik faktörlerin göstergesi olabilecek olan türler hakkında bilgi verilmiştir.

Uygur (1997) tarafından yapılan çalışma da Çukurova Bölgesi'nde turunçgil alanlarının en önemli 10 yabancı ot türünü belirlemiştir. Bunlar, önem sırasına göre sıralandığında; *Sorghum halepense*, *Cyperus rotundus* L., *Cynodon dactylon*, *Avena* spp., *Convolvulus arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Portulaca oleracea* L., *Xanthium* spp., *Chenopodium album* ve *Echinochloa crus-gali* (L.) P.B. şeklinde belirtilmiştir (Gündüz, 2005).

Zengin (1999) tarafından Erzurum iline bağlı Pasinler ve Köprüköy ilçelerinde yürütülen bir çalışmada, ayçiçeği tarlalarında bulunan yabancıotlar, yoğunlukları, yaygınlık oranları ve topluluk oluşturma durumları saptanmıştır. Pasinler ilçesinde 27 familyaya ait 67, Köprüköy ilçesinde ise 23 familyaya ait 60 yabancı ot türü belirlenmiştir. Her iki ilçede de *Sinapis arvensis* çok yoğun olarak saptandığı bildirilmiştir. Pasinler'de *Convolvulus arvensis*, *S. arvensis* ve *Cirsium arvense* (L.) Scop. sırasıyla en yaygın bulunurken, Köprüköy'de sırasıyla *S. arvensis*, *C. arvensis*, *Chenopodium album* ve *C. arvense*'nin en yaygın türler olarak saptandığı belirtilmektedir.

Boz (2000) tarafından 1999 yılında Aydın ili ve ilçeleri pamuk ekim alanlarını kapsayan örnekleme çalışmasında toplam 23 farklı yabancı ot türü saptandığı bildirilmiştir. Bunlardan 14 tür dikotil ve 9 tür monokotil olmakla birlikte *Cyperus rotundus* % 84 dağılım oranı ile en yaygın yabancı ot olarak bildirilmiştir. Diğer türlerin dağılım yüzdeleri ise; *Portulaca oleracea* % 64.47, *Xanthium strumarium* L. % 47.37, *Sorghum halepense* % 47.37, *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. % 40, *Amaranthus retroflexus* L. % 38, *Cynodon dactylon* % 32 ve *Solanum nigrum* L. % 31.58 şeklinde bildirilmiştir.

Boz vd. tarafından (2000), Denizli ili buğday ekim alanlarında yabancı otların rastlama sıklığı ve yoğunluklarının saptanması amacıyla yapılan çalışmada Denizli ili 6 bölgeye ayrılarak toplam 76 buğday ekim alanında örnekleme çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda 21 bitki familyasından toplam 72 yabancı ot türü saptanmıştır. Bu türlerden *Polygonum aviculare*'nin % 56.7'lik rastlama sıklığı ile en çok rastlanan yabancı tür, *Chenopodium album*'un % 51.31'lik rastlama sıklığı ile ikinci ve *Convolvulus arvensis*'in % 44.73'lük rastlama sıklığı ile üçüncü sırada yer aldığı bildirilmiştir.

Türe ve Köse (2000) tarafından yapılan çalışmada tarımsal üretimde verimi etkileyen önemli etmenlerden birisi olan yabancı otların Eskişehir ve çevresindeki

bazı tarım alanlarına ait florası ortaya konulmuştur. Buna göre çalışma alanında 32 familyaya ait 75 cins ve 91 tür ve tür altı takson belirlendiği ve en fazla temsilciye *Asteraceae* familyasının sahip olduğu bildirilmiştir. Belirlenen taksonların % 39'u buğday tarlalarında, % 25'i pancar tarlalarında, % 14'ü yonca tarlalarında ve % 12'si diğer tarım alanlarında yayılış gösterdikleri saptanmıştır.

Amasya Bölgesi'ndeki tarımsal uygulamaların soğan ekim alanları içerisindeki yabancı ot florası üzerine etkilerini araştırmak ve verileri birbirleri ile kıyaslayabilmek için Mennan ve Işık (2003) tarafından iki adet örnekleme çalışması gerçekleştirilmiştir. 1976 yılında yapılan ilk örnekleme çalışması sonucunda 23 adet yabancı ot türü ve 1999-2000 yılları arasında ikinci örnekleme çalışması sonucunda ise 87 adet yabancı ot türü belirlendiği bildirilmiştir. Yapılan ilk örnekleme çalışması verileri yabancı otların örtüşlerine bakılarak değerlendirildiğinde en önemli türlerin *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Heliotropium europaeum* L. ve *Solanum nigrum* oldukları, 1999-2000'da yapılan ikinci örnekleme çalışmasında ise yine örtüş göz önüne alınarak yapılan değerlendirme sonucunda bu kez *Xanthium strumarium*, *Cirsium arvense*, *Sinapis arvensis*, *Galium aparine* ve *Bifora radians* türlerinin daha çok önem kazandıkları ve bu değişimin nedenin ise kullanılan yabancı ot kontrol yöntemi, ürün rotasyonu ve gübreleme yöntemleri olduğu bildirilmiştir.

Yıldırım ve Ekim (2003) tarafından yapılan bir çalışma ile Orta Anadolu Bölgesi'nin yabancı ot florası ortaya konmuştur. 1995-2000 yıllarında Nisan ve Ekim ayları arasında, Afyon, Ankara, Çankırı, Eskişehir, Isparta, Konya, Kırşehir, Nevşehir, Niğde, Sivas ve Yozgat illeri tarım alanlarından 3206 adet bitki örneği toplanmıştır. Toplanan bitkilerin değerlendirilmesi sonucunda 56 familyaya ait 303 cins, 695 tür tespit edilmiştir. Bu bitkilerin 2'si tohumuz, 693'ü tohumlu bitki olup; kapalı tohumluların 96 tanesi monokotillere, 597 tanesi ise dikotillere aittir. En zengin familyalar sırası ile *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Boraginaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae* ve *Ranunculaceae* olarak tespit edilmiştir.

Kahramanmaraş ili pamuk ekim alanlarında bulunan yabancı otların yoğunluklarının saptanması amacıyla 2000-2001 yıllarında yürütülen çalışma da (Tursun vd., 2004) Kahramanmaraş ilinde toplam 33 pamuk ekim alanında sayımlar yapılmıştır. 2000-2001 yılları vejetasyon döneminde pamuk ekim

alanlarında yapılan örnekleme çalışmaları sonucunda 18 familyaya ait 33 yabancı ot türü saptanmıştır. Kahramanmaraş genelinde en önemli yabancı otlar sırasıyla; *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis*, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium*, *Portulaca oleracea*, *Seteria* spp., *Cyperus rotundus*, *Echinochloa crus-gali* olarak belirtilmiştir.

Edirne ili çeltik ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerinin ve yoğunluklarının belirlenmesi konulu yüksek lisans tez çalışmasında (Damar, 2006) 12 farklı familyaya ait 30 yabancı ot türü tespit edildiği bildirilmiştir. Sonuçlara göre önemli bulunan *Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch., *Leptochloa fascicularis* (Lam.) A. Gray ve *Cyperus difformis* L. gibi yabancı otların özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. Verim kaybına yol açan yabancı otlarla ilgili mücadele edilmesi konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Bartın Yöresi Uluyayla Mera alanının mevcut durumunu belirlemek ve ıslah tedbirlerini ortaya koymak amacıyla yapılan yüksek lisans tez çalışmasında (Palta, 2008), mera alanında hayvanların severek otladığı bitkilerden çok hayvanların otlamada isteksiz davrandığı türlere ve hayvanların otlamadığı lezzetsiz, dikenli veya zehirli türlere rastlandığı bildirilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre merada hayvanların severek otladığı bitkiler % 23.96, hayvanların otlamada isteksiz davrandığı türler % 32.02 ve hayvanların otlamadığı lezzetsiz, dikenli veya zehirli türler % 44.02 oranında yayılım göstermektedir.

Erzurum ilinin Aşkale, Merkez ve Pasinler ilçelerindeki yonca tarlalarındaki yabancı otların yoğunluklarını, rastlama sıklıklarını belirlemek amacı ile 2006-2007 yılında yürütülen çalışmada (Çoruh ve Zengin, 2009), 22 familya ve 63 cinse ait 79 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. *Poa pratensis* L. 21.96 adet/ m², *Poa bulbosa* L. 15.04 adet/ m², *Bromus tectorum* L. 11.47 adet/ m², *Elymus repens* (L.) Gould. 9.07 adet/ m² ve *Carum carvi* L. 3.05 adet/ m² ile en yoğun türler olarak belirlenirken, *P. pratensis* % 32.59, *C. carvi* % 27.41, *B. tectorum* % 26.67, *Descurainia sophia* (L.) Webb. exPrant % 22.97 ve *Cardaria draba* (L.) Desv. % 22.22 ile rastlama sıklıkları en yüksek türler olarak tespit edilmiştir.

Soyak (2009) tarafından Aşağı Seyhan Ovasındaki sulama alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve bu türlerin biyolojik mücadelesinde kullanılabilecek olan etmenleri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada su yabancı otlarını belirlemek için üç ayrı örnekleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan örnekleme

çalışmaları sonucunda, 15 familyaya ait 21 adet yabancı ot türü saptandığı bildirilmiştir. Bu familyalar içerisinde en geniş familya beş tür ile *Potamogetonaceae* familyası, Temmuz - Ağustos 2007 döneminde yapılan survey çalışmasında en fazla bulunan yabancı ot *Chara globularis* % 38, Eylül-Ekim 2007 döneminde *Potamogeton nodosus* Poiret % 40, Nisan-Mayıs 2008 döneminde ise *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steudel % 30 olarak bildirilmiştir. Aynı zamanda yapılan üç örnekleme çalışmasında ortalaması en fazla olan beş tür ise; *Potamogeton nodosus* % 33, *Stigeoclonum* sp. % 31, *Chara globularis* J.L.Thuiller %28, *Phragmites australis* % 25 ve *Potamogeton lucens* L. % 15 olarak bildirilmiştir. Aynı zamanda yapılan çalışma da yabancı otların biyolojik mücadele etmenleri araştırılmıştır ve belirlenen etmenlerden biyolojik mücadelede kullanılabilir olanlar; *Polygonum lapathifolium* L. üzerinde *Alternaria* sp., *Potamogeton nodosus* üzerinde *Hydrellia* sp., *Potamogeton nodosus* üzerinde *Lymnaea* sp., *Chara globularis* ve *Potamogeton nodosus* üzerinde *Melanopsis* sp. olarak saptandığı bildirilmiştir.

Tetik (2010) tarafından Çukurova Bölgesi, Aşağı Seyhan Ovası'nda sulama suyuyla yayılan ve kanal kenarındaki yabancı ot türlerini belirlemek amacıyla 2007 ve 2008 yıllarında araştırma yürütülmüştür. Sayımlar sonucunda 16 familyaya ait 27 adet yabancı ot türü saptandığı bildirilmiştir. Bu türlerden rastlama sıklığı sırasıyla en fazla *Portulaca oleracea* % 38.89, *Echinochloa colonum* L. % 33.33, *Amaranthus viridis* L. % 30, *Cynodon dactylon* % 30, *Cyperus rotundus* % 26.67 türleridir ve bu türler kanal kenarında en yaygın türler olarak bildirilmiştir.

Ülkemizde istila biyolojisi alanında yabancı ot türlerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmaların yanı sıra bu türler ile mücadeleyi konu alan çok sayıda çalışma da bulunmaktadır (Uygur, 1995; Uygur, 1997; Yalçın vd., 2003; Boz ve Doğan, 2002; Doğan vd., 2004; Ünay vd., 2005; Ateş, 2007; Kır ve Doğan, 2009; Boz vd., 2010).

2.3. İstilacı Bitkilerin İstila Başarısının Kantitatif Olarak Belirlenmesi ve İstila Hipotezleri ile İlişki Kuran Çalışmalar

Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda istila gücü kavramından bahsetmelerine rağmen istila gücü ile ne kastedildiği konusunda henüz bir fikir birliğine varılamamıştır. İstilacı türlerin kapladığı alan, görülme sıklıkları, ürettikleri tohum miktarları ve yayılma şekilleri, büyüme hızları, biyokütleleri, sahip oldukları özel silahlar ile kazandıkları rekabet yetenekleri vb. gibi pek çok özellik istila gücü üzerinde etkilidir ancak kantitatif bir hesaplama yapmak için uygun verilerin neler olabileceği konusu halen tartışmalıdır. İstilacı türlerin verdiği zararlar ya da mücadele ve kontrol yöntemleri için ekonomik maliyetin hesaplanması istilacı türlerin istila gücünü ölçmede faydalı bir yaklaşım olarak belirtilmiştir (Parker, 1999) ancak sadece ekonomik maliyetin hesaplanması istila gücünün belirlenmesi konusunda tek başına yeterli bir ölçü değildir. Parker (1999) tarafından yayınlanan çalışma da daha farklı pek çok ekolojik verinin doğal ekosistemlerinde bulunan yerli türler üzerindeki istila etkisini hesaplama da kullanılabilmesi belirtilmiştir. Yapılan çalışma da bir istilacının toplam etkisini (I) tanımlayabilmek için üç temel ölçünün esas alınması gerektiğini önerilmiştir, bunlar işgal edilen toplam alan (range), bolluk (abundance) ve birey başına ya da biyokütle başına düşen istilacı etkisi (per-capita or per-biomass effect of the invader) şeklinde sıralanmaktadır. Bir formül şeklinde ise $I: R \times A \times E$ olarak belirtilmiştir.

Ortega ve Pearson (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, tüm istilacı türlerin aynı şekilde davranış göstermediği ve çevresel faktörlere aynı şekilde yanıt vermediği tespit edilmiştir. Bunun üzerine ilk kez 'zayıf' ve 'güçlü' istilacı tür kavramı ortaya atılmıştır. Doğal komünitelere yerleştiğinde, orada baskın hale gelen ve o komünitenin doğal elemanı olan türlerin zarar görmesine ya da ortamdaki yok olmasına neden olan türler 'güçlü istilacı' türler olarak tanımlanmıştır ve bu türlerin istila güçlerinin yüksek tür zenginliği ile negatif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Bu özelliklere sahip olmayan, yerli türlerin kompozisyonunu etkilemeden yüksek tür çeşitliliği gösteren alanları istila eden ve küçük ölçekli tahribattan sorumlu yabancı türler ise 'zayıf istilacı' bitkiler olarak adlandırılmışlardır. Ortega ve Pearson (2005) tarafından istila edilmiş alanlarda bulunan egzotik türlerin istila gücünün belirlenmesi için türe ait örtüş ve frekans değerleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda örnek parsellerde 89 yerel tür ve 24 egzotik tür çeşidinin bulunduğu belirtilmiştir ve bu hesaplama yöntemine göre 11 tür güçlü istilacı olarak ve 13 tür ise zayıf istilacı olarak kategorize edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, örnekleme çalışmaları esnasında araştırma alanı içerisinde alınmış örnek parseller (200 adet), bu örnek parseller içerisinde toplanan bitki örnekleri ve örnekleme esnasında bitkilere ve ortamsal özelliklere ait kayıt edilen veriler oluşturmaktadır. Mevcut yüksek lisans tez çalışması, Aydın, Denizli, Muğla ve İzmir il sınırları içerisinde yer alan tek yıllık buğdaygillerce zengin otlaklarda ve yol kenarlarında gerçekleştirilmiştir. Çünkü istilacı bitkilerin dağılımı ve bolluğunda habitatın uygunluğunun ve dağılıma yardımcı koridorların bulunmasının önemi büyüktür. Bu iki habitat tipi de istilacı bitkilerin yayılışı için oldukça uygundur.

Bu çalışmada yol kenarları çalışma alanı olarak aşağıdaki nedenlerden dolayı seçilmiştir:

1. Sürekli müdahaleye açık olmaları ve bu nedenle istila potansiyeli yüksek ruderalerin yaygın olarak bu alanlarda yaşama şansı bulmaları,
2. Yolların ve yol kenarlarının istilacı türlere dağılımları, büyümeleri ve hareket edebilmeleri için büyük bir koridor ve özellikle yol kenarlarının bu türlerin yerleşmeleri için birincil habitat sunması,
3. Yolların aynı zamanda istilacı bitkilerin tarım alanlarına ve doğal ekosistemlerin içerisine girmesinde de büyük rol oynaması.

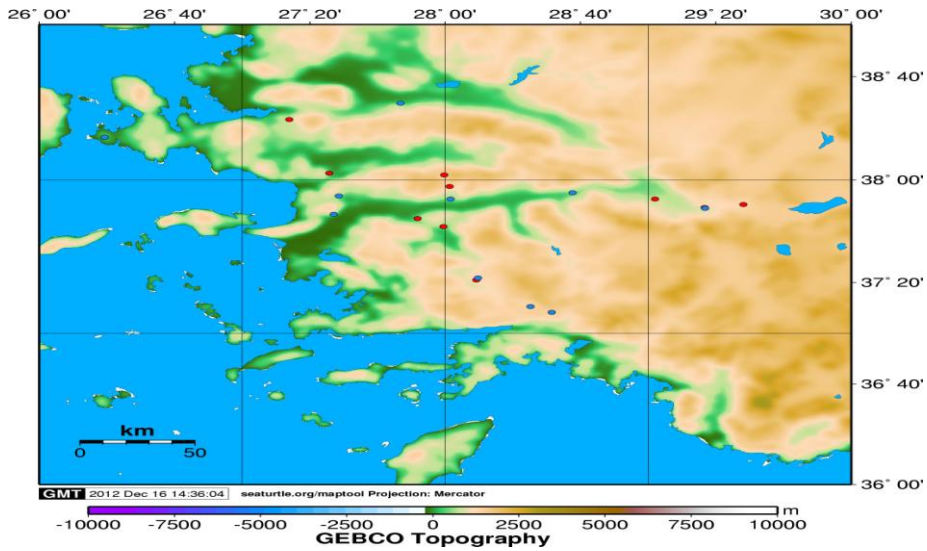
Bu çalışmada tek yıllık otlaklar ise aşağıdaki dört nedenlerle araştırma alanı olarak seçilmiştir;

1. Yol kenarlarında bulunan istilacı türlerin tek yıllık otlaklarda mevcut durumlarının ve istila potansiyellerinin ortaya çıkarılması,
2. Otlak alanlardaki istilacı türlerin orijinini yol kenarlarından gelen türlerin oluşturup oluşturmadıklarının belirlenmesi,

3. Günümüzde dünyanın birçok bölgesinde problem olan egzotik istilacı bitki türlerinin büyük bir çoğunluğunu Akdeniz orijinli ve tek yıllık otlaklarda da yayılış gösteren tek yıllık bitkilerin oluşturması,

4. İstilacı bitkilerin müdahaleye bağlı olarak bu tip ortamlarda kolayca kolonize olmaları.

Tek yıllık otlaklar seçilirken otlaklar üzerindeki antropojenik ve zoojenik müdahaleler dikkate alınmıştır ve müdahale ile istilacı türlerin istila başarısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi de bu çalışmada hedeflenmiştir. Bu bağlamda örnekleme müdahalenin minimum ve maksimum dereceler arasında olduğu bir aralıkta gerçekleştirilmiştir. Akdeniz Bölgesi'nde doğası gereği antropojenik ve zoojenik etkilerin hiç olmadığı bir otlak bulunmamaktadır. Bu çalışma 3-1010 metre yüksekliklerle ilgili olup, bu aralıktaki yüksekliklerde çalışma alanında iklimsel nedenlerden ötürü çok yıllık otlaklar yer almamaktadır. Özellikle dağların yüksek kesimlerinde yer alan çok yıllık otlaklar bu çalışmanın kapsamı dışındadır.



