

Kentsel Yaşam Alanında Bitki Çeşitliliği ve Etkileri: Düzce Üniversitesi Konuralp Kampüsü Örneği*









Ayşe YAZLIK**, Mehmet KAVAK, Esra AŞKIN, Nida KÜLCÜOĞLU, Ömer ERSOY,
Furkan KOVANKAYA, Emrecan DEMİRTAŞ, Ayşenur AYDOĞDU

Düzce Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Düzce, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 26.12.2019

Kabul Tarihi/Accepted: 24.02.2020

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

 orcid.org/0000-0001-7059-0761  orcid.org/0000-0001-5159-058X  orcid.org/0000-0002-7714-4243
 orcid.org/0000-0001-5848-2282  orcid.org/0000-0002-5401-3187  orcid.org/0000-0001-7195-5320
 orcid.org/0000-0002-0995-0526  orcid.org/0000-0001-9351-5270

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ayseyazlik@duzce.edu.tr

Öz: Yüksek insan nüfusu ve geniş yaşam alanları ile kentsel ekosistem kapsamında değerlendirilebilen üniversite kampüs alanlarının flora ve fauna yapısının tespiti ilgili alanların biyolojik çeşitliliğinin belirlenmesi bakımından önemlidir. Ayrıca ilgili türlerin belirlenmesi çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerin değerlendirilmesine bir kaynak sağlar. Bu çalışma, 2018-2019 yılları arasında otsu bitki türlerinin belirlenmesi ve etkilerinin tanımlanması konusunda Türkiye-Düzce ilinde bulunan Düzce Üniversitesi Konuralp Merkez Kampüsü'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, kampüs alanında bulunan otsu bitki türlerine karşı gerekli önlemlerin ve kontrol programlarının oluşturulması ve ilgili alanın biyolojik çeşitliliğinin korunması ve stratejilerin geliştirilmesi için bir kaynak yaratmaktır. Araştırma sonuçlarına göre; 27 familyadan 65 takson tespit edilmiştir. En fazla takson barındıran familyalar; Asteraceae, Poaceae, Fabaceae ve Cruciferae olarak sıralanmıştır. Taksonların yaşam süreleri incelendiğinde 33 takson tek yıllık, bir takson iki yıllık, 22 takson çok yıllık ve dokuz takson ise ortak yaşam süresine sahiptir. Rastlanma sıklığına göre; *Lamium purpureum* ve *Veronica persica* % 84.4 ile en fazla rastlanılan türler olarak kaydedilmiştir. Bu türleri ise sırasıyla *Anagallis monelli* (% 81.2), *Medicago arabica* (% 72.0), *Poa bulbosa* (% 72.0), *Ranunculus repens* (% 69.0), *Plantago lanceolata* (% 69.0), *Conyza canadensis* (% 66.0) ve *Lolium perenne* (% 66.0) takip etmiştir. Kampüs alanında belirlenen 65 taksonun farklı etki şekillerine sahip olması sonucu çevresel (68) ve sosyo-ekonomik (40) açıdan toplam 108 etki değerlendirilmiştir. En fazla etki şekli 34 taksonla güçlü üreme ve yayılma etkisinde belirlenirken, bunu 26 takson ile peyzaj dokusuna etki takip etmiştir. Etki statüsü incelendiğinde ise 65 olumsuz 43 olumlu etki tespit edilmiştir. Sonuçlar, kampüs alanlarında bulunan otsu bitki taksonlarının olumsuz etkilerini azaltmak için gerekli önlemlerin ve kontrol programlarının oluşturulmasına kaynak sağlayabilir. Ek olarak, olumlu etkileri ve biyolojik çeşitliliği korumak için stratejiler geliştirilmesine yardımcı olabilir. Son olarak bu veriler gelecek yıllarda Düzce Üniversitesi yerleşke alanında otsu bitki taksonlarının değişimlerini izlemek için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yabani bitki, çevresel etki, sosyo-ekonomik etki, biyolojik çeşitlilik, Düzce

Plant Diversity in Urban Habitat and Their Impacts: A Case Study in Düzce University Konuralp Campus