Şekil 3.1. Araştırma bölgesinde örnekleme lokalitelerinin dağılımı

Örnekleme çalışmalarının yapıldığı lokaliteler, otlak alanlar ve yol kenarları için başlangıç noktalarına ait koordinatlar verilerek Çizelge 3.1'de listelenmiştir ve haritada (Şekil 3.1) gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Örnekleme lokaliteleri

Lokalite Tipi	Lokalite Adı	Koordinatlar		Örnekleme Tarihi	Yükseklik (m)
		Kuzey	Doğu		
Otlak	Çine-Özeren Köyü	37° 41' 51.6''	027° 59' 24.0''	14.05.2012	158
Otlak	Çine Yolu	37° 45' 00.3''	027° 51' 47.4''	12.05.2012	63
Otlak	Honaz yolu	37° 50' 28.2''	029° 28' 11.9''	12.06.2012	651
Otlak	Denizli- Maden Yanı	37° 49' 16.1''	029° 16' 39.4''	12.06.2012	420
Otlak	Yatağan Kavşağı	37° 20' 56.4''	028° 09' 13.6''	22.05.2012	469
Otlak	Ödemiş-Küre	38° 01' 58.8''	027° 59' 43.6''	04.06.2012	740
Otlak	Ödemiş Yolu	37° 57' 25.9''	028° 01' 20.1''	20.05.2012	634
Otlak	İzmir otoyol	38° 02' 35.8''	027° 25' 41.5''	17.05.2012	53
Otlak	İzmir Otoyol	38° 23' 23.4''	027° 13' 53.0''	17.05.2012	197
Otlak	Denizli- Afyon Yolu	37° 52' 38.6''	029° 02' 04.2''	13.06.2012	213
Yol	Denizli-Kale Yolu	37° 10' 33.6''	028° 25' 12.7''	19.05.2012	612
Yol	Yatağan-Milas Yolu	37° 08' 14.0''	028° 31' 31.0''	10.06.2012	465
Yol	Denizli Havaalanı Yolu	37° 49' 01.0''	029° 16' 46.4''	08.06.2012	435
Yol	Turgutlu-Salihli	38° 29' 41.3''	027° 46' 43.5''	11.05.2012	111
Yol	Ödemiş Yolu	37° 52' 34.5''	028° 01' 30.1''	15.05.2011	108
Yol	İzmir-Çeşme Yolu	38° 16' 32.0''	026° 19' 23.0''	02.05.2012	3
Yol	Çine-Muğla	37° 21' 45.9''	028° 09' 40.0''	08.05.2011	465
Yol	Aydın-Didim	37° 46' 40.1''	027° 27' 00.1''	16.05.2011	24
Yol	Horsunlu	37° 55' 04.0''	028° 37' 35.3''	14.05.2011	160
Yol	Ortaklar	37° 53' 44.3''	027° 28' 35.8''	09.05.2011	64

Ege Bölgesinin ekolojik koşulları çok farklı olan dört ilinin, denizden yüksekliği 3 m ile 1010 m arasında değişen alanlarında örnekleme çalışması yapılmıştır. Çalışma bölgesinde Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (M.G.M.) iklim verilerine göre Aydın, İzmir, Denizli ve Muğla illeri için 1970-2012 yılları arasında soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı sırasıyla 8.2 °C, 8.9 °C, 5.9 °C ve 5.5 °C, sıcak

ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı sırasıyla 28.4 °C, 28.1°C, 27.6 °C ve 26.3 °C ve Ocak - Kasım ayları ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 18.39 °C, 18.5 °C, 17 °C ve 15.7 °C civarındadır. Ortalama yıllık toplam yağış sırasıyla 618, 682.6, 551 ve 1127.5 kg/m²'dir ve yağışların çoğu kış mevsimindedir. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı yaklaşık % 2.8-6.7 arasındadır. Bu yüzden bölgede yaz kuraklığı hakimdir.

Çizelge 3.2. M.G.M. iklim verilerine göre Aydın, İzmir, Denizli ve Muğla illerine ait uzun yıllar içerisinde gerçekleşen (1970-2011) ortalama sıcaklık (O.S.), aylık toplam yağış miktarı ortalaması (A.T.Y.O.) ve yıllık toplam yağış miktarı ortalaması (Y.T.Y.O.) değerleri (Ocak-Aralık ayları sırasıyla 1-12 rakamları ile temsil edilmiştir.)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Y.T. Y.O.
Aydın													
O.S. (°C)	8.2	9.1	11.9	15.8	20.9	26.0	28.4	27.4	23.4	18.3	12.9	9.3	
A.T.Y.O. (kg/m ²)	98.3	92.4	69.6	53.6	33.5	13.1	4.0	2.5	11.5	44.9	83.9	110.8	618
İzmir													
O.S. (°C)	8.9	9.4	11.8	15.9	20.9	25.8	28.1	27.6	23.7	18.8	13.7	10.3	
A.T.Y.O. (kg/m ²)	114.4	104.7	77.9	46.7	23.8	8.2	2.3	1.9	17.5	50.9	103.3	131.0	682.6
Denizli													
O.S. (°C)	5.9	6.9	10.1	14.6	19.9	24.8	27.6	27.0	22.5	16.8	11.1	7.3	
A.T.Y.O. (kg/m ²)	76.1	76.4	63.0	55.9	39.1	24.1	16.5	8.9	11.5	37.2	60.8	81.5	551
Muğla													
O.S. (°C)	5.5	6.0	8.6	12.5	17.7	22.9	26.3	26.0	21.7	15.5	10.2	6.8	
A.T.Y.O. (kg/m ²)	204.6	181.1	117.0	68.4	47.3	24.1	7.3	8.4	16.4	69.3	150.3	233.3	1127.5

Örnekleme çalışmalarının yapıldığı 2011 ve 2012 yıllarına ait yıllık toplam yağış miktarı değerleri, 1970-2011 yılları arasında verilen değerler ile kıyaslandığında; 2011 yılı Denizli ili dışında kalan sırasıyla tüm iller için daha az yağış alan (26-121 kg/m²) bir yıl olduğu görülmektedir. 2012 yılı için ise Ekim ayına kadar olan veriler mevcuttur ve 1970-2011 yılları için Ekim ayına kadar olan verilerle kıyaslandığında ortalamanın üzerinde yağış alan bir yıl olarak görülmektedir.

Çizelge 3.3. M.G.M. iklim verilerine göre Aydın, İzmir, Denizli ve Muğla illeri için 2011 ve 2012 yıllarına ait ortalama sıcaklık (O.S.), aylık toplam yağış miktarı (A.T.Y.) ve yıllık toplam yağış miktarı (Y.T.Y.) değerleri (Ocak-Aralık ayları sırasıyla 1-12 rakamları ile temsil edilmiştir.)

2011	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Y.T. Y.
Aydın													
O.S. (°C)	7.8	9.6	11.4	14.5	19.5	25.1	28.8	27.9	24.8	16.0	10.2	9.3	
A.T.Y. (kg/m ²)	147.2	68.6	26.1	51.5	44.7	14.6	0.0	0.2	32.2	69.8	0.1	87.8	542.8
İzmir													
O.S. (°C)	9.1	10	12	14.5	20.4	25.9	29.4	28.4	25.9	17	11.1	10.4	
A.T.Y. (kg/m ²)	100.9	107.3	18.8	65.3	29.4	0.6	0.0	0.0	8.6	90.3	0.0	140.5	561.7
Denizli													
O.S. (°C)	6.4	7.7	10.0	13.3	18.1	24.6	29.5	28.5	25.1	14.9	8.8	7.9	
A.T.Y. (kg/m ²)	77.3	62.8	44.4	83.8	120.6	13.6	0.0	0.2	7.0	96.9	0.0	68.3	574.9
Muğla													
O.S. (°C)	5.5	7.1	8.6	11.6	16.3	22.8	27.7	27.2	23.7	14.0	8.7	6.5	
A.T.Y. (kg/m ²)	204.4	136.6	29.0	79.6	51.6	23.8	0.0	0.0	17.4	230.6	4.0	276.6	1053.6
2012	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Y.T. Y.
Aydın													
O.S. (°C)	5.6	7.2	11.7	17.4	20.6	27.6	30.4	29.2	24.6	21.0	-	-	
A.T.Y. (kg/m ²)	182.4	158.2	38.5	68.5	56.1	45.1	0.0	0.0	0.0	35.9	-	-	584.7
İzmir													
O.S. (°C)	6.9	7.3	11.2	17.5	20.7	27.8	30.7	29.4	24.5	21.3	-	-	
A.T.Y. (kg/m ²)	127.7	128.2	34.7	105.0	86.0	19.9	0	0	0.0	22.1	-	-	523.6
Denizli													
O.S. (°C)	3.2	5.2	9.7	17.3	19.5	28.3	30.8	28.6	25.3	19.7	-	-	
A.T.Y. (kg/m ²)	288.8	100.8	30.0	50.7	55.5	2.6	6.2	15.1	0.0	26.6	-	-	576.3
Muğla													
O.S. (°C)	3.7	4.4	8.4	13.8	17.0	25.5	29.3	27.1	23.4	17.9	-	-	
A.T.Y. (kg/m ²)	393.0	235.8	61.8	99.9	77.0	0.6	0.0	3.6	0.0	54.4	-	-	926.1

3.2. Yöntem

Araştırma yol kenarı ve tek yıllık otlaklardan örnek parseller alınmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Örnek parsel büyüklüğü 1m^2 olarak alınmış ve örnekleme birbiri içerisine geçebilen ve geçtikten sonra içi 1 metrekare olan dört adet plastik boru yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2). Bu çalışmada tek yıllık otlaklardan 10 örnekleme alanı ve yol kenarlarından 10 örnekleme alanı, her örnekleme alanından ise 10 tane 1 metrekare büyüklüğünde örnek parsel alınmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada yol kenarlarından 100 ve tek yıllık otlaklardan 100 olmak üzere 200 örnek parselden elde edilen veriler üzerinden otlaklar ve yol kenarları ayrı ayrı olmak üzere değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 3.2 Bir örnek parselin genel görüntüsü

Örnekleme hem yol kenarlarında ve hem de tek yıllık otlak alanlarda gerçekleştirilmiştir. Yollar ve otlakların olanaklar elverdiği ölçüde aynı güzergah üzerinden seçilmesine özen gösterilmiştir. Örnekleme çalışmasında ilk olarak belirtilen araştırma bölgeleri kapsamında yer alan toplam on adet yol güzergahı belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Her bir yol güzergahında toplam 10 adet örnek parsel üzerinde örnekleme çalışması yapılmıştır ve birbirini takip eden iki örnek parsel sırasıyla yolun sağ ve sol kenarında yerleşim gösterecek şekilde seçilmiştir. Her örnek parsel arasında, en az beş kilometre mesafe olacak şekilde örnekleme

yapılmıştır. Çalışma sırasında kullanılan veri formunda (Çizelge 3.4) örnekleme alanı adı, örnek parsel numarası (yol üzerindeki yerleşim sıralarına göre ‘P-rakam’ şeklinde adlandırılmıştır), her örnek parsel için koordinat, yükseklik değeri, çalışmanın yapıldığı tarih, örnek parseller içerisinde yer alan bitki türleri listesi, ölü alan, boş alan, kaya ve bitki türlerine ait örtüş değerleri (örnek parseller içerisinde örtüş değeri % 1’den az olan türlerin örtüşü % 0.1 olarak verilmiştir) ise çalışma sırasında kullanılan veri formuna kaydedilmiştir. Buna göre yol güzergahlarında her 10 adet örnekleme alanı üzerinde 10 adet parsel örneklenmiştir ve toplamda 100 adet parsel örnekleme yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Veri kayıt formu örneği

Örnekleme Alanı Adı	İzmir-Çeşme Yolu
Örnek Parsel Numarası	P5
Yükseklik (m)	24
Ölü Materyal (%)	2
Boş (%)	1
Kaya (%)	4
Tür sayısı	11
Tarih	02.05.12
Tür Adı	Örtüş
Briza maxima	5
Capsella bursa-pastoris	2
Fumaria densiflora	4
Galium floribundum	35
Linum strictum	4
Lolium multiflorum	0.1
Picnomon acarna	10
Rosa canina	25
Tamarix parviflora	1
Veronica dillenii	6
Vulpia ciliata	1

Örnekleme çalışmasında ikinci aşama ise, belirtilen araştırma bölgeleri kapsamında yer alan toplam on adet tek yıllık otlak alan belirlenmesidir (Çizelge 3.1). Her bir tek yıllık otlak alan üzerinde örnekleme alanı 50 m x 50 m büyüklüğünde tutulan bir kare şeklinde işaretlenmiştir ve bu işaretli alan içerisinde

aralarında en az 5 m mesafe olmak suretiyle rastgele seçilmiş 10 adet örnek parsel üzerinde çalışma yapılmıştır. Her bir otlak alan aralarında en az on kilometre mesafe olacak şekilde ve farklı müdahale derecelerini temsil edecek şekilde seçilmiştir. Çalışma sırasında kullanılan veri formunda (Çizelge 3.4) örnekleme alanı adı, örnek parsel numarası (otlak alan üzerinde yer alan rastgele seçilmiş yerleşim sıralarına göre 'P-rakam' şeklinde yer almaktadır), her örnek parsel için koordinat, yükseklik değeri, çalışmanın yapıldığı tarih, örnek parseller içerisinde yer alan bitki türleri listesi, ölü alan, boş alan, kaya ve bitki türlerine ait örtüş değerleri çalışma sırasında kullanılan veri formuna kaydedilmiştir. Buna göre otlak alanlar için 10 adet örnekleme alanı üzerinde yer alan toplamda 100 adet parsel örnekleme yapılmıştır.

Örnek alanlar içerisinde çalışma sırasında rastlanan bitki türlerinden arazide tanınanlar veri formuna isimleriyle yazılmıştır. Ancak örnekleme yapılırken tanınamayan türlere arazide etiketlenerek numara verilmiş ve bitkilere verilen numaralar veri formuna yazılmıştır. Adnan Menderes Üniversitesi Herbariumu'nda teşhis edilebilmeleri için gerekli olan kurallara uygun olarak toplanan bu türler, tayin edildikten sonra veri formunda daha önceden yazılan numaraların yerine bitkilerin adları yazılmıştır. Örnek alanlar içerisinde çalışma sırasında rastlanan ve arazide tanınamayan ve arazide numara verilen bitki türleri teşhis için gerekli özellikleri bulundurmasına dikkat edilecek şekilde toplanmış, herbarium tekniklerine uygun olarak preslenerek kurutulmuş, kurutulan bitki örnekleri Adnan Menderes Üniversitesi Herbariumu'na getirilmiş ve 3-5 gün derin dondurucuda bekletilmiştir. Daha sonra bu bitki türleri başta Flora of Turkey and the East Aegean Islands' adlı 11 ciltlik eser (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000) olmak üzere, Yunanistan başta olmak üzere komşu ülkelerin ve bunların büyük adalarının floralarını kapsayan (Strid ve Tan, 1997-2002; Jahn ve Schönfelder, 1995; Blamey ve Grey Wilson, 1993) ve muhtelif cinslere ait monograf çalışmalarını içeren eserlerden (Zohary ve Heller, 1994 vb.) yararlanılarak tayin edilmiştir.

Parker vd. (1999) tarafından yayınlanan çalışma da bir istilacının toplam etkisini ($\text{impact} = I$) tanımlayabilmek için üç temel ölçünün esas alınması gerektiği önerilmiştir, bunlar işgal edilen toplam alan ($\text{range} = R$), bolluk ($\text{abundance} = A$) ve her istilacı bitkinin komünite üzerine olan etkisi ($\text{per-capita or per-biomass effect of the invader} = E$) şeklinde sıralanmaktadır ve bir istilacının toplam etkisini hesaplamak için bu üç verinin birbirleri ile çarpımı önerilmiştir. Çarpım içerisinde

yer alan A ve R değerlerinin hesaplanması E değerinin hesaplanmasına kıyasla daha kolay ve pratiktir. Formülde yer alan E değeri bitkinin morfolojik, fizyolojik ve kimyasal çevresi ile olan etkileşimlerini temsil eder ve her bir istilacı bitkinin türünün komünite üzerine etkisini hesaplamak oldukça zordur çünkü türlerin genetiği, bireyler, popülasyon dinamikleri ve komünite ya da ekosistem ve arazi özellikleri istila gücünü etkileyebilir. Özellikle birden fazla istilacı türün olduğu durumlarda türlerin birbirine bağlı etkileri nedeniyle bir türün istilacı etkisini hesaplamak çok daha zorlu bir hal alır. İki türün beraberce yaptığı etki, iki türün tek başına yaptığı etkiden çok daha güçlü olabilir ve karşılıklı etkileşimler tahmin edilebilir olmayabilir. Birbirine bağlı bu etkileşimler nedeniyle yerel ekosistem üzerindeki istilacı etkiler ivme kazanabilir. Yerleşmiş istilacı tür ya da türler ortama yeni gelen istilacı türlerin yerleşme başarısını artırır ve istila sürecini kolaylaştırır. Ayrıca her bir yeni türün ortama girişi yerli türlerin bolluğunu da bir ölçüde etkiler ve komünite istilaya daha açık hale gelir. Bu durumda başarısız görünen istila süreçleri bile uzun vadeli komünite dinamiklerini etkileyebilir (Gordon, 1998; Booth vd., 2003; Vila vd., 2011).

Ortega ve Pearson (2005) tarafından istila edilmiş alanlarda bulunan egzotik türlerin istila gücünün belirlenmesi için yapılan çalışma da Parker vd. (1999) tarafından istila gücü (İ.G.)'nün hesaplanması için önerilen matematiksel model E değerinin hesaplanmasının yukarıda belirtilen zorlukları nedeniyle örtüş (Ö) ve frekans (F) temel alınarak revize edilmiştir ve istila gücünün hesaplanması için kullanılmıştır.

Çalışmamızda, örnekleme esnasında elde ettiğimiz her bitki türüne ait verilerden ortalama örtüş (Ö) ve frekans (F) değerleri temel alınarak; istila gücü (İ.G.); 'İ.G.: $\bar{O} \times F$ ' formülasyonu şeklinde öncelikle Parker vd. (1999) tarafından önerilen ve Ortega ve Pearson (2005) tarafından revize edilen matematiksel metoda göre hesaplanmıştır. Her bir türün, otlaklardan alınan 100 adet örnek parselden kaç tanesinde görüldüğü hesaplanarak bulunan değer frekans (F) olarak, türün bulunduğu örnek parsellerde kapladığı alanların toplamının, 100 adet örnek parsel sayısına bölümü ise ortalama örtüş (Ö) olarak kaydedilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Otlaklar İçin Bulgular ve Tartışma

Aydın, Denizli, İzmir ve Muğla illerinde 2011-2012 yılları arasında istilacı bitki türlerinin ve istila yeteneklerinin tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında belirlenmesi için yapılan bu örnekleme çalışmasında otlaklarda 10 adet örnekleme alanından 100 örnek parsel üzerinde çalışılmıştır (Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6).



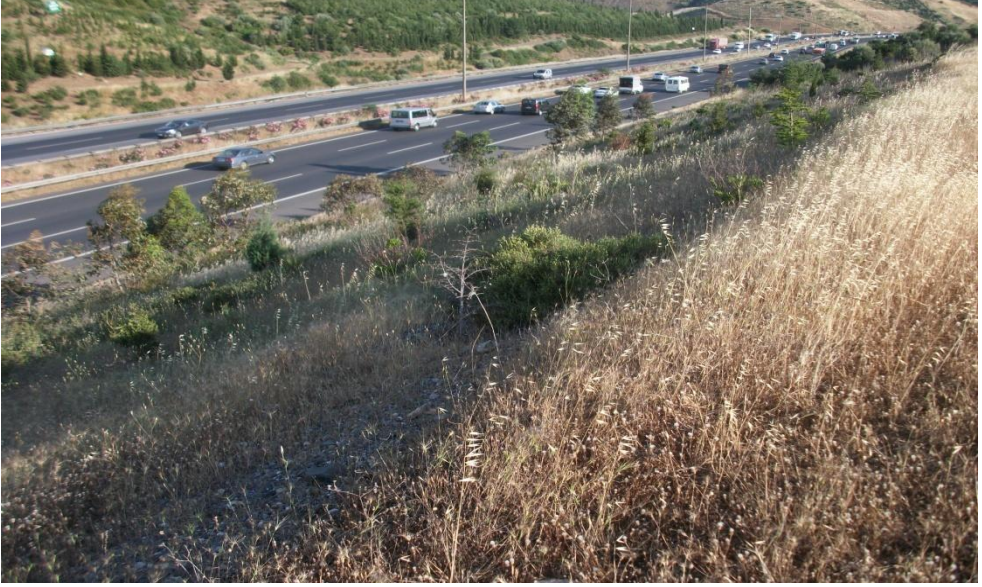
Şekil 4.1. Çine yolu otlak örnekleme alanı



Şekil 4.2. Yatağan Kavşağı otlak örnekleme alanı



Şekil 4.3. Çine- Özeren Köyü otlak örnekleme alanı



Şekil 4.4. İzmir otoyol otlak örnekleme alanı



Şekil 4.5. Denizli- Afyon yolu otlak örnekleme alanı



Şekil 4.6. Ödemiş yolu otlak örnekleme alanı

Bu tez çalışması kapsamında yapılan örnekleme çalışmalarında, otlak alanlardan alınan 100 adet örnek parsel içerisinde 24 bitki familyasına bağlı 151 bitki türüne rastlanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	<i>Apiaceae</i>		<i>Asteraceae</i>
1	<i>Ammi visnaga</i>	5	<i>Carthamus dentatus</i>
2	<i>Artemisia squamata</i>	6	<i>Centaurea solstitialis</i>
3	<i>Caucalis platycarpus</i>	7	<i>Centaurea virgata</i>
4	<i>Lagoecia cuminoides</i>	8	<i>Cichorium intybus</i>
5	<i>Scandix pecten-veneris</i>	9	<i>Cirsium creticum</i>
6	<i>Tordylium apulum</i>	10	<i>Condrilla juncea</i>
7	<i>Torilis leptophylla</i>	11	<i>Crepis foetida</i>
8	<i>Turgenia latifolia</i>	12	<i>Crepis sancta</i>
	<i>Asteraceae</i>	13	<i>Crepis setosa</i>
1	<i>Anthemis chia</i>	14	<i>Crupina crupinastrum</i>
2	<i>Calendula arvensis</i>	15	<i>Filago arvensis</i>
3	<i>Cardopatium corymbosum</i>	16	<i>Hedypnois cretica</i>
4	<i>Carlina corymbosa</i>	17	<i>Inula viscosa</i>

Çizelge 4.1. devam ediyor

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	Asteraceae		Caryophyllaceae
18	<i>Lactuca serriola</i>	4	<i>Minuartia anatolica</i>
19	<i>Leontodon tuberosus</i>	5	<i>Minuartia hybrida</i>
20	<i>Logfia arvensis</i>	6	<i>Petrorhagia velutina</i>
21	<i>Onopordum bracteatum</i>	7	<i>Silene cretica</i>
22	<i>Picnomon acarna</i>	8	<i>Spergula arvensis</i>
23	<i>Picris altissima</i>	9	<i>Stellaria media</i>
24	<i>Senecio vernalis</i>		Cistaceae
25	<i>Silybum marianum</i>	1	<i>Tuberaria guttata</i>
26	<i>Sonchus asper</i>		Convolvulaceae
27	<i>Sonchus oleraceus</i>	1	<i>Convolvulus arvensis</i>
28	<i>Tragopogon longirostris</i>		Dipsacaceae
29	<i>Urospermum picroides</i>	1	<i>Knautia integrifolia</i>
	Boraginaceae	2	<i>Scabiosa argentea</i>
1	<i>Anchusa undulata</i>		Euphorbiaceae
2	<i>Echium plantagineum</i>	1	<i>Euphorbia rigida</i>
3	<i>Myosotis arvensis</i>		Fabaceae
	Brassicaceae	1	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>
1	<i>Alyssum minutum</i>	2	<i>Lathyrus annuus</i>
2	<i>Alyssum strigosum</i>	3	<i>Lotus edulis</i>
3	<i>Arabis verna</i>	4	<i>Medicago arabica</i>
4	<i>Bunias erucago</i>	5	<i>Medicago disciformis</i>
5	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	6	<i>Medicago minima</i>
6	<i>Cardamine hirsuta</i>	7	<i>Medicago murex</i>
7	<i>Hirschfeldia incana</i>	8	<i>Medicago orbicularis</i>
8	<i>Neslia apiculata</i>	9	<i>Medicago radiata</i>
9	<i>Raphanus raphanistrum</i>	10	<i>Melilotus officinale</i>
10	<i>Rapistrum rugosum</i>	11	<i>Onobrychis aequidentata</i>
11	<i>Sinapis alba</i>	12	<i>Onobrychis caput-galli</i>
12	<i>Sinapis arvensis</i>	13	<i>Ononis pubescens</i>
13	<i>Sisymbrium altissimum</i>	14	<i>Ononis viscosa</i>
	Caryophyllaceae	15	<i>Scorpius muricatus</i>
1	<i>Arenaria serphyllifolia</i>	16	<i>Trifolium angustifolium</i>
2	<i>Cerastium glomeratum</i>	17	<i>Trifolium campestre</i>
3	<i>Dianthus micranthus</i>	18	<i>Trifolium cherleri</i>

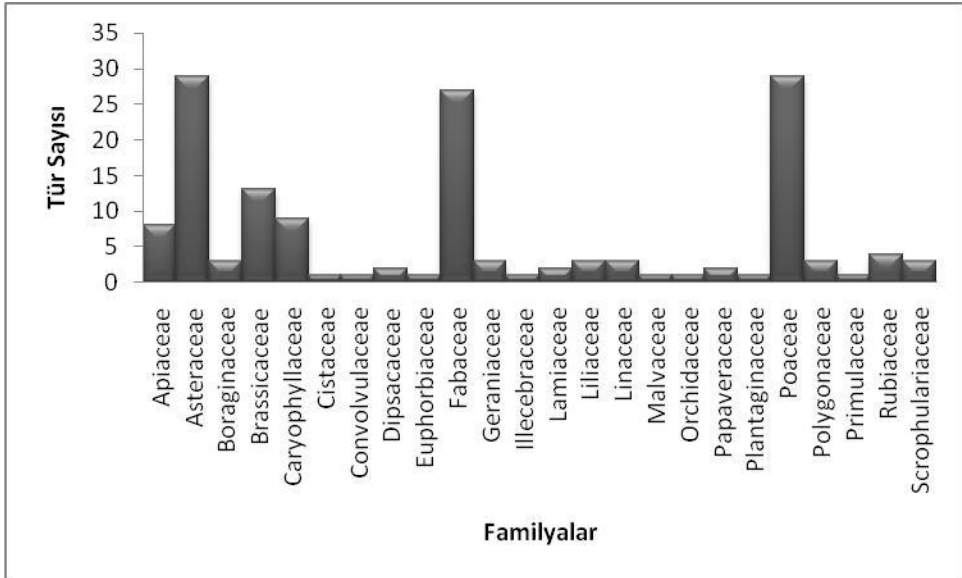
Çizelge 4.1. devam ediyor

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	Fabaceae		Plantaginaceae
19	<i>Trifolium echinatum</i>	1	<i>Plantago lanceolata</i>
20	<i>Trifolium purpureum</i>		Poaceae
21	<i>Trifolium repens</i>	1	<i>Aegilops geniculata</i>
22	<i>Trifolium stellatum</i>	2	<i>Aegilops triuncularis</i>
23	<i>Trifolium tomentosum</i>	3	<i>Aegilops umbellulata</i>
24	<i>Trigonella aurantiaca</i>	4	<i>Aira elegantissima</i>
25	<i>Trigonella spicata</i>	5	<i>Alopecurus myosuroides</i>
26	<i>Vicia sativa</i>	6	<i>Avena barbata</i>
27	<i>Vicia villosa</i>	7	<i>Avena sterilis</i>
	Geraniaceae	8	<i>Briza maxima</i>
1	<i>Geranium molle</i>	9	<i>Bromus diandrus</i>
2	<i>Erodium cicutarium</i>	10	<i>Bromus lanceolatus</i>
3	<i>Geranium roundifolium</i>	11	<i>Bromus rigidus</i>
	Illecebraceae	12	<i>Bromus tectorum</i>
1	<i>Herniaria glabra</i>	13	<i>Chrysopogon gryllus</i>
	Lamiaceae	14	<i>Cynodon dactylon</i>
1	<i>Lamium amplexicaule</i>	15	<i>Dactylis glomerata</i>
2	<i>Stachys cretica</i>	16	<i>Gaudinia fragilis</i>
	Liliaceae	17	<i>Holcus lanatus</i>
1	<i>Allium stylosum</i>	18	<i>Hordeum bulbosum</i>
2	<i>Asphodelus aestivus</i>	19	<i>Hordeum murinum</i>
3	<i>Ornithogalum sp.</i>	20	<i>Lagurus ovatus</i>
	Linaceae	21	<i>Lolium multiflorum</i>
1	<i>Linum hirsutum</i>	22	<i>Lolium perenne</i>
2	<i>Linum strictum</i>	23	<i>Phalaris canariensis</i>
3	<i>Linum trigynum</i>	24	<i>Phleum subulatum</i>
	Malvaceae	25	<i>Poa annua</i>
1	<i>Malva slyvestris</i>	26	<i>Polypogon monspeliensis</i>
	Orchidaceae	27	<i>Rostraria cristata</i>
1	<i>Orchis sancta</i>	28	<i>Trachynia distachya</i>
	Papaveraceae	29	<i>Vulpia ciliata</i>
1	<i>Papaver rhoeas</i>		Polygonaceae
2	<i>Fumaria officinalis</i>	1	<i>Polygonum aviculare</i>
		2	<i>Rumex bucephaloides</i>

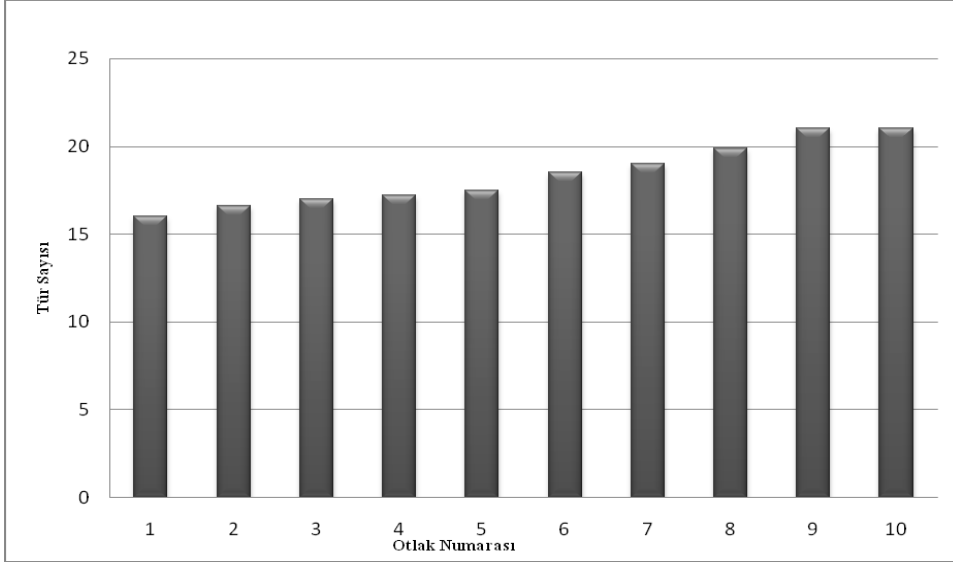
Çizelge 4.1. devam ediyor

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	Polygonaceae		Rubiaceae
3	<i>Rumex pulcher</i>	3	<i>Galium brevifolium</i>
	Primulaceae	4	<i>Sherardia arvensis</i>
1	<i>Anagallis arvensis</i>		Scrophulariaceae
	Rubiaceae	1	<i>Bellardia trixago</i>
1	<i>Asperula arvensis</i>	2	<i>Verbascum sp.</i>
2	<i>Galium aparine</i>	3	<i>Veronica cymbalaria</i>

Tek yıllık otlaklarda, familya bazında ele alındığında *Asteraceae* ve *Poaceae* familyaları 29 tür ve % 19 dağılım oranı ile birinci sırada yer alırken bu familyaları sırasıyla *Fabaceae* familyası 27 tür ve % 17 dağılım oranı, *Brassicaceae* familyası 13 tür ve % 8 dağılım oranı, *Caryophyllaceae* familyası 9 tür ve % 6 dağılım oranı ve *Apiaceae* familyası 8 tür ve % 5 dağılım oranı ile takip etmektedir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı



Şekil 4.8. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen tür sayısı grafiği (1= Ödemiş-Küre Otlak Örnekleme Alanı, 2= Honaz Yolu Otlak Örnekleme Alanı, 3= İzmir- Otoyol Otlak Örnekleme Alanı, 4= İzmir- Otoyol Otlak Örnekleme Alanı, 5= Denizli-Afyon Örnekleme Alanı, 6= Ödemiş Yolu Örnekleme Alanı, 7=Denizli-Maden Yanı Örnekleme Alanı, 8= Çine Yolu Örnekleme Alanı 9= Yatağan Kavşağı Örnekleme Alanı, 10= Çine-Özeren Köyü Örnekleme Alanı)

Şekil 4.8’de otlak 1’den otlak 10’a doğru görülen tür sayısı artışı, örnekleme esnasında gözlemlenmiş olduğumuz müdahale derecesi ile paralellik göstermektedir. Bu durum, başarılı istilaların altında yatan mekanizmaları aydınlatmayı hedefleyen istila hipotezlerinden “müdahale hipotezi” ile uyumlu bulunmuştur.

Otlaklarda bulunan her bir tür, frekans değeri (F) ve 100 örnek parsel içerisinde görülen minimum ve maximum örtüş değeri (min-max) referans alınarak $F^{\min-max}$ şeklinde Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Otlarlarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin frekans ve örtüş değerleri

TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}
<i>Avena sterilis</i>	71 ¹⁻⁶⁰	<i>Petrorrhagia velutina</i>	19 ^{0.1-2}	<i>Knautia integrifolia</i>	9 ^{0.1-2}
<i>Cynodon dactylon</i>	66 ¹⁻⁴⁰	<i>Lagoecia cuminooides</i>	18 ¹⁻⁴	<i>Alyssum strigosum</i>	9 ^{0.1-1}
<i>Medicago disciformis</i>	57 ¹⁻²⁵	<i>Anthemis chia</i>	18 ^{0.1-3}	<i>Rumex bucephaloides</i>	8 ¹⁻³
<i>Hordeum murinum</i>	54 ¹⁻¹⁵	<i>Sinapis alba</i>	17 ²⁻³	<i>Lotus edulis</i>	8 ¹⁻²
<i>Bromus tectorum</i>	51 ¹⁻⁷	<i>Stellaria media</i>	17 ¹⁻⁷	<i>Cardopatum corymbosum</i>	7 ²⁻⁵
<i>Plantago lanceolata</i>	44 ²⁻²⁰	<i>Erodium cicutarium</i>	17 ¹⁻⁴	<i>Medicago radiata</i>	7 ²⁻⁵
<i>Vulpia ciliata</i>	43 ^{0.1-5}	<i>Polypogon monspeliensis</i>	17 ^{0.1-2}	<i>Cirsium creticum</i>	7 ¹⁻⁵
<i>Trifolium stellatum</i>	42 ²⁻²⁰	<i>Scherardia arvensis</i>	16 ^{0.1-2}	<i>Geranium roundifolium</i>	7 ^{0.1-2}
<i>Medicago minima</i>	41 ³⁻³⁰	<i>Asphodelus aestivus</i>	15 ⁶⁻⁴⁰	<i>Calendula arvensis</i>	7 ^{0.1-2}
<i>Trifolium campestre</i>	41 ¹⁻²⁰	<i>Verbascum sp.</i>	14 ³⁻¹²	<i>Silybum marianum</i>	6 ²⁻⁵
<i>Avena barbata</i>	39 ^{0.1-50}	<i>Trifolium tomentosum</i>	14 ¹⁻⁵	<i>Onopordum bracteatum</i>	6 ²⁻⁴
<i>Lactuca serriola</i>	34 ^{0.1-5}	<i>Echium plantagineum</i>	14 ¹⁻³	<i>Filago arvensis</i>	6 ¹⁻⁴
<i>Phleum subulatum</i>	30 ^{0.1-3}	<i>Galium aparine</i>	13 ¹⁻³	<i>Polygonum aviculare</i>	6 ¹⁻²
<i>Crepis setosa</i>	28 ^{0.1-15}	<i>Papaver rhoeas</i>	13 ^{0.1-1}	<i>Linum trigynum</i>	6 ^{0.1-5}
<i>Anagallis arvensis</i>	27 ¹⁻⁶	<i>Sonchus oleraceus</i>	13 ^{0.1-3}	<i>Bellardia trixago</i>	6 ^{0.1-2}
<i>Aegilops umbellulata</i>	25 ¹⁰⁻⁴⁰	<i>Trifolium repens</i>	12 ³⁻¹²	<i>Minuartia hybrida</i>	6 ^{0.1-2}
<i>Onobrychis caput-galli</i>	25 ⁴⁻²⁵	<i>Carlina corymbosa</i>	12 ²⁻²⁰	<i>Lamium amplexicaule</i>	6 ^{0.1-1}
<i>Lolium multiflorum</i>	25 ²⁻⁴⁵	<i>Vicia villosa</i>	12 ¹⁻⁶	<i>Tragopogon longirostris</i>	6 ^{0.1-1}
<i>Medicago orbicularis</i>	24 ³⁻²⁰	<i>Artemisia squamata</i>	12 ¹⁻⁴	<i>Lolium perenne</i>	5 ⁵⁻¹⁰
<i>Aira elegantissima</i>	24 ^{0.1-3}	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	12 ¹⁻²	<i>Melilotus officinale</i>	5 ³⁻⁶
<i>Phalaris canariensis</i>	23 ¹⁻³	<i>Briza maxima</i>	12 ^{0.1-2}	<i>Euphorbia rigida</i>	5 ³⁻⁶
<i>Hedypnois cretica</i>	23 ^{0.1-15}	<i>Cerastium glomeratum</i>	12 ^{0.1-2}	<i>Lathyrus annuus</i>	5 ²⁻⁸
<i>Bromus diandrus</i>	23 ^{0.1-4}	<i>Trifolium angustifolium</i>	11 ¹⁻¹⁰	<i>Trigonella aurantiaca</i>	5 ²⁻⁴
<i>Dactylis glomerata</i>	23 ^{0.1-2}	<i>Chrysopogon gryllus</i>	11 ¹⁻⁶	<i>Raphanus raphanistrum</i>	5 ¹⁻⁴
<i>Rostraria cristata</i>	23 ^{0.1-2}	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	11 ¹⁻⁵	<i>Inula viscosa</i>	5 ¹⁻³
<i>Hirschfeldia incana</i>	21 ^{0.1-4}	<i>Turgenia latifolia</i>	11 ¹⁻⁵	<i>Bromus rigidus</i>	5 ¹⁻³
<i>Aegilops geniculata</i>	20 ⁵⁻⁵⁰	<i>Trachynia distachya</i>	11 ^{0.1-3}	<i>Centaurea solstitialis</i>	5 ^{0.1-3}
<i>Crepis sancta</i>	20 ^{0.1-3}	<i>Anchusa undulata</i>	11 ^{0.1-2}	<i>Picris altissima</i>	5 ^{0.1-2}
<i>Carthamus dentatus</i>	19 ²⁻²⁰	<i>Urospermum picroides</i>	10 ¹⁻³	<i>Linum hirsutum</i>	5 ^{0.1-2}
<i>Sonchus asper</i>	19 ¹⁻³	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10 ^{0.1-2}	<i>Asperula arvensis</i>	5 ^{0.1-2}
<i>Crepis foetida</i>	19 ^{0.1-5}	<i>Rapistrum rugosum</i>	9 ¹⁻⁶	<i>Dianthus micranthus</i>	5 ^{0.1}
<i>Geranium molle</i>	19 ^{0.1-5}	<i>Tordylium apulum</i>	9 ¹⁻³	<i>Cichorium intybus</i>	5 ^{0.1-1}

Çizelge 4.2. devam ediyor

TÜRLİSTESİ	F ^{min-max}	TÜRLİSTESİ	F ^{min-max}	TÜRLİSTESİ	F ^{min-max}
<i>Onobrychis aequidentata</i>	4 ³⁻¹⁰	<i>Rumex pulcher</i>	3 ¹⁻²	<i>Fumaria officinalis</i>	2 ^{0.1-1}
<i>Picnomon acarna</i>	4 ²⁻⁶	<i>Alyssum minutum</i>	3 ^{0.1-3}	<i>Arabis verna</i>	2 ^{0.1}
<i>Holcus lanatus</i>	4 ²⁻³	<i>Crupina crupinastrum</i>	3 ^{0.1-1}	<i>Allium stylosum</i>	2 ^{0.1}
<i>Picnomon acarna</i>	4 ²⁻⁶	<i>Scabiosa argentea</i>	3 ^{0.1-1}	<i>Lagurus ovatus</i>	2 ^{0.1}
<i>Holcus lanatus</i>	4 ²⁻³	<i>Hordeum bulbosum</i>	3 ^{0.1}	<i>Sisymbrium altissimum</i>	1 ³
<i>Centaurea virgata</i>	4 ¹⁻³	<i>Linum strictum</i>	3 ^{0.1}	<i>Stachys cretica</i>	1 ³
<i>Caucalis platycarpus</i>	4 ¹⁻²	<i>Trifolium cherleri</i>	2 ³	<i>Tuberaria guttata</i>	1 ²
<i>Minuartia anatolica</i>	4 ^{0.1-1}	<i>Vicia sativa</i>	2 ²⁻³	<i>Leontodon tuberosus</i>	1 ²
<i>Gaudinia fragilis</i>	4 ¹	<i>Convolvulus arvensis</i>	2 ²	<i>Herniaria glabra</i>	1 ²
<i>Poa annua</i>	4 ^{0.1}	<i>Ammi visnaga</i>	2 ²	<i>Ononis viscosa</i>	1 ¹
<i>Veronica cymbalaria</i>	4 ^{0.1}	<i>Torilis leptophylla</i>	2 ²	<i>Senecio vernalis</i>	1 ¹
<i>Orchis sancta</i>	4 ^{0.1}	<i>Trifolium echinatum</i>	2 ¹⁻⁵	<i>Spergula arvensis</i>	1 ¹
<i>Myosotis arvensis</i>	4 ^{0.1}	<i>Scandix pecten-veneris</i>	2 ¹⁻²	<i>Cardamine hirsuta</i>	1 ¹
<i>Medicago arabica</i>	3 ⁵	<i>Galium brevifolium</i>	2 ¹⁻²	<i>Logfia arvensis</i>	1 ^{0.1}
<i>Trifolium purpureum</i>	3 ³⁻⁴	<i>Malva slyvestris</i>	2 ¹⁻²	<i>Ornithogalum sp.</i>	1 ^{0.1}
<i>Sinapis arvensis</i>	3 ¹⁻⁴	<i>Alopecurus myosuroides</i>	2 ¹⁻²	<i>Silene cretica</i>	1 ^{0.1}
<i>Scorpius muricatus</i>	3 ¹⁻²	<i>Trigonella spicata</i>	2 ¹	<i>Neslia apiculata</i>	1 ^{0.1}
<i>Condrilla juncea</i>	3 ¹⁻²	<i>Ononis pubescens</i>	2 ¹		
<i>Bromus lanceolatus</i>	3 ¹⁻²	<i>Bunias erucago</i>	2 ¹		

Örnek parsellerde bulunan toplam 151 bitki türünden 41 türün % 15 ve üzerinde bir frekansa sahip olduğu ve bu türlerden *Avena sterilis* Delile ex Boiss.'in % 71 frekans değeri ile 100 örnek parsel içerisinde en sık rastlanan tür olduğu ve onu sırasıyla % 66 ile *Cynodon dactylon* (L.) Pers., % 57 ile *Medicago disciformis* DC. ve % 54 ile *Hordeum murinum* L. takip etmektedir (Çizelge 4.2). Bu türlerin tüm örnek parseller ele alındığında hesaplanmış olan ortalama örtüş yüzdeleri ise sırasıyla 16.81, 11.2, 6.14 ve 2.74 m² olarak kaydedilmiştir.