Abstract: The determination of the flora and fauna structure of university campus areas, which can be evaluated within the scope of urban ecosystem with high human population and large living areas, is important in terms of determining the biological diversity of the related areas. Furthermore, the identification of the relevant species provides a resource for the assessment of environmental and socioeconomic impacts. This study was carried out between 2018-2019 on the determination of herbaceous plant species and their definition of impacts in Düzce University Konuralp Central campus, located in Düzce Province, Turkey. The main purpose of the study is to create a resource for the establishment of necessary measures and control programs against herbaceous plant species in the campus area and for the protection of the biological diversity and strategies of the relevant area. Based on the results, 65 taxa from 27 families were determined. The families with the most taxa were Asteraceae, Poaceae, Fabaceae and Cruciferae. When the lifetime of taxa is examined, 33

*: Bu çalışma, 26-28 Ekim 2018 tarihlerinde, Aydın'da düzenlenen Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi'nde "Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesinde Bitki Türleri ve Etkileri" ismi ile poster bildiri olarak sunulmuş ve çalışmanın ön değerlendirme sonuçlarını içeren özet ilgili kongrenin bildiri kitabında yayımlanmıştır.

taxa have annual, one taxon has biennial, 22 taxa have perennial and nine taxa have common lifetime. According to the frequency of occurrence; *Lamium purpureum* and *Veronica persica* were the most common species with 84.4%. The species following were *Anagallis monelli* (81.2%), *Medicago arabica* (72%), *Poa bulbosa* (72%), *Ranunculus repens* (69%), *Plantago lanceolata* (69%), *Conyza canadensis* (66%) and *Lolium perenne* (66%), respectively. As a result of the 65 taxa identified in the campus area having different impact patterns, 108 impacts were evaluated in terms of environmental (68) and socioeconomic (40) aspects. While the most impact types were determined in the impact of strong reproduction and spreading with 34 taxa, this was followed by the impact on landscape texture with 26 taxa. When the impact statuses were examined, 65 negative and 43 positive impacts were detected. The results may provide resources for the establishment of necessary measures and control programs to reduce the negative effects of herbaceous plant taxa in campus areas. In addition, it can help develop strategies to preserve positive effects and biodiversity. Lastly, these data may be used to monitor herbaceous plant taxa changes in the campus area of Düzce University in the coming years.

Keywords: Wild plant, environmental impact, socioeconomic impact, biodiversity, Düzce

1. Giriş

İnsan nüfusuna paralel olarak artan kentleşmenin çevre üzerindeki etkileri hızla artmaktadır. Özellikle en büyük küresel etkiler kapsamında değerlendirilen; (i) kara ve deniz kullanımındaki değişiklikler, (ii) organizmaların doğrudan ve aşırı kullanımı, (iii) iklim değişikliği, (iv) kirlilik ve (v) istilacı türler (Anonymous, 2019) dikkate alındığında, biyolojik çeşitliliğin kaybı günümüz dünyasında muhtemel bir konudur. Bu bağlamda geniş yaşam alanları ve yüksek insan nüfusu ile kentsel ekosistem kapsamında değerlendirilebilen üniversite kampüs alanlarının flora ve fauna yapısının belirlenmesi ve bu çalışmalar ile önlem/tedbir gerektiren konular için stratejilerin geliştirilmesi ilgili alanların biyolojik çeşitliliğinin sürdürülebilirliğini sağlar (Anonymous, 2019). Nitekim biyolojik çeşitliliğin en önemli bileşenlerinden olan bitki türleri, buldukları alanlarda biyolojik çeşitliliğe katkı sağlamasının yanında, çevresel ve sosyoekonomik etkilere de neden olur (Altay, 2012; Simberloff, 2013; Salık ve Güler, 2018; Yazlık ve ark., 2018, 2019a). Bu nedenle bitki türlerinin hedef alanlarda belirlenmesi hem bu alanların biyolojik zenginliğin tespiti hem de tespit edilen türlerin etkilerinin değerlendirilmesi bakımından önemlidir.

Kentsel ekosistemlerin çeşitli bitki türlerini barındıran farklı habitatlardan oluşma durumları dikkate alındığında gelecekteki kentsel planlama ve yeşil alanların yönetimi için, bitki türlerinin mekânsal dağılımının anlaşılması önemlidir (Štajerová ve ark., 2017). Örneğin; kentsel habitatlarda önemli alanlar olan yol kenarlarında bulunan bitki türleri; ekosistem hizmetlerinin tedarikini arttırabilen, ancak istilacı türlerin dağılmasını kolaylaştıran ve araç-vahşi yaşam çarpışmalarını arttıran etkilere neden olabilir (Phillips ve ark., 2020). Bu nedenle türlerin belirlenmesi, türlerin doğrudan/dolaylı etkilerinin (insan sağlığı ve sosyal yaşama etki, biyolojik çeşitlilik etkisi, ekonomik etki, vb.) tespit edilebilmesine de bir kaynak sağlar (Yazlık ve ark., 2018, 2019a, 2019b).

Bu çalışmada; Düzce Üniversitesi Merkez Yerleşkesi'nde otsu bitki türlerinin belirlenmesi ve türlere göre etkilerin tespiti ile ilgili alanda gerekli önlemlerin ve kontrol programlarının oluşturulmasına ve kampüs alanının biyolojik çeşitliliği koruma stratejilerin geliştirilmesine yönelik bir kaynak oluşturmak amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma ile gelecek yıllarda Düzce Üniversitesi kampüs alanında otsu bitki tür değişimlerinin izlemesine olanak sağlayacak veriler elde etmek de amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırma yerinin genel tanımı ve iklim özellikleri

Çalışma; Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz bölümünde yer alan Düzce ilinin 8 km kuzeyinde, Akçakoca yolu üzerinde Konuralp Mahallesi sınırları içinde yer alan Düzce Üniversitesi Konuralp Merkez Yerleşkesi alanında (40° 54' 14.1" N, 31° 10' 43.5" E), 2018-2019 yılları arasında yürütülmüştür.

Düzce Üniversitesi 01 Mart 2006 tarih ve 5467 sayılı yasayla kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin merkezi olan ve Konuralp yerleşkesi olarak isimlendirilen merkez kampüs 570000 m² alana sahiptir. Bu alanın kuzey kanadında 30 hektar orman, güney kısmında spor alanları, batısında sağlık bilimleri, güneydoğusunda Kredi Yurtlar Kurumu'na ait yurt binaları, merkezinde rektörlük ve sosyal tesisler yer almaktadır. Kampüs toplam alanının 275000 m²'lik kısmı ise yeşil alandır. Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Düzce, bu bölge ikliminin yanında Marmara ikliminin de etkilerini taşımaktadır (Bayazit, 2019). Düzce ili uzun yıllar iklim verileri Tablo 1'de sunulmuştur.

2.2. Örneklem yöntemi ve örneklerin alınması

Otsu bitki türlerinin sayımları çerçeve (100 x 100 cm) yöntemine göre yapılmış ve çerçeve sayısı, Düzce Üniversitesi Konuralp Merkez Yerleşke yeşil alanının (275000 m²) genelini

Tablo 1. Düzce iline ait uzun yıllar (1959-2018) bazı iklim verileri (Anonim, 2020)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama sıcaklık (°C)	3.8	5.3	7.9	12.4	16.7	20.6	22.6	22.4	18.8	14.3	9.6	5.8
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	8.1	10.2	13.6	18.9	23.3	27.1	29.0	29.1	25.9	20.7	15.5	10.1
Ortalama en düşük Sıcaklık (°C)	0.4	1.3	3.5	7.2	11.2	14.6	16.8	16.9	13.3	9.7	5.2	2.3
Ortalama güneşlenme süresi (saat)	1.8	2.9	3.8	5.3	6.9	8.5	9.0	8.4	6.4	4.3	2.7	1.7
Ortalama yağışlı gün sayısı	15.2	13.4	13.7	12.0	11.5	9.5	6.2	6.0	7.7	11.0	11.9	15.4
Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (mm)	89.4	69.1	74.1	60.6	63.1	60.9	42.8	50.6	51.6	81.6	80.7	102.9
En yüksek sıcaklık (°C)	24.5	26.8	32.2	34.7	39.0	39.0	42.4	42.0	38.7	38.2	30.2	28.9
En düşük sıcaklık (°C)	-20.5	-17.3	-13.6	-3.0	0.4	6.6	8.8	7.6	4.5	-1.2	-6.8	-16.5