Örnek parseller içerisinde yer alan türler, frekansları referans alınarak sıralandığında *Avena sterilis*, *Cynodon dactylon*, *Medicago disciformis*, *Hordeum murinum*, *Bromus tectorum* L., *Plantago lanceolata* Hook., *Vulpia ciliata* Dumort., *Trifolium stellatum* L. gibi çoğunluğunu *Poaceae* ve *Fabaceae* familyalarına ait türlerin oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen türlerin istila gücü (İ.G.) değerine göre sıralanmış listesi

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
1	<i>Avena sterilis</i>	1193,51	32	<i>Phalaris canariensis</i>	7,36
2	<i>Cynodon dactylon</i>	739,2	33	<i>Sinapis alba</i>	6,97
3	<i>Medicago disciformis</i>	349,98	34	<i>Sonchus asper</i>	6,84
4	<i>Avena barbata</i>	257,049	35	<i>Aira elegantissima</i>	6,792
5	<i>Medicago minima</i>	199,67	36	<i>Trifolium tomentosum</i>	6,72
6	<i>Plantago lanceolata</i>	172,48	37	<i>Crepis foetida</i>	6,669
7	<i>Trifolium stellatum</i>	157,08	38	<i>Geranium molle</i>	6,137
8	<i>Aegilops umbellulata</i>	152,5	39	<i>Dactylis glomerata</i>	5,819
9	<i>Hordeum murinum</i>	147,96	40	<i>Erodium cicutarium</i>	5,78
10	<i>Aegilops geniculata</i>	130	41	<i>Rostraria cristata</i>	5,566
11	<i>Trifolium campestre</i>	129,97	42	<i>Trifolium angustifolium</i>	5,5
12	<i>Bromus tectorum</i>	93,33	43	<i>Crepis sancta</i>	4,94
13	<i>Onobrychis caput-galli</i>	48,25	44	<i>Vicia villosa</i>	4,2
14	<i>Lolium multiflorum</i>	44	45	<i>Chrysopogon gryllus</i>	4,18
15	<i>Asphodelus aestivus</i>	42,45	46	<i>Echium plantagineum</i>	3,64
16	<i>Aegilops triuncularis</i>	36,54	47	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	3,3
17	<i>Medicago orbicularis</i>	36,48	48	<i>Medicago murex</i>	3,04
18	<i>Crepis setosa</i>	35,588	49	<i>Artemisia squamata</i>	3
19	<i>Hedypnois cretica</i>	24,863	50	<i>Polypogon monspeliensis</i>	2,907
20	<i>Vulpia ciliata</i>	23,263	51	<i>Galium aparine</i>	2,73
21	<i>Lactuca serriola</i>	23,256	52	<i>Rapistrum rugosum</i>	2,7
22	<i>Carthamus dentatus</i>	21,66	53	<i>Anthemis chia</i>	2,628
23	<i>Anagallis arvensis</i>	17,01	54	<i>Sonchus oleraceus</i>	2,613
24	<i>Verbascum sp.</i>	11,06	55	<i>Scherardia arvensis</i>	2,576
25	<i>Phleum subulatum</i>	10,23	56	<i>Turgenia latifolia</i>	2,2
26	<i>Bromus diandrus</i>	9,89	57	<i>Trachynia distachya</i>	1,991
27	<i>Trifolium repens</i>	9,84	58	<i>Arenaria serphyllifolia</i>	1,92
28	<i>Hirschfeldia incana</i>	8,421	59	<i>Urospermum picroides</i>	1,9
29	<i>Stellaria media</i>	7,99	60	<i>Tordylium apulum</i>	1,8
30	<i>Carlina corymbosa</i>	7,44	61	<i>Lolium perenne</i>	1,8
31	<i>Lagoecia cuminoides</i>	7,38	62	<i>Cardopatum corymbosum</i>	1,75

Çizelge 4.3. devam ediyor

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
63	<i>Cerastium glomeratum</i>	1,572	95	<i>Minuartia hybrida</i>	0,312
64	<i>Medicago radiata</i>	1,54	96	<i>Centaurea solstitialis</i>	0,31
65	<i>Petrorhagia velutina</i>	1,406	97	<i>Trifolium purpureum</i>	0,3
66	<i>Cirsium creticum</i>	1,4	98	<i>Picris altissima</i>	0,255
67	<i>Anchusa undulata</i>	1,342	99	<i>Caucalis platycarpus</i>	0,24
68	<i>Rumex bucephaloides</i>	1,28	100	<i>Asperula arvensis</i>	0,21
69	<i>Briza maxima</i>	1,224	101	<i>Lamium amplexicaule</i>	0,198
70	<i>Melilotus officinale</i>	1,15	102	<i>Alyssum minutum</i>	0,186
71	<i>Euphorbia rigida</i>	1,1	103	<i>Sinapis arvensis</i>	0,18
72	<i>Onopordum bracteatum</i>	1,08	104	<i>Linum hirsutum</i>	0,165
73	<i>Silybum marianum</i>	1,08	105	<i>Gaudinia fragilis</i>	0,16
74	<i>Lotus edulis</i>	1,04	106	<i>Scorpius muricatus</i>	0,15
75	<i>Capsella bursa -pastoris</i>	0,83	107	<i>Bromus lanceolatus</i>	0,12
76	<i>Lathyrus annus</i>	0,8	108	<i>Condrilla juncea</i>	0,12
77	<i>Onobrychis aequidentata</i>	0,8	109	<i>Rumex pulcher</i>	0,12
78	<i>Knautia integrifolia</i>	0,657	110	<i>Trifolium cherleri</i>	0,12
79	<i>Picnomon acarna</i>	0,6	111	<i>Trifolium echinatum</i>	0,12
80	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0,6	112	<i>Vicia sativa</i>	0,1
81	<i>Calendula arvensis</i>	0,567	113	<i>Tragopogon longirostris</i>	0,09
82	<i>Geranium roundifolium</i>	0,567	114	<i>Minuartia anatolica</i>	0,088
83	<i>Bromus rigidus</i>	0,55	115	<i>Amni visnaga</i>	0,08
84	<i>Trigonella aurantiaca</i>	0,55	116	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,08
85	<i>Filogo arvensis</i>	0,54	117	<i>Torilis leptophylla</i>	0,08
86	<i>Papaver rhoeas</i>	0,52	118	<i>Cichorium intybus</i>	0,07
87	<i>Medicago arabica</i>	0,45	119	<i>Alopecurus myosuroides</i>	0,06
88	<i>Linum trigynum</i>	0,444	120	<i>Galium brevisfolium</i>	0,06
89	<i>Polygonum aviculare</i>	0,42	121	<i>Malva slyvestris</i>	0,06
90	<i>Alyssum strigosum</i>	0,405	122	<i>Scandix pecten-veneris</i>	0,06
91	<i>Holcus lanatus</i>	0,4	123	<i>Bunias erucago</i>	0,04
92	<i>Inula viscosa</i>	0,4	124	<i>Ononis pubescens</i>	0,04
93	<i>Bellardia trixago</i>	0,372	125	<i>Trigonella spicata</i>	0,04
94	<i>Centaurea virgata</i>	0,32	126	<i>Crupina crupinastrum</i>	0,036

Çizelge 4.3. devam ediyor

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
127	<i>Scabiosa argentea</i>	0,036	140	<i>Ononis viscosa</i>	0,01
128	<i>Sisymbrium altissimum</i>	0,03	141	<i>Senecio vernalis</i>	0,01
129	<i>Stachys cretica</i>	0,03	142	<i>Spergula arvensis</i>	0,01
130	<i>Dianthus micranthus</i>	0,025	143	<i>Hordeum bulbosum</i>	0,009
131	<i>Fumaria officinalis</i>	0,022	144	<i>Linum strictum</i>	0,009
132	<i>Herniaria glabra</i>	0,02	145	<i>Allium stylosum</i>	0,004
133	<i>Leontodon tuberosus</i>	0,02	146	<i>Arabis verna</i>	0,004
134	<i>Tuberaria guttata</i>	0,02	147	<i>Lagurus ovatus</i>	0,004
135	<i>Myosotis arvensis</i>	0,016	148	<i>Logfia arvensis</i>	0,001
136	<i>Orchis sancta</i>	0,016	149	<i>Neslia apiculata</i>	0,001
137	<i>Poa annua</i>	0,016	150	<i>Ornithogalum sp.</i>	0,001
138	<i>Veronica cymbalaria</i>	0,016	151	<i>Silene cretica</i>	0,001
139	<i>Cardamine hirsuta</i>	0,01			

Otlaklarda yapılan 100 adet örnek parsel içerisinde yer alan türler için bulunan İ.G. değerleri referans alındığında, 151 tür içerisinde; 1193,51 ile *Avena sterilis* ilk sırada yer alırken onu 739,2 ile *Cynodon dactylon*, 349,98 ile *Medicago disciformis* ve devamında İ.G. değerleri 10'nun üzerinde olan 22 tür daha takip etmektedir (Çizelge 4.3).

İstila biyolojisinde merak edilen en önemli sorulardan bir tanesi de istilacı bitkilerin anavatanlarında ve anavatanları dışında aynı davranışı gösterip göstermedikleridir. Yapılan pek çok çalışma da istilacı bitkilerin istila yeteneklerinin anavatanına oranla anavatanı dışında daha fazla olduğu gösterilmiştir (Hierro vd., 2006; Alba ve Hufbauer, 2012; Callaway vd., 2012; Harriet vd., 2012; Moroney ve Rundell, 2012, Hierro vd., 2012). Gerçekte anavatanları dışında problem yaratan bu türlerin anavatanlarındaki durumları cevap bekleyen önemli bir sorudur. Bu çalışmada elde edilen veriler anavatanı ülkemiz olan çok sayıdaki istilacı bitki türünün anavatanı dışındaki davranışlarının karşılaştırması için olanak sağlamaktadır. Örneğin Kaliforniya İstilacı Bitki Konseyi (K.İ.B.K.) envanter veritabanı incelendiğinde, listelenen bitki türleri bazı kriterlere dayalı olarak üç ayrı kategoriye ayrılmaktadır. Bu kategoriler yüksek (Y), orta (O) ve sınırlı (S) istila gücü olarak adlandırılmıştır. Yüksek istila gücü

kategorisindeki türler, üreme biyolojisi ve diğer özellikleri yüksek oranlarda dağılıma ve yerleşme başarısı göstermelerini elverişli kılan, pek çoğu yaygın olarak bulunan, fiziksel süreçler, bitki ve hayvan toplulukları ve vejetasyon yapısı üzerinde ciddi ekolojik etkileri olan türler olarak tanımlanmıştır. Orta istila gücü kategorisindeki türler üreme biyolojisi ve diğer özellikleri yüksek oranlarda dağılıma başarısı göstermelerini elverişli kılmasına rağmen yerleşme başarıları genellikle ekolojik bozulma bağımlı olan, fiziksel süreçler, bitki ve hayvan toplulukları ve vejetasyon yapısı üzerinde önemli ve belirgin ekolojik etkileri var olan ancak genellikle şiddetli olmayan ve dünya üzerindeki dağılımları sınırlıdan yaygına kadar değişebilen türler olarak tanımlanmıştır. Sınırlı istila gücü kategorisindeki türler istilacı olarak sınıflandırılmalarına rağmen ekolojik etkileri eyalet çapında düzeyde önemsiz veya daha yüksek bir kategoride yer almaları için yeterli bilginin henüz bulunmadığı, üreme biyolojisi ve diğer özellikleri yüksek oranlarda istila başarısı göstermelerini destekleyecek nitelikte olmayan, dağılımları genellikle sınırlı ancak bölgesel olarak problem yaratabilme potansiyeli mevcut türler olarak tanımlanmıştır. Çizelge 4.3 incelendiğinde İ.G. değerleri 10'un üzerinde yer alan türler içerisinde K.İ.B.K. tarafından yayınlanan istilacı tür listesi ile yedi adet ortak tür içerdiği görülmektedir. Ayrıca sonuçlarımız çok sayıda istilacı bitki türünün istila güçlerinin anavatanları dışında anavatanına oranla daha fazla olduğunu göstermesi bakımından oldukça önemlidir ve çok az sayıda türde doğruluğu gösterilmiş literatür ile uyumludur.

Çizelge 4.4. Otlaklarda örnekleme sonucunda elde edilen tür listesi (Çizelge 4.1) ve K.İ.B.K. tarafından yayınlanan istilacı tür listesi arasında ortak olan türlerin listesi, istila gücü sınıflandırması (İ.G.S.) ve bu çalışmayla elde edilen verilerden otlaklardaki istila gücü değeri (O.İ.G.)

	Tür Adı	İ.G.S.	O.İ.G.		Tür Adı	İ.G.S.	O.İ.G.
1	<i>Aegilops triuncularis</i>	Y	36,54	11	<i>Hirschfeldia incana</i>	O	8,421
2	<i>Bromus tectorum</i>	Y	93,33	12	<i>Holcus lanatus</i>	O	0,4
3	<i>Centaurea solstitialis</i>	Y	0,31	13	<i>Hordum murinum</i>	O	147,96
4	<i>Sinapis arvensis</i>	O	0,18	14	<i>Lolium multiflorum</i>	O	44
5	<i>Avena barbata</i>	O	257,049	15	<i>Plantago lanceolata</i>	O	172,48
6	<i>Bromus diandrus</i>	O	9,89	16	<i>Dactylis glomerata</i>	S	5,819
7	<i>Polypogon monspeliensis</i>	O	2,907	17	<i>Erodium cicutarium</i>	S	5,78
8	<i>Condrilla juncea</i>	O	0,12	18	<i>Bellardia trixago</i>	S	0,372
9	<i>Cynodon dactylon</i>	O	739,2	19	<i>Briza maxima</i>	S	1,224
10	<i>Silybum marianum</i>	O	1,08	20	<i>Centaurea virgata</i>	S	0,32

4.2. Yol Kenarları İçin Bulgular ve Tartışma

Aydın, Denizli, İzmir ve Muğla illerinde 2011-2012 yılları arasında istilacı bitki türlerinin ve istila yeteneklerinin tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında belirlenmesi için yapılan bu örnekleme çalışması sonucunda, yol kenarlarından alınan 100 örnek parsel içerisinde 37 bitki familyasına bağlı 266 bitki türüne rastlanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	<i>Apiaceae</i>		<i>Asteraceae</i>
1	<i>Ammi visnaga</i>	7	<i>Chrysanthemum coronarium</i>
2	<i>Artemisia squamata</i>	8	<i>Cichorium intybus</i>
3	<i>Caucalis platycarpos</i>	9	<i>Cirsium creticum</i>
4	<i>Falcaria vulgaris</i>	10	<i>Cnicus benedictus</i>
5	<i>Foeniculum vulgare</i>	11	<i>Condrilla juncea</i>
6	<i>Lagoecia cuminoides</i>	12	<i>Conyza bonariensis</i>
7	<i>Legousia speculum-veneris</i>	13	<i>Conyza canadensis</i>
8	<i>Scandix iberica</i>	14	<i>Crepis foetida</i>
9	<i>Scandix pecten-veneris</i>	15	<i>Crepis sancta</i>
10	<i>Thapsia garganica</i>	16	<i>Crepis setosa</i>
11	<i>Tordylium apulum</i>	17	<i>Crupina crupinastrum</i>
	<i>Turgenia latifolia</i>	18	<i>Filago pyramidata</i>
	<i>Apocynaceae</i>	19	<i>Filago arvensis</i>
1	<i>Nerium oleander</i>	20	<i>Hedypnois cretica</i>
	<i>Aracaceae</i>	21	<i>Helichrysum stoechas</i>
1	<i>Dracunculus vulgaris</i>	22	<i>Helminthotheca echioides</i>
	<i>Asteraceae</i>	23	<i>Hypochaeris glabra</i>
1	<i>Anthemis chia</i>	24	<i>Inula viscosa</i>
2	<i>Calendula arvensis</i>	25	<i>Lactuca serriola</i>
3	<i>Carlina corymbosa</i>	26	<i>Leontodon tuberosus</i>
4	<i>Carthamus dentatus</i>	27	<i>Logfia arvensis</i>
5	<i>Centaurea solstitialis</i>	28	<i>Notobasis syriaca</i>
6	<i>Centaurea virgata</i>	29	<i>Onopordum bracteatum</i>

Çizelge 4.5. devam ediyor

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	Asteraceae		Brassicaceae
32	<i>Rhagadiolus stellatus</i>	12	<i>Raphanus raphanistrum</i>
33	<i>Scariola viminea</i>	13	<i>Rapistrum rugosum</i>
34	<i>Scolymus hispanicus</i>	14	<i>Sinapis alba</i>
35	<i>Scorzonera elata</i>	15	<i>Sinapis arvensis</i>
36	<i>Senecio vernalis</i>	16	<i>Sisymbrium altissimum</i>
37	<i>Silybum marianum</i>		Campanulaceae
38	<i>Sonchus asper</i>	1	<i>Campanula propinqua</i>
39	<i>Sonchus oleraceus</i>		Caryophyllaceae
40	<i>Taraxacum officinale</i>	1	<i>Arenaria serphyllifolia</i>
41	<i>Tragopogon longirostris</i>	2	<i>Cerastium glomeratum</i>
42	<i>Urospermum picroides</i>	3	<i>Minuartia hybrida</i>
	Boraginaceae	4	<i>Silene cretica</i>
1	<i>Alkanna tubulosa</i>	5	<i>Petrorrhagia velutina</i>
2	<i>Anchusa undulata</i>	6	<i>Silene vulgaris</i>
3	<i>Asperugo procumbens</i>	7	<i>Spergula arvensis</i>
4	<i>Echium angustifolium</i>	8	<i>Stellaria media</i>
5	<i>Echium italicum</i>	9	<i>Velezia rigida</i>
6	<i>Echium parviflorum</i>		Chenopodiaceae
7	<i>Echium plantagineum</i>	1	<i>Chenopodium album</i>
8	<i>Heliotropium hirsutissimum</i>		Cistaceae
9	<i>Lithospermum picroides</i>	1	<i>Tuberaria guttata</i>
10	<i>Myosotis arvensis</i>		Convolvulaceae
11	<i>Myosotis ramosissima</i>	1	<i>Convolvulus arvensis</i>
	Brassicaceae	2	<i>Convolvulus erectus</i>
1	<i>Alyssum hirsutum</i>		Crassulaceae
2	<i>Alyssum minutum</i>	1	<i>Sedum caespitosum</i>
3	<i>Alyssum strigosum</i>	2	<i>Umbilicus horizontalis</i>
4	<i>Arabis nova</i>		Dipsacaceae
5	<i>Arabis verna</i>	1	<i>Knautia integrifolia</i>
6	<i>Biscutella didyma</i>	2	<i>Scabiosa argentea</i>
7	<i>Bunias erucago</i>		Euphorbiaceae
8	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	<i>Euphorbia rigida</i>
9	<i>Cardamine hirsuta</i>	2	<i>Euphorbia characias</i>
10	<i>Eruca sativa</i>	3	<i>Mercurialis annua</i>
11	<i>Hirschfeldia incana</i>		