temsil edecek şekilde belirlenmiş olan çerçeve sayısına göre belirlenmiştir. Alan büyüklüğü dikkate alınarak; 0.5 dekara kadar olan alanlarda dört, 1 dekara kadar olan alanlarda sekiz, 1 dekadana daha büyük alanlarda ise 12 adet 1 m²'lik çerçeve tesadüfi atılarak toplam 32 örnekleme yapılmıştır (Yazlık ve ark., 2019b). Bitki sayımları sırasında; dar yapraklı türler kardeşleri sayılarak, geniş yapraklı türler ise tüm bitki olarak sayılmıştır. Rastlanılan taksonların ilgili alanda ne oranda bulunduğunu belirlemek amacıyla da rastlanma sıklığı (RS) Eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır (Yazlık ve Tepe, 2001). Ayrıca, her bir takson için m²'deki otsu bitki yoğunluğu (adet m⁻²) 1 m²'lik alanda bulunan tür sayısı toplamının, vejetasyon ölçümü yapılan alandan alınan örnekleme sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

$$R = (n / m) \times 100 \quad (1)$$

Eşitlikte n, bir türün bulunduğu ölçüm sayısını; m, yapılan toplam ölçüm sayısını ifade etmektedir.

Çalışma alanından toplanan bitki örnekleri, 38x28 cm boyutlarında ahşap preslere alınmış, tekniğine uygun olarak numaralandırılarak laboratuvara getirilmiş ve teşhis çalışmaları sonrası herbaryumları yapılmıştır. Bitki örneklerinin teşhisi ve Türkçe olarak isimlendirilmesi; Davis (1965-1988), Güner ve ark. (2000) ve Anonim (2019a)'den yararlanılarak yapılmıştır.

2.3. Etki değerlendirme çalışmaları

Etkiler, çevresel ve sosyoekonomik etki olmak üzere toplam sekiz kategoride sınıflandırılmış ve her bir kategorideki etki, dört dereceli bir ölçekte değerlendirilmiştir.

Çevresel etkiler kapsamında yer alan etki şekilleri; PP: Güçlü üreme ve yayılma özelliği, SP: Toprak koruma (erozyon veya N fiksasyonu), TH:

Hastalık veya zararlıların taşınması veya konukçuluk ve LS: Peyzaj dokusuna etki olarak değerlendirilmiştir.

Sosyo-ekonomik etki kapsamında ise etkiler; HH: İnsan sağlığına etki-alerjenik polen veya toksik, AF: Hayvan besinine etki-tozlayıcılar, EU: Etnobotanik kullanım ve EI: Ekonomik etki şeklinde değerlendirilmiştir.

Değerlendirmelerde yer alan; güçlü üreme ve yayılma özelliği, insan sağlığı, hastalık veya zararlı taşınması veya konukçuluk ve ekonomik etkiler sadece olumsuz (-) olarak değerlendirilirken, diğer etki şekilleri olumlu veya olumsuz (+ / -) olarak iki şekilde değerlendirilmiştir.

Güçlü üreme ve yayılım yeteneği incelenen bitkilerde olumsuz etkiler değerlendirilirken; türlerin hem morfolojik özellikleri (rizom, stolon, kazık kök, boy uzunluğu, yüksek kaplama alanı, vb.), hem de çoğalma materyallerinin (rizom, tohum) gücü dikkate alınmıştır. Peyzaj dokusuna etki kapsamında olumlu etkileri değerlendirilirken, türlerin azot fiksasyonu ile toprak yapısına katkı ve peyzaj alanlarının tesisinde tercih edilen veya süs bitkisi olarak kullanım potansiyelleri dikkate alınmıştır. Ekonomik etkiler değerlendirilirken ise türlerin hem biçme aletlerine zarar verme hem de işçilik masraflarını artırma durumları dikkate alınmıştır. Türlerin çevresel ve sosyoekonomik etkileri hakkındaki kanıtlar için literatürlerden faydalanılmıştır. Bunun için "Web of Science" ve "ULAKBİM" tarafından taranan dergiler esas alınmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Vejetasyon çalışmaları

Düzce Üniversitesi Konuralp Merkez Yerleşke alanında yürütülen vejetasyon çalışma sonuçlarına göre 27 familyadan 65 otsu bitki taksonu tespit

edilmiştir. Tespiti yapılan taksonların familyalara göre dağılımı incelendiğinde; en fazla takson sayısı Asteraceae ve Poaceae familyalarının her birinde belirlenen 11 takson ile temsil edilirken, bu familyaları 5 takson ile Fabaceae ve dört takson ile de Cruciferae takip etmiştir. Bitki taksonlarının yaşam süreleri incelendiğinde ise tespit edilen 33 takson tek yıllık, bir takson iki yıllık, 22 takson çok yıllık ve dokuz takson ise ortak yaşam süresine sahiptir. Vejetasyon ölçümleri sırasında ayrıca Türkiye için endemik iki takson (*Thlaspi jaubertii* ve *Convolvulus cantabrica*) ve geofit olan iki takson (*Muscari armeniacum* ve *Crocus* sp.) da tespit edilmiştir (Tablo 2).

Bitkiler rastlanma sıklıkları incelendiğinde; Lamiaceae familyasından *Lamium purpureum* ve Plantaginaceae familyasından *Veronica persica* % 84.4 gibi bir oran ile en fazla rastlanılan türler olarak kaydedilmiştir. Bu türleri ise sırasıyla; *Anagallis monelli* (% 81.2), *Medicago arabica* (% 72.0), *Poa bulbosa* (% 72.0), *Ranunculus repens* (% 69.0), *Plantago lanceolata* (% 69.0), *Conyza canadensis* (% 66.0) ve *Lolium perenne* (% 66.0) takip etmişlerdir (Tablo 2). Aynı alanda daha önce Bülbül (2008) tarafından yapılan bir çalışmada ise 74 familyaya bağlı 226 takson belirlenmiştir. Literatürdeki bu verilerle çalışmamız sonuçları arasındaki temel farklılığın nedeni; Bülbül (2008)'ün sadece merkez yerleşkesini değil yerleşke çevresini de çalışmış olması ve otsu ve odunsu tüm türleri kapsayan genel bir flora çalışma yapmış olmasıdır. Ayrıca iki çalışma arasında geçen süre dikkate alındığında her geçen gün yerleşkenin özellikle yapılaşma ile değişen yapısının bitki tür çeşitliliğini de değiştirmesi göz ardı edilmemelidir. Örneğin; Bülbül (2008) kampüs alanının doğusunda maki vejetasyonunun hâkim olduğundan bahsetmiş olsa da bugün yerleşkenin doğu kısmının büyük bir bölümünde yeni yerleşimler (Yurt binaları, cami, vs.) bulunmaktadır. Dolayısıyla yerleşke sınırı içerisindeki floristik yapı değişimi bu iki çalışma ile çok net görülmektedir. Benzer durum yerleşke sınırları içerisindeki sadece odunsu türler için geçerlidir. Düzce Üniversitesi Merkez Yerleşkesi'nin odunsu bitki türlerinin tespit edildiği ilk çalışma Güneş (2003) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada yerleşke alanından 17 familyaya bağlı 39 odunsu bitki taksonu belirlenmişken, aynı alanda Bayazit (2019) 33 familyadan 100 odunsu bitki taksonunu tespit etmiştir. Bu çalışmalar arasındaki farklılıkta da yine yerleşke değişiminin etkisi görülmektedir. Nitekim Bayazit (2019) büyük çoğunluğu geniş yayılışa sahip olarak kayda aldığı taksonların genel olarak peyzaj amacıyla kullanılan yeni dikimler ve en önemlisi de 42 taksonun egzotik/yabancı