Çizelge 4.5. devam ediyor

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	Fabaceae		Fabaceae
1	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	36	<i>Trifolium purpureum</i>
2	<i>Biserrula pelecinus</i>	37	<i>Trifolium repens</i>
3	<i>Coronilla parviflora</i>	38	<i>Trifolium resupinatum</i>
4	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	39	<i>Trifolium speciosum</i>
5	<i>Hymenocarpus circinnatus</i>	40	<i>Trifolium stellatum</i>
6	<i>Lathyrus annuus</i>	41	<i>Trifolium tomentosum</i>
7	<i>Lotus edulis</i>	42	<i>Trigonella aurantiaca</i>
8	<i>Lupinus angustifolius</i>	43	<i>Trigonella spicata</i>
9	<i>Medicago arabica</i>	44	<i>Vicia hybrida</i>
10	<i>Medicago coronata</i>	45	<i>Vicia sativa</i>
11	<i>Medicago disciformis</i>	46	<i>Vicia villosa</i>
12	<i>Medicago minima</i>		Geraniaceae
13	<i>Medicago murex</i>	1	<i>Erodium cicutarium</i>
14	<i>Medicago orbicularis</i>	2	<i>Erodium malacoides</i>
15	<i>Medicago radiata</i>	3	<i>Geranium dissectum</i>
16	<i>Medicago rigidula</i>	4	<i>Geranium molle</i>
17	<i>Medicago rugosa</i>	5	<i>Geranium roundifolium</i>
18	<i>Medicago truncatula</i>		Guttiferae
19	<i>Melilotus indica</i>	1	<i>Hypericum perforiatum</i>
20	<i>Melilotus officinalis</i>		Illecebraceae
21	<i>Onobrychis aequidentata</i>	1	<i>Herniaria glabra</i>
22	<i>Onobrychis caput-galli</i>		Lamiaceae
23	<i>Ononis pubescens</i>	1	<i>Acinos rotundifolius</i>
24	<i>Ononis reclinata</i>	2	<i>Ajuga chamaepitys</i>
25	<i>Ornithopus pinnatus</i>	3	<i>Lamium amplexicaule</i>
26	<i>Pisum sativum</i>	4	<i>Lavandula stoechas</i>
27	<i>Scorpius muricatus</i>	5	<i>Mentha longifolia</i>
28	<i>Trifolium angustifolium</i>	6	<i>Micromeria myrtifolia</i>
29	<i>Trifolium boissieri</i>	7	<i>Origanum onites</i>
30	<i>Trifolium campestre</i>	8	<i>Salvia virgata</i>
31	<i>Trifolium cherleri</i>	9	<i>Stachys cretica</i>
32	<i>Trifolium echinatum</i>		Liliaceae
33	<i>Trifolium pauciflorum</i>	1	<i>Muscari comosum</i>
34	<i>Trifolium pilulare</i>	2	<i>Allium roseum</i>
35	<i>Trifolium pratense</i>	3	<i>Asphodelus aestivus</i>

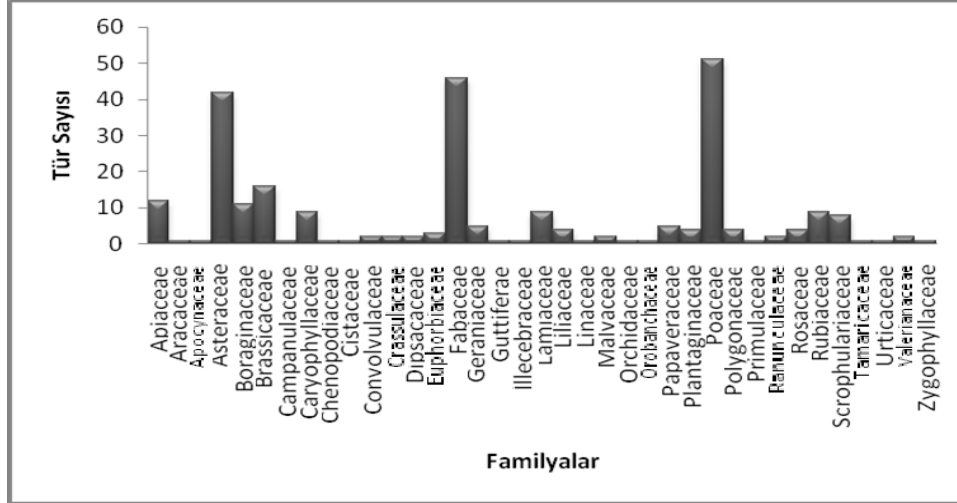
Çizelge 4.5. devam ediyor

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	Liliaceae		Poaceae
4	<i>Ornithogalum sorgerae</i>	14	<i>Bromus diandrus</i>
	Linaceae	15	<i>Bromus hordeaceus</i>
1	<i>Linum strictum</i>	16	<i>Bromus lanceolatus</i>
	Malvaceae	17	<i>Bromus rigidus</i>
1	<i>Alcea pallida</i>	18	<i>Bromus rubens</i>
2	<i>Malva slyvestris</i>	19	<i>Bromus tectorum</i>
	Orchidaceae	20	<i>Catapodium marinum</i>
1	<i>Orchis sancta</i>	21	<i>Catapodium rigidum</i>
	Orobanchaceae	22	<i>Chrysopogon gryllus</i>
1	<i>Orobanche minor</i>	23	<i>Cynodon dactylon</i>
	Papaveraceae	24	<i>Dactylis glomerata</i>
1	<i>Fumaria densiflora</i>	25	<i>Dasyphyrum villosum</i>
2	<i>Fumaria officinalis</i>	26	<i>Eragrostis minor</i>
3	<i>Papaver argemone</i>	27	<i>Eremopoa persica</i>
4	<i>Papaver rhoeas</i>	28	<i>Gastridium phleoides</i>
5	<i>Papaver somniferum</i>	29	<i>Gaudinia fragilis</i>
	Plantaginaceae	30	<i>Holcus lanatus</i>
1	<i>Plantago afra</i>	31	<i>Hordeum bulbosum</i>
2	<i>Plantago bellardii</i>	32	<i>Hordeum marinum</i>
3	<i>Plantago lagopus</i>	33	<i>Hordeum murinum</i>
4	<i>Plantago lanceolata</i>	34	<i>Lagurus ovatus</i>
	Poaceae	35	<i>Lolium multiflorum</i>
1	<i>Aegilops geniculata</i>	36	<i>Lolium perenne</i>
2	<i>Aegilops kotschy</i>	37	<i>Phalaris canariensis</i>
3	<i>Aegilops triuncularis</i>	38	<i>Phleum pratense</i>
4	<i>Aira elegantissima</i>	39	<i>Phleum subulatum</i>
5	<i>Alopecurus arundinaceus</i>	40	<i>Piptatherum miliaceum</i>
6	<i>Alopecurus myosuroides</i>	41	<i>Poa annua</i>
7	<i>Alopecurus utriculatus</i>	42	<i>Poa bulbosa</i>
8	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	43	<i>Polypogon monspeliensis</i>
9	<i>Arrhenatherum palaestinum</i>	44	<i>Rostraria berythea</i>
10	<i>Avena barbata</i>	45	<i>Rostraria cristata</i>
11	<i>Avena sterilis</i>	46	<i>Setaria viridis</i>
12	<i>Briza maxima</i>	47	<i>Sorghum halepense</i>
13	<i>Briza minor</i>	48	<i>Stipa capensis</i>

Çizelge 4.5. devam ediyor

	FAMİLYA ADI - TÜR ADI		FAMİLYA ADI - TÜR ADI
	Poaceae		Rubiaceae
49	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	5	<i>Galium aparine</i>
50	<i>Trachynia distachya</i>	6	<i>Galium brevifolium</i>
51	<i>Vulpia ciliata</i>	7	<i>Galium floribundum</i>
	Polygonaceae	8	<i>Galium spurium</i>
1	<i>Polygonum aviculare</i>	9	<i>Scherardia arvensis</i>
2	<i>Rumex bucephaloides</i>		Scrophulariaceae
3	<i>Rumex dentatus</i>	1	<i>Bellardia trixago</i>
4	<i>Rumex scutatus</i>	2	<i>Linaria micrantha</i>
	Primulaceae	3	<i>Misopates orontium</i>
1	<i>Anagallis arvensis</i>	4	<i>Parentucellia latifolia</i>
	Ranunculaceae	5	<i>Verbascum sp.</i>
1	<i>Ranunculus marginatus</i>	6	<i>Veronica cymbalaria</i>
	Rosaceae	7	<i>Veronica dillenii</i>
1	<i>Agrimonia eupatoria</i>	8	<i>Veronica polita</i>
2	<i>Rosa canina</i>		Tamaricaceae
3	<i>Rubus sanctus</i>	1	<i>Tamarix parviflora</i>
4	<i>Sanguisorba minor</i>		Urticaceae
	Rubiaceae	1	<i>Urtica dioica</i>
1	<i>Asperula arvensis</i>		Valerianaceae
2	<i>Crucianella angustifolia</i>	1	<i>Valerianella obtusiloba</i>
3	<i>Crucianella bithynica</i>		Zygophyllaceae
4	<i>Crucianella latifolia</i>	1	<i>Tribulus terrestris</i>

Familya bazında ele alındığında *Poaceae* familyası 51 tür ve % 19 dağılım oranı ile birinci sırada yer alırken onu sırasıyla *Fabaceae* familyası 46 tür ve % 17 dağılım oranı, *Asteraceae* familyası 42 tür ve % 15 dağılım oranı ve *Brassicaceae* familyası 16 tür ve % 6 ile takip etmektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.9. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin familyalara göre dağılımı

Bulunan her bir tür, frekans değeri (F) ve 100 örnek parsel içerisinde görülen minimum ve maximum örtüş değerleri (min-max) referans alınarak $F^{\text{min-max}}$ şeklinde Çizelge 4.6' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin frekans ve örtüş değerleri

TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}
<i>Hordeum murinum</i>	37 ^{0.1-75}	<i>Sonchus oleraceus</i>	22 ^{0.1-8}	<i>Papaver rhoeas</i>	17 ^{0.1-15}
<i>Medicago disciformis</i>	36 ^{0.1-75}	<i>Bromus diandrus</i>	21 ^{0.1-60}	<i>Phalaris canariensis</i>	16 ^{0.1-3}
<i>Avena barbata</i>	35 ^{0.1-40}	<i>Lolium multiflorum</i>	21 ^{0.1-50}	<i>Aegilops triuncularis</i>	16 ¹⁻¹⁵
<i>Avena sterilis</i>	33 ¹⁻²⁰	<i>Trifolium campestre</i>	21 ^{0.1-25}	<i>Rapistrum rugosum</i>	16 ^{0.1-90}
<i>Lactuca serriola</i>	29 ^{0.1-5}	<i>Sinapis alba</i>	19 ^{0.1-8}	<i>Trifolium angustifolium</i>	16 ^{0.1-50}
<i>Medicago minima</i>	27 ^{0.1-20}	<i>Aegilops geniculata</i>	18 ⁶⁻²⁵	<i>Logfia arvensis</i>	16 ^{0.1-45}
<i>Bromus tectorum</i>	25 ^{0.1-15}	<i>Anchusa undulata</i>	18 ^{0.1-25}	<i>Conyza canadensis</i>	16 ^{0.1-30}
<i>Cynodon dactylon</i>	24 ²⁻⁴⁵	<i>Trifolium stellatum</i>	18 ^{0.1-15}	<i>Bromus lanceolatus</i>	16 ^{0.1-20}
<i>Plantago lanceolata</i>	23 ¹⁻³⁰	<i>Inula viscosa</i>	18 ^{0.1-15}	<i>Vicia villosa</i>	15 ²⁻¹⁰⁰
<i>Medicago orbicularis</i>	23 ^{0.1-12}	<i>Crepis foetida</i>	18 ^{0.1-12}	<i>Turgenia latifolia</i>	15 ¹⁻⁴
<i>Anagallis arvensis</i>	22 ^{0.1-15}	<i>Malva slyvestris</i>	18 ^{0.1-10}	<i>Crepis sancta</i>	15 ^{0.1-65}

Çizelge 4.6. devam ediyor

TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}
<i>Ammi visnaga</i>	15 ^{0.1-20}	<i>Hordeum bulbosum</i>	11 ^{0.1-3}	<i>Piptatherum miliaceum</i>	7 ^{0.1-5}
<i>Anthemis chia</i>	15 ^{0.1-5}	<i>Geranium roundifolium</i>	10 ¹⁻³⁰	<i>Silybum marianum</i>	6 ³⁻²⁰
<i>Rostraria cristata</i>	15 ^{0.1-2}	<i>Trifolium purpureum</i>	10 ¹⁻⁸	<i>Medicago rigidula</i>	6 ³⁻⁵
<i>Aira elegantissima</i>	14 ^{0.1-2}	<i>Geranium molle</i>	10 ¹⁻⁶	<i>Catapodium rigidum</i>	6 ²⁻³⁰
<i>Phleum subulatum</i>	14 ^{0.1-25}	<i>Cnicus benedictus</i>	10 ^{0.1-40}	<i>Hordeum marinum</i>	6 ²⁻¹⁰
<i>Vulpia ciliata</i>	14 ¹⁻²	<i>Bromus rigidus</i>	10 ^{0.1-7}	<i>Medicago rugosa</i>	6 ¹⁻⁶
<i>Galium aparine</i>	14 ^{0.1-70}	<i>Alyssum strigosum</i>	10 ^{0.1-3}	<i>Filago pyramidata</i>	6 ¹⁻³
<i>Onobrychis caput-galli</i>	13 ²⁻²⁵	<i>Carthamus dentatus</i>	9 ³⁻¹⁰	<i>Taraxacum officinale</i>	6 ¹⁻²
<i>Cirsium creticum</i>	13 ¹⁻⁸	<i>Condrilla juncea</i>	9 ¹⁻²⁰	<i>Hypochaeris glabra</i>	6 ^{0.1-30}
<i>Herniaria glabra</i>	13 ^{0.1-35}	<i>Verbascum sp.</i>	9 ¹⁻⁸	<i>Cichorium intybus</i>	6 ^{0.1-20}
<i>Lolium perenne</i>	13 ^{0.1-20}	<i>Veronica dillenii</i>	9 ¹⁻²⁵	<i>Hypericum perforatum</i>	6 ^{0.1-20}
<i>Artemisia squamata</i>	13 ^{0.1-20}	<i>Briza maxima</i>	9 ¹⁻⁵	<i>Heliotropium hirtissimum</i>	6 ^{0.1-4}
<i>Stellaria media</i>	13 ^{0.1-15}	<i>Plantago afra</i>	9 ^{0.1-25}	<i>Centaurea virgata</i>	6 ^{0.1-3}
<i>Centaurea solstitialis</i>	13 ^{0.1-12}	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	9 ^{0.1-5}	<i>Muscari comosum</i>	6 ^{0.1-3}
<i>Sonchus asper</i>	13 ^{0.1-5}	<i>Veronica cymbalaria</i>	9 ^{0.1-5}	<i>Scabiosa argentea</i>	6 ^{0.1-2}
<i>Medicago arabica</i>	12 ^{0.1-45}	<i>Arabis verna</i>	9 ^{0.1-2}	<i>Briza minor</i>	6 ^{0.1-2}
<i>Hirschfeldia incana</i>	12 ^{0.1-35}	<i>Carlina corymbosa</i>	8 ²⁻⁴	<i>Trifolium pillulare</i>	5 ³⁻⁴⁵
<i>Asphodelus aestivus</i>	12 ^{0.1-20}	<i>Lotus edulis</i>	8 ¹⁻¹⁵	<i>Picnemon acarna</i>	5 ³⁻¹⁰
<i>Convolvulus arvensis</i>	12 ^{0.1-5}	<i>Scherardia arvensis</i>	8 ¹⁻⁵	<i>Melilotus indica</i>	5 ¹⁻²⁰
<i>Knautia integrifolia</i>	12 ^{0.1-5}	<i>Trachymia distachya</i>	8 ¹⁻⁴	<i>Vicia hybrida</i>	5 ¹⁻⁵
<i>Echium plantagineum</i>	12 ^{0.1-3}	<i>Tordylium apulum</i>	8 ¹⁻³	<i>Trigonella aurantiaca</i>	5 ¹⁻²
<i>Poa annua</i>	12 ^{0.1-3}	<i>Trifolium cherleri</i>	8 ^{0.1-70}	<i>Senecio vernalis</i>	5 ^{0.1-60}
<i>Melilotus officinalis</i>	11 ³⁻⁵⁵	<i>Silene cretica</i>	8 ^{0.1-40}	<i>Galium floribundum</i>	5 ^{0.1-35}
<i>Trifolium tomentosum</i>	11 ²⁻⁵	<i>Ajuga chamaepitys</i>	8 ^{0.1-12}	<i>Gastridium phleoides</i>	5 ^{0.1-10}
<i>Erodium cicutarium</i>	11 ¹⁻³⁵	<i>Bromus rubens</i>	8 ^{0.1-12}	<i>Sorghum halepense</i>	5 ^{0.1-10}
<i>Urospermum picroides</i>	11 ¹⁻⁶	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	8 ^{0.1-6}	<i>Medicago radiata</i>	5 ^{0.1-5}
<i>Rumex bucephaloides</i>	11 ¹⁻³	<i>Medicago murex</i>	8 ^{0.1-5}	<i>Plantago bellardii</i>	5 ^{0.1-4}
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	11 ^{0.1-35}	<i>Polypogon monspeliensis</i>	8 ^{0.1-2}	<i>Echium italicum</i>	5 ^{0.1-2}
<i>Petrorhagia velutina</i>	11 ^{0.1-20}	<i>Scandix pecten-veneris</i>	8 ^{0.1-2}	<i>Orobanche minor</i>	5 ^{0.1-2}
<i>Trifolium repens</i>	11 ^{0.1-15}	<i>Holcus lanatus</i>	7 ¹⁻⁵	<i>Tragopogon longirostris</i>	5 ^{0.1-2}
<i>Cerastium glomeratum</i>	11 ^{0.1-7}	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	7 ^{0.1-20}	<i>Polygonum aviculare</i>	5 ^{0.1-1}
<i>Dactylis glomerata</i>	11 ^{0.1-4}	<i>Sisymbrium altissimum</i>	7 ^{0.1-20}	<i>Stipa capensis</i>	5 ^{0.1-1}

Çizelge 4.6. devam ediyor

TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}
<i>Papaver argemone</i>	5 ^{0.1-1}	<i>Filogo arvensis</i>	2 ¹⁻²	<i>Lupinus angustifolius</i>	1 ³
<i>Campanula propinqua</i>	5 ^{0.1-1}	<i>Rubus sanctus</i>	2 ¹	<i>Rostraria berythea</i>	1 ³
<i>Taeniatherum caput medusae</i>	4 ⁴⁻⁶	<i>Crucianella latifolia</i>	2 ¹	<i>Medicago coronata</i>	1 ²
<i>Onopordum bracteatum</i>	4 ²⁻⁴	<i>Chrysopogon gryllus</i>	2 ¹	<i>Galium spurium</i>	1 ³
<i>Lathyrus annus</i>	4 ²⁻⁴	<i>Parentucellia latifolia</i>	2 ^{0.1-3}	<i>Tribulus terrestris</i>	1 ²
<i>Crepis setosa</i>	4 ^{0.1-2}	<i>Rumex dentatus</i>	2 ^{0.1-3}	<i>Scorzonera elata</i>	1 ²
<i>Gaudinia fragilis</i>	4 ^{0.1-2}	<i>Poa bulbosa</i>	2 ^{0.1-2}	<i>Chenopodium album</i>	1 ²
<i>Plantago lagopus</i>	3 ⁵⁻¹⁰	<i>Medicago trunculata</i>	2 ^{0.1-2}	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1 ²
<i>Onobrychis aequidentata</i>	3 ³⁻²⁵	<i>Scandix iberica</i>	2 ^{0.1-1}	<i>Asperugo procumbens</i>	1 ¹
<i>Dasyphyllum villosum</i>	3 ³⁻⁶	<i>Scariola viminea</i>	2 ^{0.1-1}	<i>Orchis sancta</i>	1 ¹
<i>Dracunculus vulgaris</i>	3 ¹⁻¹⁵	<i>Agrimonia eupatoria</i>	2 ^{0.1-1}	<i>Scolymus hispanicus</i>	1 ¹
<i>Euphorbia rigida</i>	3 ¹⁻⁸	<i>Eremopoa persica</i>	2 ^{0.1-1}	<i>Umbilicus horizontalis</i>	1 ¹
<i>Tuberaria guttata</i>	3 ¹⁻¹⁰	<i>Biserrula pelecinus</i>	2 ^{0.1}	<i>Helichrysum stoechas</i>	1 ¹
<i>Sanguisorba minor</i>	3 ¹⁻⁵	<i>Biscutella didyma</i>	2 ^{0.1}	<i>Helminthotheca echioides</i>	1 ¹
<i>Notobasis syriaca</i>	3 ¹⁻³	<i>Arabis nova</i>	2 ^{0.1}	<i>Myosotis arvensis</i>	1 ¹
<i>Asperula arvensis</i>	3 ¹⁻²	<i>Ornithogalum sorgerae</i>	2 ^{0.1}	<i>Crucinella angustifolia</i>	1 ¹
<i>Erodium malacoides</i>	3 ¹⁻²	<i>Phleum pratense</i>	2 ^{0.1}	<i>Alcea pallida</i>	1 ¹
<i>Alyssum hirsutum</i>	3 ¹	<i>Eragrostis minor</i>	1 ³⁰	<i>Conyza bonariensis</i>	1 ¹
<i>Rosa canina</i>	3 ^{0.1-80}	<i>Arrhenatherum palaestinum</i>	1 ²⁰	<i>Crupina crupinastrum</i>	1 ¹
<i>Aegilops kotschy</i>	3 ^{0.1-5}	<i>Convolvulus erectus</i>	1 ¹²	<i>Acinos rotundifolius</i>	1 ^{0.1}
<i>Fumaria densiflora</i>	3 ^{0.1-4}	<i>Trifolium pratense</i>	1 ¹⁰	<i>Micromeria myrtifolia</i>	1 ^{0.1}
<i>Bromus hordeaceus</i>	3 ^{0.1-3}	<i>Lavandula stoechas</i>	1 ⁸	<i>Allium roseum</i>	1 ^{0.1}
<i>Trifolium boissieri</i>	3 ^{0.1-3}	<i>Sedum caespitosum</i>	1 ⁵	<i>Alyssum minutum</i>	1 ^{0.1}
<i>Trigonella spicata</i>	3 ^{0.1-3}	<i>Silene vulgaris</i>	1 ⁵	<i>Alopecurus urticulatus</i>	1 ^{0.1}
<i>Lamium amplexicaule</i>	3 ^{0.1-1}	<i>Picris altissima</i>	1 ⁵	<i>Alopecurus myosuroides</i>	1 ^{0.1}
<i>Geranium dissectum</i>	3 ^{0.1-1}	<i>Pisum sativum</i>	1 ⁵	<i>Origanum onites</i>	1 ^{0.1}
<i>Misopates orontium</i>	3 ^{0.1-1}	<i>Nerium oleander</i>	1 ⁴	<i>Ornithopsis pinnatus</i>	1 ^{0.1}
<i>Coronilla parviflora</i>	3 ^{0.1-1}	<i>Linum strictum</i>	1 ⁴	<i>Papaver somniferum</i>	1 ^{0.1}
<i>Bellardia trixago</i>	3 ^{0.1}	<i>Trifolium echinatum</i>	1 ³	<i>Rhagadolius stellatus</i>	1 ^{0.1}
<i>Ranunculus marginatus</i>	2 ¹⁻³	<i>Trifolium speciosum</i>	1 ³	<i>Caucalis platycarpus</i>	1 ^{0.1}
<i>Galium brevifolium</i>	2 ¹⁻²	<i>Leontodon tuberosus</i>	1 ³	<i>Catapodium marianum</i>	1 ^{0.1}
<i>Fumaria officinalis</i>	2 ¹⁻²	<i>Spergula arvensis</i>	1 ³	<i>Ononis pubescens</i>	1 ^{0.1}