menşeli olduğunu bildirmiştir. Bu durum yapılan peyzaj düzenlemelerinde çok sayıda doğal olmayan taksonun yerleşke alanına taşındığının bir göstergesidir. Ayrıca bu durum yerleşkenin biyolojik çeşitliliğini büyük oranda tehdit edebilir. Nitekim egzotik taksonlara ait bu yüksek sayı kampüs alanında pek çok türün baskı altına alınması ve hatta yok olmasına neden olabilir. Dahası peyzaj düzenlemesi amacıyla kullanılan egzotik türler yerleşkenin doğal florasında ciddi değişikliklere de neden olabilir. Zira bu konuda yapılan pek çok tespitte vurgulandığı gibi egzotik/yabancı bitkiler yeni yerleştikleri alanlarda hızla çoğalma sergileyebilir ve bu alanlarda baskın tür olarak diğer türlerin varlığını tehdit edebilir (Pyšek ve Jarošík, 2005; Yazlık ve ark., 2018). Ayrıca bu türlerin riskli çevresel ve sosyoekonomik etkilere de neden olabileceği vurgulanmıştır. Bayazit (2019)'ın çalışmasında bitki tür sayısı Güneş (2003)'e göre daha fazla olmuş olsa da biyolojik çeşitlilik değerlendirilmesinde egzotik/yabancı türlerin yerli türlerle eşit olarak sayılması hala tartışmalı bir konudur (Simberloff, 2018) ve çeşitli özellikler gösterebilen (örneğin; hızlı üreme, yayılma ve yüksek boy uzunluğu) bitkilerin biyolojik çeşitliliği uzun vadede düşüreceğine yönelik kanıtlar bulunmaktadır (Loiola ve ark., 2018; Canavan ve ark., 2019). Bu nedenle kampüs alanındaki değişimde gerek yeni yerleşim yerlerinin açılmasıyla ortaya çıkan alan kaybı, gerekse egzotik türlerin peyzaj amacıyla ortama eklenmesi kampüs alanının florasında ciddi değişimine neden olabilir. Ayrıca ilgili alanda bulunan endemik taksonlar da bu durumdan etkilenebilir. Nitekim Bülbül (2008) Konuralp yerleşke alanı içerisinde otsu bitki türleri arasında yer alan ve Türkiye için endemik olan dört taksonun (*Alyssum blepharocarum*, *A. pseudomouradicum*, *Campanula lyrata* ve *Arum euxinum*) varlığından bahsederken, çalışma alanımızda ilgili taksonlara rastlanılmamıştır. Bu durum ilgili türlerin yerleşke alanındaki alan kaybından veya egzotik türlerin baskın olmalarından da kaynaklanabilir ve dolayısıyla biyolojik çeşitlilik kaybı olabilir. Bu nedenle şehir habitatu kapsamında yer alan üniversite kampüs alanlarında var olan doğal türlerin korunması önemlidir. Nitekim kentsel habitatlar nadir ve nesli tükenmekte olan türleri barındırabilir (Kowarik, 2011); dolayısıyla, yerleşke içerisinde tespit edilen 65 takson arasında yer alan ve ilgili alan için ilk kaydı sağlayan Türkiye için endemik iki taksonun (*Thlaspi jaubertii* ve *Convolvulus cantabrica*) kampüs alanından yok olmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Özellikle *T. jaubertii* gibi koruma listesinde yer alan (Anonim, 2019b) türler özel öneme sahiptir. Benzer durum

Tablo 2. Düzce Üniversitesi Kampüs alanında tespit edilen bitki (otsu) taksonları, rastlanma sıklığı, yoğunlukları ve yaşam süreleri*

Türkçe adı	Latince adı	Familya	RS (%)	Yoğunluk (adet m ⁻²)	Yaşam süresi
Horoz ibiği	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthaceae	15.0	3.0	A
Arap sümbülü	<i>Muscari armeniacum</i>	Asparagaceae	16.1	1.3	P
Arsız zaylan	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Asteraceae	22.0	3.0	A
Pelin	<i>Artemisia sp.</i>	Asteraceae	15.6	1.1	P
Selvi otu	<i>Conyza canadensis</i>	Asteraceae	66.0	6.6	A/B
Sümenit	<i>Inula sp.</i>	Asteraceae	46.9	2.2	A/P
Yabani marul	<i>Lactuca serriola</i>	Asteraceae	37.5	1.8	A/B
Kelkız çiçeği	<i>Matricaria matricarioides</i>	Asteraceae	71.9	0.7	A
Kanarya otu	<i>Senecio vernalis</i>	Asteraceae	59.3	1.4	A
Taş akçıl otu	<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	43.7	1.5	A
Eşek gevreği	<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae	50.0	2.6	A/B
Karahindiba	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	43.7	2.5	P
Koca pıtrak	<i>Xanthium stramonium</i>	Asteraceae	25.0	1.6	A
Akrep otu / Boz ot	<i>Heliotropium europaeum</i>	Boraginaceae	9.4	0.5	A
Koru boynuz otu	<i>Cerastium fontanum</i>	Caryophyllaceae	53.1	1.3	A/P
Kuş otu	<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	56.2	3.2	A
Ak sirken	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	53.1	7.2	A
Çadırçiçeği	<i>Convolvulus cantabrica</i>	Convolvulaceae	9.4	0.3	P
Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae	43.7	2.6	P
Çobançantası	<i>Capsella bursa-pastris</i>	Cruciferae	46.9	5.4	A
Çirçir otu	<i>Erophila verna</i>	Cruciferae	63.0	2.7	A
Hardal	<i>Sinapis arvensis</i>	Cruciferae	28.1	3.7	A
Köse dağarcık	<i>Thlaspi jaubertii</i>	Cruciferae	6.2	0.2	A
Deredoruk	<i>Equisetum telmateia</i>	Equisetaceae	31.2	3.8	P
Tasma otu	<i>Euphorbia seguieriana</i>	Euphorbiaceae	21.9	1.3	A
Sütleşen	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbiaceae	25.0	1.8	A
Parşen	<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiaceae	31.2	0.8	A
Mürdümük	<i>Lathyrus sp.</i>	Fabaceae	40.6	3.1	A/P
Benli yonca	<i>Medicago arabica</i>	Fabaceae	72.0	7.6	A
Ak üçgül	<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae	50.0	5.1	P
Yünlü yonca	<i>Trifolium tomentosum</i>	Fabaceae	34.4	7.3	A
Fiğ	<i>Vicia sativa</i>	Fabaceae	28.1	4.0	A
Dağ Itırı	<i>Geranium robertianum</i>	Geraniaceae	53.1	2.6	A/B
Çakmuz	<i>Geranium tuberosum</i>	Geraniaceae	40.6	3.0	P
Çiğdem	<i>Crocus sp.</i>	Iridaceae	18.7	3.0	P
Ballıbaba	<i>Lamium purpureum</i>	Lamiaceae	84.4	7.9	A
Pünk-Yabani nane	<i>Mentha longifolia</i>	Lamiaceae	15.6	3.4	P
Yabani adaçayı	<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiaceae	25.0	7.2	P
Sarı kantaron	<i>Hypericum perforatum</i>	Hypericaceae	9.4	0.6	P
Ebegümeci	<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	37.5	1.6	A/B/P
Sarı ekşi yonca	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	21.9	0.8	P
Gelincik	<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	28.1	0.5	A
Şahtere	<i>Fumaria officinalis</i>	Papaveraceae	37.5	0.3	A
Dar yapraklı sinir otu	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	69.0	10.2	P
Circamuk-Maviş ot	<i>Veronica persica</i>	Plantaginaceae	84.4	7.3	A
Tarla tilkikuyruğu	<i>Alopecurus myosuroides</i>	Poaceae	60.0	3.1	A
Şifan / Yabani yulaf	<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	50.0	5.5	A
Kır bromu	<i>Bromus tectorum</i>	Poaceae	43.7	4.1	A
Köpekdişi ayrığı	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	60.0	13.2	P
Topalak	<i>Cyperus rotundus</i>	Poaceae	53.1	8.2	A
Domuz ayrığı	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	21.9	2.6	P
Darıcan	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae	28.1	4.1	A
Yabani arpa	<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	47.0	7.2	A
İngiliz çimi	<i>Lolium perenne</i>	Poaceae	66.0	9.8	P
Salkım otu	<i>Poa annua</i>	Poaceae	56.2	7.5	A
Yumrulu salkım otu	<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	72.0	14.0	P
Labada	<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae	46.9	5.3	P
Farekulağı	<i>Anagallis monelli</i>	Primulaceae	81.2	10.7	A/P
Tiktakdana	<i>Ranunculus repens</i>	Ranunculaceae	69.0	1.5	P
Yoğurt otu	<i>Galium aperine</i>	Rubiaceae	28.1	1.0	A
Çayır düğmesi	<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae	25.0	0.6	P
Yabani çilek	<i>Fragaria vesca</i>	Rosaceae	15.6	1.1	P
Sığırkuyruğu	<i>Verbascum blattaria</i>	Scrophulariaceae	18.7	0.8	B
Şeytan elması	<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	28.1	1.6	A
Köpek üzümü	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	34.4	0.8	A