Çizelge 4.6. devam ediyor

TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}	TÜR ADI	F ^{min-max}
<i>Urtica dioica</i>	1 ^{0.1}	<i>Ononis reclinata</i>	1 ^{0.1}	<i>Hymenocarpus circinatus</i>	1 ^{0.1}
<i>Valerianella obtusiloba</i>	1 ^{0.1}	<i>Lagurus ovatus</i>	1 ^{0.1}	<i>Myosotis ramosissima</i>	1 ^{0.1}
<i>Velezia rigida</i>	1 ^{0.1}	<i>Legousia speculum-veneris</i>	1 ^{0.1}	<i>Linaria micrantha</i>	1 ^{0.1}
<i>Veronica polita</i>	1 ^{0.1}	<i>Euphorbia characias</i>	1 ^{0.1}	<i>Thapsia garganica</i>	1 ^{0.1}
<i>Rumex scutatus</i>	1 ^{0.1}	<i>Falcaria vulgaris</i>	1 ^{0.1}	<i>Lithospermum picroides</i>	1 ^{0.1}
<i>Salvia virgata</i>	1 ^{0.1}	<i>Mentha longifolia</i>	1 ^{0.1}		
<i>Sinapis arvensis</i>	1 ^{0.1}	<i>Minuartia hybrida</i>	1 ^{0.1}		

Örnek parsellerde bulunan toplam 266 bitki türünden 36 türün % 15 ve üzerinde bir frekansa sahip olduğu ve bu türlerden *Hordeum murinum*'un % 37 frekans değeri ile 100 örnek parsel içerisinde en sık rastlanan tür olduğu ve onu sırasıyla % 36 ile *Medicago disciformis*, % 35 ile *Avena barbata* Pott ex Link ve % 33 ile *Avena sterilis* takip etmektedir (Çizelge 4.6). Bu türlerin tüm örnek parseller ele alındığında hesaplanmış olan ortalama örtüş yüzdeleri ise sırasıyla 4.183, 3.521, 2.925 ve 1.460 m² olarak kaydedilmiştir.

Örnek parseller içerisinde yer alan türler, frekansları referans alınarak sıralandığında *Hordeum murinum*, *Medicago disciformis*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Lactuca serriola* L., *Medicago minima* (L.) L. ex Bartal., *Bromus tectorum* gibi çoğunluğunu *Poaceae*, *Fabaceae* ve *Asteraceae* familyalarına ait türlerin oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 4.6)

Çizelge 4.7. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen türlerin istila gücü (İ.G.) değerine göre sıralanmış listesi

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
1	<i>Hordeum murinum</i>	154,771	8	<i>Aegilops geniculata</i>	43,56
2	<i>Medicago disciformis</i>	126,756	9	<i>Trifolium campestre</i>	37,611
3	<i>Avena barbata</i>	102,375	10	<i>Vicia villosa</i>	33,9
4	<i>Cynodon dactylon</i>	64,08	11	<i>Rapistrum rugosum</i>	32,832
5	<i>Medicago minima</i>	58,077	12	<i>Crepis sancta</i>	31,98
6	<i>Plantago lanceolata</i>	48,99	13	<i>Melilotus officinalis</i>	28,49
7	<i>Avena sterilis</i>	48,18	14	<i>Lolium multiflorum</i>	27,384

Çizelge 4.7. devam ediyor

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
15	<i>Medicago orbicularis</i>	26,243	47	<i>Arenaria serphyllifolia</i>	5,621
16	<i>Bromus tectorum</i>	26,075	48	<i>Phleum subulatum</i>	5,614
17	<i>Bromus diandrus</i>	25,494	49	<i>Artemisia squamata</i>	5,356
18	<i>Trifolium stellatum</i>	25,416	50	<i>Geranium roundifolium</i>	5,1
19	<i>Trifolium angustifolium</i>	24,688	51	<i>Plantago afra</i>	4,968
20	<i>Galium aparine</i>	24,234	52	<i>Anthemis chia</i>	4,815
21	<i>Medicago arabica</i>	18,744	53	<i>Carthamus dentatus</i>	4,77
22	<i>Lactuca serriola</i>	18,705	54	<i>Centaurea solstitialis</i>	4,706
23	<i>Anagallis arvensis</i>	18,282	55	<i>Asphodelus aestivus</i>	4,62
24	<i>Onobrychis caput-galli</i>	16,25	56	<i>Petrorhagia veluina</i>	4,466
25	<i>Sonchus oleraceus</i>	14,784	57	<i>Stellaria media</i>	4,355
26	<i>Aegilops triuncularis</i>	14,72	58	<i>Trifolium purpureum</i>	4,2
27	<i>Logfia arvensis</i>	13,936	59	<i>Trifolium tomentosum</i>	4,18
28	<i>Herniaria glabra</i>	13,299	60	<i>Sonchus asper</i>	4,056
29	<i>Sinapis alba</i>	11,039	61	<i>Phalaris canariensis</i>	4,016
30	<i>Hirschfeldia incana</i>	10,212	62	<i>Catapodium rigidum</i>	3,84
31	<i>Malva slyvestris</i>	9,954	63	<i>Condrilla juncea</i>	3,78
32	<i>Lolium perenne</i>	9,503	64	<i>Trifolium pillulare</i>	3,7
33	<i>Crepis foetida</i>	9,09	65	<i>Verbascum sp.</i>	3,699
34	<i>Inula viscosa</i>	9,072	66	<i>Sisymbrium altissimum</i>	3,647
35	<i>Silene cretica</i>	8,992	67	<i>Turgenia latifolia</i>	3,645
36	<i>Trifolium cherleri</i>	8,488	68	<i>Convolvulus arvensis</i>	3,612
37	<i>Cnicus benedictus</i>	8,43	69	<i>Senecio vernalis</i>	3,21
38	<i>Conyza canadensis</i>	8,4	70	<i>Silybum marianum</i>	3,18
39	<i>Trifolium repens</i>	8,041	71	<i>Hordeum marinum</i>	3,12
40	<i>Anchusa undulata</i>	7,884	72	<i>Urospermum picroides</i>	2,86
41	<i>Papaver rhoeas</i>	7,752	73	<i>Geranium molle</i>	2,7
42	<i>Bromus lanceolatus</i>	7,744	74	<i>Rumex bucephaloides</i>	2,53
43	<i>Veronica dillenii</i>	7,29	75	<i>Rosa canina</i>	2,523
44	<i>Ammi visnaga</i>	6,945	76	<i>Lotus edulis</i>	2,4
45	<i>Erodium cicutarium</i>	6,93	77	<i>Aira elegantissima</i>	2,254
46	<i>Cirsium creticum</i>	5,85	78	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	2,177

Çizelge 4.7. devam ediyor

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
79	<i>Vulpia ciliata</i>	2,1	111	<i>Dracunculus vulgaris</i>	0,93
80	<i>Galium floribundum</i>	2,01	112	<i>Onobrychis aequidentata</i>	0,93
81	<i>Carlina corymbosa</i>	2	113	<i>Sorghum halepense</i>	0,855
82	<i>Rostraria cristata</i>	1,995	114	<i>Scandix pecten-veneris</i>	0,816
83	<i>Cerastium glomeratum</i>	1,991	115	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	0,8
84	<i>Dactylis glomerata</i>	1,991	116	<i>Vicia hybrida</i>	0,8
85	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	1,936	117	<i>Filago pyramidata</i>	0,66
86	<i>Ajuga chamaepitys</i>	1,928	118	<i>Piptatherum miliaceum</i>	0,651
87	<i>Hypericum perforatum</i>	1,872	119	<i>Polypogon monspeliensis</i>	0,648
88	<i>Bromus rigidus</i>	1,83	120	<i>Medicago radiata</i>	0,605
89	<i>Knautia integrifolia</i>	1,74	121	<i>Plantago lagopus</i>	0,6
90	<i>Echium plantagineum</i>	1,596	122	<i>Hedypnois cretica</i>	0,56
91	<i>Bromus rubens</i>	1,552	123	<i>Heliotropium hirtissimum</i>	0,552
92	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,548	124	<i>Taraxacum officinale</i>	0,54
93	<i>Scherardia arvensis</i>	1,52	125	<i>Lagoecia cuminoides</i>	0,48
94	<i>Melilotus indica</i>	1,45	126	<i>Onopordum bracteatum</i>	0,48
95	<i>Medicago rigidula</i>	1,44	127	<i>Echium angustifolium</i>	0,444
96	<i>Alyssum strigosum</i>	1,42	128	<i>Aegilops kotschy</i>	0,444
97	<i>Hordeum bulbosum</i>	1,386	129	<i>Lathyrus annuus</i>	0,44
98	<i>Medicago murex</i>	1,376	130	<i>Arabis verna</i>	0,414
99	<i>Trachynia distachya</i>	1,36	131	<i>Trifolium resupinatum</i>	0,4
100	<i>Cichorium intybus</i>	1,338	132	<i>Dasyphyllum villosum</i>	0,39
101	<i>Picnoman acarna</i>	1,3	133	<i>Tuberaria guttata</i>	0,39
102	<i>Poa annua</i>	1,284	134	<i>Briza minor</i>	0,372
103	<i>Briza maxima</i>	1,26	135	<i>Centaurea virgata</i>	0,372
104	<i>Veronica cymbalaria</i>	1,206	136	<i>Vicia sativa</i>	0,368
105	<i>Medicago rugosa</i>	1,14	137	<i>Euphorbia rigida</i>	0,36
106	<i>Tordylium apulum</i>	1,12	138	<i>Echium italicum</i>	0,355
107	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1,088	139	<i>Trigonella aurantiaca</i>	0,35
108	<i>Holcus lanatus</i>	1,05	140	<i>Bunias erucago</i>	0,324
109	<i>Eruca sativa</i>	1,04	141	<i>Cardamine hirsuta</i>	0,324
110	<i>Gastrium phleoides</i>	0,955	142	<i>Plantago bellardii</i>	0,32

Çizelge 4.7. devam ediyor

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
143	<i>Eragrostis minor</i>	0,3	174	<i>Alyssum hirsutum</i>	0,09
144	<i>Hypochaeris glabra</i>	0,264	175	<i>Echium parviflorum</i>	0,088
145	<i>Crucianella bithynica</i>	0,26	176	<i>Calendula arvensis</i>	0,08
146	<i>Orobanche minor</i>	0,26	177	<i>Lavandula stoechas</i>	0,08
147	<i>Scabiosa argentea</i>	0,258	178	<i>Mercurialis annua</i>	0,08
148	<i>Tragopogon longirostris</i>	0,252	179	<i>Ranunculus marginatus</i>	0,08
149	<i>Crepis setosa</i>	0,244	180	<i>Stachys cretica</i>	0,08
150	<i>Trifolium pauciflorum</i>	0,22	181	<i>Papaver argemone</i>	0,07
151	<i>Muscari comosum</i>	0,21	182	<i>Stipa capensis</i>	0,065
152	<i>Sanguisorba minor</i>	0,21	183	<i>Parentucellia latifolia</i>	0,062
153	<i>Polygonum aviculare</i>	0,205	184	<i>Rumex dentatus</i>	0,062
154	<i>Gaudinia fragilis</i>	0,204	185	<i>Filago arvensis</i>	0,06
155	<i>Arrhenatherum palaestinum</i>	0,2	186	<i>Fumaria officinalis</i>	0,06
156	<i>Notobasis syriaca</i>	0,18	187	<i>Galium brevifolium</i>	0,06
157	<i>Tamarix parviflora</i>	0,18	188	<i>Picris altissima</i>	0,05
158	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	0,16	189	<i>Sedum caespitosum</i>	0,05
159	<i>Fumaria densiflora</i>	0,153	190	<i>Silene vulgaris</i>	0,05
160	<i>Asperula arvensis</i>	0,15	191	<i>Medicago trunculata</i>	0,042
161	<i>Erodium malacoides</i>	0,15	192	<i>Poa bulbosa</i>	0,042
162	<i>Foeniculum vulgare</i>	0,14	193	<i>Chrysopogon gryllus</i>	0,04
163	<i>Seteria viridis</i>	0,14	194	<i>Crucianella latifolia</i>	0,04
164	<i>Alkanna tubulosa</i>	0,12	195	<i>Linum strictum</i>	0,04
165	<i>Convolvulus erectus</i>	0,12	196	<i>Nerium oleander</i>	0,04
166	<i>Pisum sativum</i>	0,12	197	<i>Rubus sanctus</i>	0,04
167	<i>Scorpius muricatus</i>	0,12	198	<i>Coronilla parviflora</i>	0,036
168	<i>Campanula propinqua</i>	0,115	199	<i>Geranium dissectum</i>	0,036
169	<i>Alopecurus arundinaceus</i>	0,1	200	<i>Lamium amplexicaule</i>	0,036
170	<i>Trifolium pratense</i>	0,1	201	<i>Misopates orontium</i>	0,036
171	<i>Bromus hordeaceus</i>	0,096	202	<i>Galium spurium</i>	0,03
172	<i>Trifolium boissieri</i>	0,096	203	<i>Leontodon tuberosus</i>	0,03
173	<i>Trigonella spicata</i>	0,096	204	<i>Lupinus angustifolius</i>	0,03
174	<i>Alyssum hirsutum</i>	0,09	205	<i>Rostraria berythea</i>	0,03

Çizelge 4.7. devam ediyor

	TÜR ADI	İ.G.		TUR ADI	İ.G.
206	<i>Spergula arvensis</i>	0,03	237	<i>Allium roseum</i>	0,001
207	<i>Trifolium echinatum</i>	0,03	238	<i>Alopecurus urticulatus</i>	0,001
208	<i>Agrimonia eupatoria</i>	0,022	239	<i>Trifolium speciosum</i>	0,03
209	<i>Eremopoa persica</i>	0,022	240	<i>Caucalis platycarpus</i>	0,001
210	<i>Scandix iberica</i>	0,022	241	<i>Catapodium marianum</i>	0,001
211	<i>Scariola viminea</i>	0,022	242	<i>Euphorbia characias</i>	0,001
212	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0,02	243	<i>Falcaria vulgaris</i>	0,001
213	<i>Chenopodium album</i>	0,02	244	<i>Hymenocarpus circinatus</i>	0,001
214	<i>Medicago coronata</i>	0,02	245	<i>Lagurus ovatus</i>	0,001
215	<i>Scorzonera elata</i>	0,02	246	<i>Legousia speculum-veneris</i>	0,001
216	<i>Tribulus terrestris</i>	0,02	247	<i>Linaria micrantha</i>	0,001
217	<i>Alcea pallida</i>	0,01	248	<i>Lithospermum picroides</i>	0,001
218	<i>Asperugo procumbens</i>	0,01	249	<i>Micromeria myrtifolia</i>	0,001
219	<i>Crucinella angustifolia</i>	0,01	250	<i>Mentha longifolia</i>	0,001
220	<i>Conyza bonariensis</i>	0,01	251	<i>Minuartia hybrida</i>	0,001
221	<i>Alopecurus myosuroides</i>	0,001	252	<i>Myosotis ramosissima</i>	0,001
222	<i>Alyssum minutum</i>	0,001	253	<i>Ononis pubescens</i>	0,001
223	<i>Crupina crupinastrum</i>	0,01	254	<i>Ononis reclinata</i>	0,001
224	<i>Helichrysum stoechas</i>	0,01	255	<i>Origanum onites</i>	0,001
225	<i>Helminthotheca echioides</i>	0,01	256	<i>Ornithopsis pinnatus</i>	0,001
226	<i>Myosotis arvensis</i>	0,01	257	<i>Papaver somniferum</i>	0,001
227	<i>Orchis sancta</i>	0,01	258	<i>Rhagadolius stellatus</i>	0,001
228	<i>Scolymus hispanicus</i>	0,01	259	<i>Rumex scutatus</i>	0,001
229	<i>Umbilicus horizontalis</i>	0,01	260	<i>Salvia virgata</i>	0,001
230	<i>Bellardia trixago</i>	0,009	261	<i>Sinapis arvensis</i>	0,001
231	<i>Arabis nova</i>	0,004	262	<i>Thapsia garganica</i>	0,001
232	<i>Biserrula pelecinus</i>	0,004	263	<i>Urtica dioica</i>	0,001
233	<i>Biscutella didyma</i>	0,004	264	<i>Valerianella obtusiloba</i>	0,001
234	<i>Ornithogalum sorgerae</i>	0,004	265	<i>Velezia rigida</i>	0,001
235	<i>Phleum pratense</i>	0,004	266	<i>Veronica polita</i>	0,001
236	<i>Acinos rotundifolius</i>	0,001			

Yol kenarlarında yapılan 100 adet örnek parsel içerisinde yer alan türler için bulunan İ.G. değerleri referans alındığında, 266 tür içerisinden; 154,771 ile *Hordeum murinum* ilk sırada yer alırken onu 126,756 ile *Medicago disciformis*, 102,375 ile *Avena barbata* ve devamında İ.G. değerleri 10'nun üzerinde olan 27 tür daha takip etmektedir (Çizelge 4.7).

K.İ.B.K. tarafından yayınlanan istilacı tür listesi incelendiğinde, Çizelge 4.7'de yer alan İ.G. değerleri 10'un üzerinde bulunan türler içerisinden sekiz tane, tüm yol kenarlarında bulunan türler içerisinden de yirmi dokuz tane ortak tür içerdiği görülmektedir (Çizelge 4.8). Otlaklardaki durum yol kenarlarında da geçerli olup bu türlerin anavatanının Akdeniz olduğuna işaret etmektedir.

Çizelge 4.8. Yol kenarlarında örnekleme sonucunda elde edilen tür listesi (Çizelge 4.5) ve K.İ.B.K. tarafından yayınlanan istilacı tür listesi arasında ortak olan türlerin listesi, istila gücü sınıflandırması (İ.G.S.) ve bu çalışmayla elde edilen verilerden yol kenarlarındaki istila gücü değeri (O.İ.G.)

	Tür Adı	İ.G.S.	O.İ.G.		Tür Adı	İ.G.S.	O.İ.G.
1	<i>Aegilops triuncularis</i>	Y	14,72	16	<i>Holcus lanatus</i>	O	1,05
2	<i>Bromus tectorum</i>	Y	26,075	17	<i>Hordum murinum</i>	O	154,771
3	<i>Centaurea solstitialis</i>	Y	4,706	18	<i>Lolium multiflorum</i>	O	27,384
4	<i>Sinapis arvensis</i>	O	0,001	19	<i>Plantago lanceolata</i>	O	48,99
5	<i>Avena barbata</i>	O	102,375	20	<i>Hordeum marinum</i>	O	3,12
6	<i>Bromus diandrus</i>	O	25,494	21	<i>Hypericum perforatum</i>	O	1,872
7	<i>Polypogon monspeliensis</i>	O	0,648	22	<i>Tamarix parviflora</i>	O	0,18
8	<i>Condrilla juncea</i>	O	3,78	23	<i>Piptatherum miliaceum</i>	S	0,651
9	<i>Cynodon dactylon</i>	O	64,08	24	<i>Dactylis glomerata</i>	S	1,991
10	<i>Silybum marianum</i>	O	3,18	25	<i>Erodium cicutarium</i>	S	6,93
11	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	O	0,02	26	<i>Bellardia trixago</i>	S	0,009
12	<i>Geranium dissectum</i>	O	0,036	27	<i>Briza maxima</i>	S	1,26
13	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	O	2,177	28	<i>Centaurea virgata</i>	S	0,372
14	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	O	0,8	29	<i>Bromus hordeaceus</i>	S	0,096
15	<i>Hirsfeldia incana</i>	O	10,212				

Otlaklar ve yol kenarlarındaki sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde otlaklarda İ.G. 10'un üzerinde bulunan 25 tür, yol kenarlarında ise 30 türün bulunduğu

görülmektedir. Bunlardan 17 tür her iki alanda da ortak olarak bulunmaktadır ve bu türlerden 8 tür *Poaceae*, 7 tür *Fabaceae*, 1 tür *Asteraceae* ve 1 tür *Plantaginaceae* familyalarına aittir (Çizelge 4.9). Bu durum otlaklar ile yollar arasında tür geçişi olduğuna işaret etmektedir. Hem yol kenarları hem de otlak alanlar için İ.G. değerleri 10'un üzerinde bulunan ortak türler ile Kaliforniya İstilacı Bitki Konseyi tarafından yayımlanan istilacı tür listesi arasındaki ortak türlerin büyük bir çoğunluğunun *Poaceae* familyasına ait olduğu görülmektedir. İstila gücü yüksek *Poaceae* türlerinin tek yıllık otlaklardan kökenlendiği ve yol kenarlarına buradan geçiş yaptığı izlenimini uyandırmaktadır.

Çizelge 4.9. Otlaklar ve yol kenarları için İ.G. 10'un üzerinde bulunan ortak türlerin listesi

	TÜR ADI		TÜR ADI
1	<i>Hordeum murinum</i>	10	<i>Anagallis arvensis</i>
2	<i>Medicago disciformis</i>	11	<i>Onobrychis caput-galli</i>
3	<i>Avena barbata</i>	12	<i>Sonchus oleraceus</i>
4	<i>Cynodon dactylon</i>	13	<i>Aegilops triuncularis</i>
5	<i>Medicago minima</i>	14	<i>Lolium multiflorum</i>
6	<i>Plantago lanceolata</i>	15	<i>Medicago orbicularis</i>
7	<i>Avena sterilis</i>	16	<i>Bromus tectorum</i>
8	<i>Trifolium campestre</i>	17	<i>Trifolium stellatum</i>
9	<i>Lactuca serriola</i>		

İ.G. 10'un üzerinde bulunan türlerin büyük çoğunluğunun *Poaceae* ve *Fabaceae* familyalarına ait olması bu familyaların çok sayıda tür içermelerinin yanısıra yüksek oranda dağılma ve yerleşme başarısı göstermelerini sağlayacak mekanizmalara ve stratejilere sahip olduklarını işaret etmektedir. Örneğin *Cynodon dactylon* hem rizomla hem de tohumla çoğalabilen bir bitki olması nedeniyle mücadelesi zor bir istilacı türdür ve dünya genelinde problem teşkil etmektedir.

Cynodon dactylon başta olmak üzere bu listede yer alan istilacı türlerin başarılı istilalarının altında yatan mekanizmalar üzerinde çalışmalar yapılması bize bu türlerin istila stratejileri hakkında önemli bilgiler sağlayacaktır. Bunun yanısıra bu

mekanizmaların belirlenmesi bize istilacı bitki türlerinin kontrolü ve mücadele yöntemleri geliştirilmesi için önemli katkılar sağlayabilir.

5. SONUÇ

Bu tez çalışmasında, Aydın, Denizli, Muğla ve İzmir il sınırları içerisinde yer alan istilacı bitki türleri ve istila yetenekleri kantitatif olarak Parker vd. (1999) tarafından önerilen ve Ortega ve Pearson (2005) tarafından revize edilen formüle göre tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında ayrı ayrı belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda tek yıllık otlaklarda yayılış gösteren tür ve tür altı seviyede 151 takson belirlenmiştir. Bu taksonlardan büyük bir kısmı % 19 oranlarıyla *Asteraceae* ve *Poaceae* familyalarına aittir. Otlakların tür kompozisyonunun en büyük kısmını *Poaceae* üyelerinin oluşturması nedeniyle sonuç sürpriz değildir. *Asteraceae* familyasının otlaklarda *Poaceae* ile aynı oranda tespit edilmiş olması sadece bu familyanın ülkemizde tür sayısı bakımından en büyük familya olması, familya üyelerinin diyasporlarının dağılımını kolaylaştıran özel mekanizmalara sahip olmasıyla açıklanamaz. Bu çalışmada özellikle müdahale edilmiş otlaklardan elde edilen örnek parsellerde *Asteraceae* ve *Fabaceae* üyelerinin daha fazla gözlenmesi, bu familyanın sayıları hiç de azımsanmayacak ruderal stratejiyi benimsemiş üyelerinin müdahale edilmiş ortamlarda kolayca kolonize olmaları ve bu tip ortamları hızla istila edebilme özellikleriyle açıklanabilir. Çünkü çalışma alanının yer aldığı bölgede antropojenik ve zoojenik etkiler oldukça fazladır ve bu nedenle ortam koşullarının insan ve hayvan müdahalesiyle değişimi (toprak havalandırılması, otlatma vb. nedenlerle) bu tip habitatları istilacı türler için daha avantajlı hale getirir. Müdahalenin en az olduğu örnek parsellerdeki tür sayısı ve müdahalenin fazla olduğu örnek parsellerdeki tür sayısı ve türler karşılaştırıldığında otlaklardaki tür kompozisyonunun ve türlerin örtüşme değerlerinin, müdahalenin gücüne bağlı olarak değiştiğini açıkça göstermektedir. Bu durum müdahalenin çok olduğu tek yıllık otlaklarda vejetasyonun fizyonomik görüntüsüne de yansımış olup, bu değişim oldukça belirgin bir hal almıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar, başarılı istilaların altında yatan mekanizmaları aydınlatmayı hedefleyen istila hipotezlerinden “müdahale hipotezi” ile uyumludur.

Tek yıllık otlaklarda gözlenen tür listesine göz atıldığında bunların büyük bir kısmının Kuzey Amerika başta olmak üzere, Güney Amerika ve Avustralya'nın en önemli egzotik istilacı türleri olduğu görülmektedir. Özellikle anavatanı Avrasya olan *Avena*, *Bromus*, *Hordeum*, *Lolium*, *Hippocrepis*, *Lathyrus*, *Medicago*, *Melilotus*, *Trifolium* ve *Lactuca* cinslerine ait birçok türün istila gücü oldukça fazladır. Bu türler Kaliforniya İstilacı Bitki Konseyi envanter veritabanı

incelendiğinde de yüksek ve orta istila gücü kategorisinde yer alan türler arasında verilmektedir. Çoğunluğu *Poaceae* ve *Fabaceae* familyasına ait olan bu türler hayvan yemi olarak kullanılan bazı bitki tohumlarına karışarak ya da kasıtlı veya kasıtsız olarak insan aracılığı ile anavatanlarından bu alanlara dağılmışlardır. Doğal düşmanlarının olmaması, tür zenginliğinin anavatanlarına oranla az olması ve rekabette üstünlük sağlayan ruderal stratejileri ile birleşince bu bölgelerdeki yerleşme ve dağılma başarıları sürpriz sayılmamaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan örnek parsellerde ülkemize yakın bir geçmişte peyzaj amacıyla getirilmiş egzotik bitki türlerine yol kenarında ve sadece bir örnek parsel içerisinde rastlanmıştır. Bu egzotik *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle türünün anavatanı Çin olup, yaprakları kokulu ve zehirlidir. Mevcut literatürler göz önüne alındığında Afrika, Amerika ve Avustralya'da oldukça problemlili olan istilacı bitki türlerinin büyük bir bölümünü egzotik bitkilerin oluşturduğu görülür. Çünkü bitki yaşam stratejisine göre özellikle süksesyona erken aşamalarında egzotik ruderalerin yerli ruderalere göre ortam koşullarına daha toleranslı oldukları (Grime, 1979), yerel ruderalerin egzotik ruderaler kadar başarılı olamadıkları bildirilmektedir (Hierro vd., 2005). Bizim bu çalışmadan egzotik bitkilerle ilgili elde ettiğimiz sonuçlar yukarıdaki çalışmalarla çelişkili görülmektedir. Çalıştığımız alanın küçük olması, örnek parsellerin büyük bir çoğunluğunun kent merkezi dışından alınması ve sonuçlarımızın geneli yansıtmayabileceği gerçeğini göz ardı etmeden bu durumun olası nedenleri üzerinde durmak gerekir. Anadolu tür çeşitliliği yönünden oldukça zengindir. Bugüne kadar yaptığımız örnekleme çalışmalarında 1 m²'lik bir alanda 46 farklı bitki türüne rastlanıldığı örnek parseller gözlenmiştir. Gerçekten anakayanın serpantin, ofiyolit ve bunun gibi özgül olduğu habitatlar dışında ülkemiz bitki komünitelerinin bulunduğu habitatlar tür çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Sonuçlarımız aslında Elton'un "tür zenginliği" istila hipoteziyle uyumludur. Çünkü ülkemize peyzaj amacıyla getirilmiş bitkilere ait diyasporlar yayıldıkları ortamlarda çok sayıda yerli türle rekabet etmek zorunda kalmaktadır ve bu durum onların istila başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkemizle paralel olarak geçmiş dönemlerde Arjantin ve Kaliforniya'nın otlaklarında gerçekleştirilen ve anavatanı ülkemiz olan istilacı *Centaurea solstitialis* türünün istila başarısının anavatanı dışında çok daha fazla olduğunun gösterildiği çalışmalarda (Hierro vd., 2006; Hierro vd.; 2012) Arjantin ve Kaliforniya'da örnekleme yapılan parsellerdeki tür sayısının ülkemize kıyasla çok az olması bu savımızı destekler

niteliktedir. Ancak bu savımızın doğruluğunu göstermek için geniş bir coğrafik skalada örnekleme ve istilacı bitki türlerinin tohumlarının ekimine dayalı çalışmaların yapılmasına gereksinim vardır.

Yabancı türün yeni girdiği komünitede veya ekosistemde yaşamını devam ettirebilmesi için yeni ortamında yaşama şansını artıran etmenlerin mevcut olması gerekmektedir. Boş alan müdahale varlığına işaret eder ve müdahale komünitede doğal olarak var olan bitkilerin kapladığı alanı azaltarak ya da doğrudan ölüme neden olarak yerli bitki topluluklarında kaynak kullanımını azaltır (Korman, 2011). Bu kullanılmayan kaynaklar komüniteyi istilaya açık hale getirir ve yabancı türlerin komüniteye yerleşme başarısı gösterebilmesi için fırsat yaratır. Yapılan örnekleme sonuçlarında daha fazla boş alan içeren örnek parsellerin daha fazla tür sayısına sahip olduğu kaydedilmiştir ve bu verilerimiz Niş Boşluğu Hipotezi ve Müdahale Hipotezi ile uyum göstermektedir. Ölü alanın fazla olması ise diyasporun toprağa ulaşma ve çimlenme başarısını düşüreceği için yapılan örnekleme sonuçlarında bu örnek parsellerde daha az tür sayısı gözlenmiştir.

Yol kenarlarından elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda yol kenarlarında yayılış gösteren tür ve tür altı seviyede 266 takson belirlenmiştir. Bu taksonlardan büyük bir kısmı % 19 oranıyla *Poaceae* ve %17 oranıyla *Fabaceae* familyalarına aittir.

Otlaklar ve yol kenarları flora elemanları incelendiğinde, bu alanlarda her iki yönde de tür geçişi olduğu gözlenmiştir. Örnekleme çalışmaları esnasında yapılan gözlemler ve yol kenarları ve otlaklarda görülen yüksek istila gücüne sahip ortak türlere dayanılarak, otlakların baskın türleri olan *Poaceae* familyası üyelerinin yol kenarlarına, yol kenarlarının en sık görülen türleri olan *Asteraceae* ve *Fabaceae* üyelerinin ise otlaklara geçiş yapan türler olduğu düşünülmektedir.

Yıldırım vd. (2003) tarafından Orta Anadolu yabancı ot florasını tespit etmek amacıyla yapılan çalışma da toplanan yabancı otlar, familyalarına göre sınıflandırıldığında, takson sayısı bakımından en zengin familyanın *Asteraceae* olduğu, bunu *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae* familyalarının izlediği belirlenmiştir. Ayrıca araştırma alanımızda yer alan ve Boz vd. (2000) tarafından yapılan Denizli ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması amaçlı örnekleme çalışmaları sonucunda tespit edilen yabancı ot türleri içerisinde *Avena sterilis* L. ve *Lactuca serriola* L.'nın

incelemeye alınan her bölgede görüldüğü, bölgesel anlamda önemli olan yabancı otlardan *Rapistrum rugosum* L., *Melilotus officinalis* (L.) Desr, *Galium aparine* Dandy, *Vicia villosa* Roth. ve *Avena sterilis* L.'in araştırma alanının çeşitli bölgelerinde ekonomik zarar eşiğini aşan ve sık görülen türler olduğu bildirilmiştir. Boz (2000) tarafından yapılan Aydın ili pamuk ekim alanlarındaki yabancı otlar ve mücadelesi adlı çalışmada da *Cynodon dactylon* ve *Sonchus* türleri önemli yabancı ot türleri arasında gösterilmiştir. Tüm bu veriler bizim örnekleme çalışmalarımız sonucu elde ettiğimiz veriler ile uyum göstermektedir ve görüşlerimizi destekler niteliktedir. Otlaklar ve yol kenarları arasındaki tür geçişine ek olarak, bu verilerden hareketle ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin de yol kenarlarından ve otlaklardan geçişine işaret etmektedir.

Bu çalışmayla ülkemiz orijinli istilacı bitki türleri listelenmiş ve istila güçleri belirlenmiştir. Aynı yöntemle, veri toplanması durumunda ülkemiz orijinli olan istilacı türlerin istila güçlerinin, türün anavatanı dışında istilacı karakter gösterdiği Akdeniz iklimine sahip Kaliforniya dışındaki diğer alanlardaki istila güçleri ile daha detaylı karşılaştırma yapılabilir. Bu karşılaştırma bazı istilacı bitkilerin müdahale edilmiş ortamlarda anavatanı dışında anavatanına oranla yüksek bolluk ve performans göstermelerine olanak sağlayan mekanizmaların ortaya çıkarılmasına ve mevcut istila hipotezleriyle bağlantı kurulmasına katkı sağlayabilir. Ülkemizde geniş bir coğrafyada istilacı bitki türlerinin (egzotikler dahil) ve istila potansiyellerinin belirlenmesinin ardından gerçekleştirilecek çalışmalarla bu türlerin istilasının üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi bu türlere yönelik doğru mücadele stratejilerinin geliştirilmesine de temel oluşturabilir. Bu çalışmaların tamamlanmasının ardından istilacı bitki türlerinin doğal ekosisteme, mevcut bitki çeşitliliğine ve ekonomiye yaptıkları olumsuz etkileri ortaya çıkaracak kapsamlı çalışmaların yapılmasına büyük gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- Agrawal, A.A., Kotanen, P.M. 2003. Herbivores and the success of exotic plants: a phylogenetically controlled experiment. **Ecology Letters**, 6: 712-715.
- Alba, C., Hufbauer, R.A. 2012. A biogeographic comparison of *Verbascum thapsus* ecology reveals differences in performance, herbivory, and surrounding plant community. **Biological Invasions**, DOI 10.1007/s10530-012-0247-4.
- Altman, S., Whitlatch, R.B. 2007. Space invaders: the effect of small-scale disturbance on invasion success in marine communities. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 342: 15-29.
- Ateş, S. 2007. Ekolojik Yöntemlerle Yetiştirilen Patlıcan ve Biberde Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin ve Agroekolojik Kriterlerin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Balabanlı, C., Albayrak, S., Türk, M., Yüksel, O. 2006. Türkiye çayır meralarında bulunan bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri, **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 2: 89-96.
- Bais, H.P., Vepachedu, R., Gilroy, S., Callaway, R.M., Vivanco, J.M. 2003. Allelopathy and exotic plants: from genes to invasion. **Science**, 301: 1377-1380.
- Baker, H.G. 1974. The evolution of weeds. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 5: 1-24.
- Blackburn, T.M., Duncan, R.P. 2001. Determinants of establishment success in introduced birds. **Nature**, 414: 195-197.
- Blamey, M., Grey-Wilson, C. 1993. *Mediterranean Wild Flowers*, Harper Collins Publishers, Great Britain.
- Booth, B.D., Murphy, S.P., Swanton, C.J. 2003. Introduction to Invasion Ecology. In: *Invasive Plant Ecology in Natural and Agricultural Systems* (Booth, B. D., Murphy, S.P. Eds), CABI Publishing, pp. 4-5, Willingford, Oxfordshire.

- Borman, M.M., Johnson, D.E., Krueger, W.C. 1992. Soil moisture extraction by vegetation in a mediterranean/maritime climate regime. **Agronomy Journal**, 84: 897-904.
- Bossdorf, O., Auge, H., Lafuma, L., Rogers, W.E., Siemann, E., Prati, D. 2005. Phenotypic and genetic differentiation between native and introduced plant populations. **Oecologia**, 144: 1-11.
- Boz, Ö. 2000. Aydın İli pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 3(1):10-16.
- Boz, Ö., Doğan, M.N., Dura, S. 2000. Denizli İli buğday ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 3(1): 37-52.
- Boz, Ö., Doğan, M.N. 2002. Aydın ili buğday alanlarındaki önemli yabancı otlar ve mücadelesi. **Aytarım (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Aydın İl Müdürlüğü Dergisi)**, 26: 24-27.
- Boz, Ö., Öğüt, D., Kır, K., Doğan, M.N. 2010. Olive processing waste as a method of weed control for okra, faba bean and onion. **Weed Technology**, 23: 569-573.
- Brooks, M.L., D'Antonio, C.M., Richardson, D.M., Grace, J.B., Keeley, J.E., DiTomaso, J.M., Hobbs, R.J., Pellant, M., Pyke, D. 2004. Effects of invasive alien plants on fire regimes. **Bioscience**, 54: 677-688.
- Cadotte, M.W., Murray, B.R., Lovett-Doust, J. 2006. Evolutionary and ecological influences of plant invader success in the flora of Ontario. **Ecoscience**, 13: 388-395.
- California Invasive Plant Council, 2012. [<http://www.cal-ipc.org/inventory/weedlist.php>], Erişim Tarihi: 10.12.2012.
- Callaway, R.M., Aschehoug, E.T. 2000. Invasive plants versus their new and old neighbors: a mechanism for exotic invasion. **Science**, 290: 521 -523.

- Callaway, R.M., Ridenour, W.M. 2004. Novel weapons: a biochemically based hypothesis for invasive success and the evolution of increased competitive ability. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 2: 436-443.
- Callaway, R.M., Thelen, G., Rodriguez, A., Holben, W.E. 2004. Release from inhibitory soil biota in Europe and positive plant-soil feedbacks in North America promote invasion. **Nature**, 427: 731-733.
- Callaway, R.M, Maron, J.L. 2006. What have exotic invasions taught us over the past twenty years. **Trends in Ecology and Evolution**, 21: 369-374.
- Callaway R.M., Waller, L.P., Diaconu A., Pal, R., Collins A.R., Mueller-Schaerer, H., Maron, J.L. 2011. Escape from competition: neighbours reduce *C. stoebe* performance at home but not away. **Ecology**, 92: 2208-2213.
- Callaway, R.M., Schaffner, U., Thelen, G.C., Khamraev, A., Juginisov, T., Maron, J.L. 2012. Impact of *Acroptilon repens* on co-occurring native plants is greater in the invader's non-native range. **Biological Invasions**, DOI 10.1007/s10530-011-0145-1.
- Carlton, J.T. 2002. Bioinvasion ecology: assessing invasion impact and scale. In: *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management*, (E. Leppäkoski, S. Gollasch, and S.Olenin, Eds.), pp. 7-19, Kluwer Academic Publishers.
- Carrol, S.P., Dingle, H. 1996. The biology of post-invasion events. **Biological Conservation**, 78: 207-214.
- Cassey, P., Blackburn, T.M., Jones, K. E., Lockwood, J.L. 2004. Mistakes in the analysis of exotic species establishment: source pool designation and correlates of introduction success among parrots (*Aves: Psittaciformes*) of the world. **Journal of Biogeography**, 31: 277-284.
- Catford, J.A., Daehler, C.C., Murphy, H.T., Sheppard, A.W., Hardesty, B.D., Westcott, D.A., Rejmánek, M., Bellingham, P.J., Pergl, J., Horvitz, C.C., Hulme, P.E. 2012. The intermediate disturbance hypothesis and plant

- invasions: implications for species richness and management. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution & Systematics**, 14: 231-241.
- Colautti, R.I., MacIsaac, H.J. 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. **Diversity and Distribution**, 10: 135-141.
- Colautti, R.I., Richardson, D.M. 2009. Subjectivity and flexibility in invasion terminology: too much of a good thing? **Biological Invasions**, 11: 1225-1229.
- Crawley, M.J. 1987. What makes a community invasible? In: Colonization, Succession, and Stability (Gray, A.J., Crawley, M.J., Edwards, P.J. Eds.), Blackwell Scientific Publications, pp. 429-453, Oxford, UK.
- Cristofaro, M., Hayat, R., Gültekin, L., Tozlu, G., Zengin, G., Tronci, C., Lecce, F., Şahin, F., Smith, L. 2002. Preliminary screening of new natural enemies of yellow starthistle, *Centaurea solstitialis* L. (*Asteraceae*) in Eastern Anatolia. **Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi**, pp. 287-295.
- Çoruh, İ., Zengin, H. 2009. Erzurum yöresinde yonca ekim alanlarında bulunan yabancı otlar, yoğunlukları ve rastlama sıklıkları. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 40(1): 49-53.
- D'Antonio, C.M., Dudley, T.L., Mack, M. 1999. Disturbance and biological invasions: direct effects and feedbacks. In: Ecosystems of the World: Ecosystems of Disturbed Ground (Walker L.R. Ed.), Elsevier, pp. 413-452. Amsterdam.
- Damar, İ. 2006. Edirne İli Çeltik Üretim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türleri ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Edirne.
- Davis, P. H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10, Edinburgh: Edinburgh University Press.

- Davis, M.A., Grime, J.P., Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. **Journal of Ecology**, 88: 528-534.
- Davis, M.A., Pelsor, M. 2001. Experimental support for a resource-based mechanistic model of invasibility. **Ecology Letters**, 4: 421-428.
- Davis, M.A. 2009. *Invasion Biology*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Doğan, M.N., Boz, Ö., Ünay, A., Albay, F. 2004. Determination of optimum weed control timing in maize (*Zea mays* L.). **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 28: 349-354.
- Drake, J.A. 1990. The mechanics of community assembly and succession. **Journal of Theoretical Biology**, 147: 213-233.
- Duncan, R.P., Blackburn, T.M., Sol, D. 2003. The ecology of bird introductions. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, 34: 71-98.
- Dyer, A.R., Rice, K.J. 1999. Effect of competition on resource availability and growth of a California bunchgrass. **Ecology**, 80: 2697-2710.
- Ehrenfeld, J.G. 2003. Effects of exotic plant invasions on soil nutrient cycling processes. **Ecosystems**, 6: 503-523.
- Ellstrand, N.C., Schierenbeck, K.A. 2000. Hybridization as a stimulus for the evolution of invasiveness in plants? **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 97: 7043-7050.
- Elton, C.S. 1958. *The ecology of invasions by animals and plants*. University of Chicago Press, Chicago, IL, US.
- Eren, Ö. 2010. *Centaurea solstitialis* L. (Çakır Dikeni, *Asteraceae*) Türünün İstilacı Özelliğini Tetikleyen Etkenlerin Araştırılması, Proje No: 106T507.
- Eriksson, O., Ehrlén, J. 1992. Seed and microsite limitation of recruitment in plant populations. **Oecologia**, 91: 360-364.

- Fargione, J., Brown, C., Tilman, D. 2003. Community assembly and invasion: an experimental test of neutral vs. niche processes. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 100: 8916-8920.
- Fridley, J.D., Stachowicz, J.J., Naeem, S., Sax, D. F., Seabloom, E. W., Smith, M. D., Stohlgren, T.J., Tilman, D., Von Holle, B. 2007. The invasion paradox: reconciling pattern and process in species invasions. **Ecology**, 88: 3-17.
- Gordon, D.R. 1998. Effects of invasive, non-indigenous plant species on ecosystem processes: Lessons from Florida. **Ecological Applications**, 8 (4): 975-989.
- Graebner, R., Callaway, R.M., Montesinos, D. 2012. Invasive species grows faster, competes better, and shows greater evolution toward increased seed size and growth than exotic non-invasive congeners. **Plant Ecology**, 213 (4): 545-553.
- Grime, J.P. 1974. Vegetation classification by reference to strategies. **Nature**, 250: 26-31.
- Grime, J.P. 1979. *Plant Strategies and Vegetation Processes*. Wiley, New York.
- Grime, J.P. 2001. *Plant Strategies, Vegetation Processes and Ecosystem Properties*. 2nd Edition, Wiley, Chichester.
- Gündüz, S. 2005. Turunçgil Bahçelerindeki Yabancı Otlar ve Bazı Ekolojik Faktörlere Tepkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 11. Edinburgh.
- Gürkan, O. 2007. Avrupa Birliği'nde Bitki Koruma Alanındaki Gelişmeler ve Türkiye. [http://abdgm.tarim.gov.tr/ABU_files/Tezler/Orcun_Gurkan_Tez.pdf], Erişim Tarihi: 17. 12. 2012.
- Hänfling, B., Kollman, J. 2002. An evolutionary perspective on invasions. **Trends in Ecology and Evolution**, 17: 545-546.

- Hariet, L.H., Schwarzländer, M., McKenney, J.L., Cripps, M.G., Harmon, B., Price, W.J. 2012. Biogeographical comparison of the invasive *Lepidium draba* in its native, expanded and introduced ranges. **Biological Invasions**, 14: 1999-2016.
- Hierro, J.L., Maron, J.M., Callaway, R.M. 2005. A biogeographic approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range. **Journal of Ecology**, 93: 5-15.
- Hierro, J.L., Villareal, D., Eren, O., Graham, J.M., Callaway, R.M. 2006. Disturbance facilitates invasion: the effects are stronger abroad than at home. **The American Naturalist**, 168:144-156.
- Hierro, J.L., Eren, Ö., Villarreal, D., Chiuffo, M.C. 2012. Non-native conditions favor non-native populations of invasive plant: demographic consequences of seed size variation? **Oikos**, DOI: 10.1111/j.1600-0706.2012.00022.x.
- Holmes, T.H., Rice, K.J. 1996. Patterns of growth and soil-water utilization in some exotic annuals and native perennial bunchgrasses of California. **Annals of Botany**, 78: 233-243.
- Hooper, D.U., Vitousek, P.M. 1998. Effects of plant composition and diversity on nutrient cycling. **Ecological Monographs**, 68: 121-149.
- Jahn, R., Schönfelder, P. 1995. Exkursionsflora für Kreta. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Kaya, İ., Tunçtürk, M., Özkan, O.U., Anaç, E. 2010. Patates üretim alanlarında topraktaki yabancı ot tohum popülasyonu ile yabancı ot florası arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 7 (2): 151-158.
- Kır, K., Doğan, M.N. 2009. Weed control in maize (*Zea mays* L.) with effective minimum rates of foramsulfuron. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry** , 33: 301-310.
- Kolar, C.S., Lodge, D.M. 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. **Trends in Ecology & Evolution**, 16: 199-204.

- Korman, B.L. 2011. Biology and Ecology of Sickleweed (*Falcaria vulgaris*) in the Fort Pierre National Grassland of South Dakota, South Dakota State University, Msc. Thesis, USA.
- Lake, J.C., Leishman, M.R. 2004. Invasion success of exotic plants in natural ecosystems: the role of disturbance, plant attributes and freedom from herbivores. **Biological Conservation**, 117:215-226.
- Lass, L.W., Carson, H.W., Callihan, R.H. 1996. Detection of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis*) and common St. Johnswort (*Hypericum perforatum*) with multispectral digital imagery. **Weed Technology**, 10: 466-474.
- Lee, C.E. 2002. Evolutionary genetics of invasive species. **Trends in Ecology and Evolution**, 17: 386-391.
- Levine, J.M., D'Antonio, C. 1999. Elton revisited: A review of evidence linking diversity and invasibility. **Oikos**, 87: 15-26.
- Levine, L.A., Neira, C., Grosholz, E.D. 2006. Invasive cordgrass modifies wetland trophic function. **Ecology**, 87: 419-432.
- Lind, E.M., Parker, J.D. 2010. Novel weapons testing: Are invasive plants more chemically defended than native plants? **PLoS ONE**, 5(5): 1.
- Lockwood, J.L., Hoopes, M.F., Marchetti, M.P. 2007. *Invasion Ecology*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Lonsdale, W.M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. **Ecology**, 80: 1522-1536.
- MacArthur, R.H., Levins, R. 1967. The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species. **The American Naturalist**, 101: 377-385.
- MacArthur, R.H. 1970. Species packing and competitive equilibrium for many species. **Theoretical Population Biology**, 1: 1-11.
- MacArthur, R.H. 1972. *Geographical Ecology: Patterns in the Distribution of Species*. Harper & Row, New York.

- MacDougall, A.S., Turkington, R. 2005. Are exotic species the drivers or passengers of ecological change in highly disturbed plant communities? **Ecology**, 86: 42-55.
- Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M., Bazzaz, F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecological Applications**, 10: 689-710.
- Maddox, D.M., Mayfield, A., Poritz, N.H. 1985. Distribution of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis*) and Russian knapweed (*Centaurea repens*). **Weed Science**, 33: 315-327.
- Maron, J.L., Vilà, M., Bommarco, R., Elmendorf, S., Beardsley, P. 2004. Rapid evolution of an invasive plant. **Ecological Monographs**, 74: 261-280.
- McFadyen, R.E.C. 1998. Biological control of weeds. **Annual Review of Entomology**, 43: 369-93.
- Mehrhoff, L.J. 1998. The Biology of Plant Invasiveness. **Conservation Notes of the New England Wild Flower Society**, 2(3): 8-10.
- Mennan, H., Uygur, F.N. 1995. Dicotyledonous weed species and their densities in wheat fields in Samsun-Turkey. **Proceeding of the IV. th. Plant Life in Southwest Asia Symposium**, pp. 889-899, İzmir-Turkey.
- Mennan, H., Işık, D. 2003. Invasive weed species in onion production systems during the last 25 years in Amasya-Turkey. **Pakistan Journal of Botany**, 35(2): 155-160.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2012. [www.mgm.gov.tr], Erişim Tarihi: 1.12.2012.
- Montesinos, D., Santiago, G., Callaway, R.M. 2012. Neo-allopatry and rapid reproductive isolation. **The American Naturalist**, 180(4): 529-533.
- Moroney, J.R., Rundel, P.W. 2012. Abundance and dispersion of the invasive Mediterranean annual, *Centaurea melitensis* in its native and non-native ranges. **Biological Invasions**, DOI 10.1007/s10530-012-0302-1.

- Novak, S.J., Mack, R.N. 2005. Genetic bottlenecks in alien plant species: influence of mating systems and introduction dynamics. In: Species invasions: insights into ecology, evolution, and biogeography. (Sax, D. F., Stachowicz, J. J., Gaines, S. D. Eds.) Sinauer Associates, pp. 210-228, Sunderland, MA, USA.
- Oakley, C.A., Knox, J.S. 2013. Plant species richness increases resistance to invasion by non-resident plant species during grassland restoration. **Applied Vegetation Science**, 16(1): 23-28.
- Orel, E., 1996. Çukurova Bölgesi Buğday ve Mısır Alanlarında Bazı Ekolojik Faktörlerin Göstergesi Olabilecek Yabancı Ot Türlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Ortega, Y.K., Pearson, D.E. 2005. Weak versus strong invaders of natural plant communities: assessing invasibility and impact. **Ecological Applications**, 15: 651-661.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N., Uygur, F.N. 1999. Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşmaları), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 38, Kitaplar Serisi No: 16, Tokat.
- Palta, Ş. 2008. Bartın Uluyayla Meralarında Mera Vejetasyonunun Bazı Kantitatif Özelliklerinin Saptanması ve Mera Islahına Yönelik Ekolojik Yapının Belirlenmesi. ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Parker, I.M., Simberloff, D., Longsdale, M.W., Goodell, K., Wonham, M., Kareiva, P.M., Williamson, M.H., Von Holle, B., Moyle, P.B., Byers, J.E., Goldwasser, L. 1999. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. **Biological Invasions**, 1: 3-19.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., Morrison, D. 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. **Bioscience**, 50: 53-65.
- Polat, N., Zengin, M., Gümüş, A. 2011. İstilacı balık türleri ve hayat stratejileri. **Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi**, 1(4): 63-86.

- Post, W.M., Pimm, S.I. 1983. Community assembly and food web stability. **Mathematical Bioscience**, 64: 169-192.
- Pyšek, P., Prach K., Rejmanek M., Wade P.M. 1995. Plant invasions: general aspects and special problems. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Pyšek, P., Richardson, D.M., Rejmanek, M., Webster, G.L., Williamson, M., Kirschner, J. 2004a. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. **Taxon**, 53: 131-143.
- Pyšek, P., Richardson, D.M., Williamson, M. 2004b. Predicting and explaining plant invasions through analysis of source area floras: some critical considerations. **Diversity and Distributions** 10: 179-187.
- Pyšek, P., Richardson, D.M. 2007. Traits associated with invasiveness in alien plants: Where do we stand? **Biological Invasions**, 193: 97-125. Berlin.
- Reinhart, K.O., Packer, A., van der Putten, W., Clay, K. 2003. Plant-soil biota interactions and spatial distribution of black cherry in its native and invasive ranges. **Ecology Letters**, 6: 1046-1050.
- Rejmanek, M., Richardson, D.M. 1996. What attributes make some plant species more invasive? **Ecology**, 77: 1655-1661.
- Richardson, D.M., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D., West, C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, 6: 93-107.
- Richardson, D.M., Pyšek, P. 2008. Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton. **Diversity and Distribution**, 14:161-168.
- Richardson, D.M. 2011. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: Fifty Years of Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton (Richardson, D. M. Ed.), pp. 409-420, Wiley-Blackwell, Oxford.

- Roche', B.F., Jr., Talbot, C.J. 1986. The collection history of *Centaurea* found in Washington State. Pullman, WA: Agriculture Research Center, Cooperative Extension, Research Bulletin XB0978, pp. 36, Washington State University, USA.
- Ruiz, G.M., Carlton, J.T. 2003. Invasion vectors: a conceptual framework for management. In: *Invasive Species Vectors and Management Strategies*,(Ruiz, G.M., Carlton, J.T. Eds.), pp. 459-504. Island Press, Washington.
- Sakai, A.K., Allendorf, F.W., Holt, J.S., Lodge, D.M., Molofsky, J., With, K.A., Baughman, S., Cabin, R.J., Cohen, J.E., Ellstrand, N.C., McCauley, D.E., O'Neil, P., Parker, I.M., Thompson, J.N., Weller, S.G. 2001. The population biology of invasive species. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 32: 305-332.
- Simberloff, D. 2009. The role of propagule pressure in biological invasions. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 40: 81-102.
- Smith, L., Hayat, R., Cristofaro, M., Tronci, C., Tozlu, G., Lecce, F. 2006. Assessment of risk of attack to safflower by *Ceratapion basicorne* (Coleoptera: Apionidae), a prospective biological control agent of *Centaurea solstitialis* (Asteraceae). **Biological Control**, 36(3): 337-344.
- Sol, D., Vilà, M., Kühn, I. 2008. The comparative analysis of historical alien introductions. **Biological Invasions**, 10: 1119-1129.
- Soyak, A., 2009. Aşağı Seyhan Sulama Sistemlerindeki Yabancı Otlama ve Yabancı Ot Türleri İle Üzerimdeki Doğal Düşmanların Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Stockwell, C.A., Hendry, A.P., Kinnison, M.T. 2003. Contemporary evolution meets conservation biology. **Trends in Ecology and Evolution**, 18: 94-101.
- Stohlgren, T.J., Binkley, D., Chong, G. W., Kalkhan, M. A., Schell, L. D., Bull, K. A., Otsuki, Y., Newman, G., Bashkin, M., Son, Y. 1999. Exotic plant species invade hot spots of native plant diversity. **Ecological Monographs**, 69: 25-46.

- Stohlgren, T.J., Barnett, D.T., Kartesz, J. 2003. The rich get richer: patterns of plant invasions in the United States. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 1: 11-14.
- Strid A., Tan K. 1997-2002. Flora Hellenica 1-2. 1997 (vol. 1); 2002 (2). Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein.
- Sutherland, S. 2004. What makes a weed a weed: life history traits of native and exotic plants in the USA. **Oecologia**, 141: 24-39.
- Tetik, Ö. 2010. Çukurova Bölgesi, Aşağı Seyhan Ovası Tarım Alanlarında Sulama Suyu İle Taşınan Ve Sulama Kanalları Etrafında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Tilman, D., Wedin, D., Knops, J. 1996. Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. **Nature**, 379:718-720.
- Tilman, D. 1997. Community invasibility, recruitment limitation, and grassland biodiversity. **Ecology**, 78: 81-92.
- Turnbull, L.A., Crawley, M.J., Rees, M. 2000. Are plant populations seed-limited? A review of seed sowing experiments. **Oikos**, 88: 225-238.
- Tursun, N., Tursun, A.Ö., Kaçan K. 2004. Kahramanmaraş İli ve ilçelerinde pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi**, 7(1) : 92-95.
- Türe, C., Köse, Y.B. 2000. Eskişehir ve çevresindeki bazı tarım alanlarında yayılış gösteren yabancı ot florası üzerinde bir araştırma. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 24: 327-331.
- Uygun, N., Koç, K., Uygur, N., Karaca , İ., Uygur, S., Küsek, M. 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi çayır meralarındaki yabancı ot türleri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. **Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi**, İzmir.
- Uygur, F.N., Koch, W., Walter, H. 1984. Yabancı Ot Bilimine Giriş. **PLITS**, 2(1): 114, Universitat Hohenheim, Almanya.

- Uygur, F.N., 1985. Untersuchungen zu Art und Bedeutung der Berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Und *Sorghum halepense* (L.). **PLITS**, 3(5): 109.
- Uygur, F.N., Koch, W., Walter, N. 1986. Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. **PLITS**, 4 (1): 169.
- Uygur, F.N., Uygur, S. , Orel, E. , 1995. Weeds of field margins and roadsides in Çukurova Region, **Türkiye. -IV th. Plant Life of South West Asia Symposium**, pp: 900-910, Bornova- İzmir, Turkey.
- Uygur, F.N., 1997. Turunçgillerde yabancı ot kontrolü. **Ç.Ü. Subtropik Araştırma ve Uygulama Merkezi Turunçgil Bülteni, II. Turunçgil Kongresi Özel Sayısı**, 7(22): 58-60.
- Uygur, S. 2004. Density of *Centaurea solstitialis* L. and its natural enemies *Ceratapion* spp. in southern Turkey. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 28(5): 333- 339.
- Ünay, A., Doğan, M.N., Boz, Ö. 2005. Effects of different herbicides and application timing on the apical development and grain yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, 20: 795-799.
- Van Kleunen, M., Dawson, W., Schlaepfer, D.R., Jeschke, J.M., Fischer, M. 2010. Are invaders different? A conceptual framework of comparative approaches for assessing determinants of invasiveness. **Ecology Letters**, 13: 947-958.
- Vilà, M., Espinar, J., Hejda, M., Hulme, P., Jarošik, V., Maron, J., Pergl, J., Schaffner, U., Sun, Y., Pyšek, P. 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. **Ecology Letters**, 14: 702-708.
- Vitousek, P.M. 1990. Biological invasion and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. **Oikos**, 57: 7-13.

- Wei-Ming, H., Feng, Y., Ridenour, W.M., Thelen, G.C., Pollock, J.L., Diaconu, A., Callaway, R.M. 2009. Novel weapons and invasion: biogeographic differences in the competitive effects of *Centaurea maculosa* and its root exudate (\pm)-catechin. **Oecologia**, 159: 803-815.
- Wilcove, D.S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A., Losos, E. 1998. Quantifying threats to imperiled species in the United States. **Bioscience**, 48: 607-615.
- Williamson, M. 1996. Biological invasions. Chapman & Hall, London, UK.
- Yalçın, İ., Boz, Ö., Uçucu, R. 2003. Effects of different mechanization applications on weed control in cotton farming and its significance in terms of mechanisation management. **Asian Journal of Plant Science**, 2(1): 18-22.
- Yıldırım, A., Ekim, T. 2003. Orta Anadolu Bölgesi yabancı ot florası. **Bitki Koruma Bülteni**, 43(1-4): 1-98.
- Zedler, J.B., Kercher, S. 2004. Causes and consequences of invasive plants in wetlands: opportunists and outcomes. **Critical Reviews in Plant Sciences**, 23: 431-452.
- Zengin, H. 1999. Erzurum Yöresi ayçiçeği tarlalarında görülen yabancı otlar, yoğunlukları, rastlama sıklıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 23 (1999): 39-44.
- Zohary, M., Heller, D. 1984. The Genus *Trifolium*. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Pembe Zeynep GİDER

Doğum Yeri ve Tarihi : Aydın/ 02. 09. 1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Hacettepe Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Bildiriler

-Ulusal

Gider, P. Z., Eren, Ö. 2012. Başarılı Bitki İstilaları İçin Mekanizmalar: Önemli

İstila Hipotezleri. 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ege Üniversitesi, İzmir.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat
Fakültesi Biyoloji Bölümü /2010-...

İLETİŞİM

E-posta Adresi : zincirci@adu.edu.tr

Tarih : 14.01.2013