*: RS: Rastlama sıklığı, A: Tek yıllık, B: İki yıllık, P: Çok yıllık

soğanlı/yumruğu *Muscari armeniacum* ve *Crocus* sp. taksonları için de geçerlidir.

Kampüs alanında tespit edilen familyalar incelendiğinde; Asteraceae, Poaceae ve Fabaceae en fazla takson içeren familyalardır (Tablo 2). Bu familyalardan ikisi (Asteraceae ve Fabaceae) Bülbül (2008) tarafından yapılan çalışmada da en fazla takson içeren familyalar arasında yer almıştır. Ayrıca ilgili familyalar dünyada flora çalışmalarında en fazla rastlanılan familyalardır (Pyšek, 1997; Linder ve ark., 2018).

3.2. Etki değerlendirme çalışmaları

Düzce Üniversitesi Merkez Yerleşke alanında tespit edilen taksonların çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerinin tespiti konusu ilk kez bu çalışma ile ele alınmıştır. Yerleşke alanında tespit edilen her bir türe ait çevresel (güçlü üreme ve yayılma yeteneği, hastalık ve zararlıların taşınması veya konukçuluğu, peyzaj dokusu ve toprağın koruması) ve sosyo-ekonomik (insan sağlığı, hayvan beslenmesi, etnobotanik kullanım ve ekonomik) etkiler her bir takson (65 takson) için değerlendirilmiştir. Taksonların farklı etki şekillerine sahip olması sonucunda, çevresel (68) ve sosyo-ekonomik (40) açıdan toplam 108 etki belirlenmiştir. Etki statüsü incelendiğinde ise 65 olumsuz 43 olumlu etki saptanmıştır (Tablo 3). Bu gruplandırmalara göre Tablo 3'te de belirtildiği gibi en fazla etki tipi 34 takson ile güçlü üreme ve yayılma etkisinde belirlenmiştir. Bu etki şeklini ise sırasıyla 26 takson ile peyzaj dokusuna etki, 16 takson ile hayvan beslenmesi, 11 takson ile etnobotanik kullanım, sekiz takson ile ekonomik, altı takson ile insan sağlığı, beş takson ile toprak koruma ve iki takson ile hastalık veya zararlıları taşıma veya konukçuluk etkisi takip etmiştir (Tablo 3).

Etkiler genel olarak değerlendirildiğinde; en fazla etkinin görüldüğü güçlü üreme ve yayılma yeteneği sergileyen taksonlar (Tablo 3), peyzaj dokusunu bozma ve işçilik giderlerini artırma etkilerinin yanında, kontrol çalışmalarında kullanılan biçme aleti gibi aletleri bozma veya işçilik masraflarını artırma gibi ilave ekonomik etkilerin oluşmasına neden olmaktadır. Örneğin; kazık köklü *Xathium stramonium*, *Sinapis arvensis*, *Datura stramonium* gibi türler kaplama alanları ile peyzaj dokusunu (özellikle çim alanlarında) ciddi oranda bozmalarının yanında; ayrıca biçme uygulamalarında zorluklara, biçme aletlerinin bozulmasına ve mücadele çalışmalarında ilave uygulamaların yapılmasını gerektirdiğinden işçilik giderlerinin artmasına ve böylece de ekonomik anlamda da yüksek etkilere neden olmaktadır (Royal ve ark., 1997; Altay ve ark., 2010; Yazlık ve ark., 2019a). Bu durum;

özellikle yüksek rekabet etkisi gösteren *Ambrosia artemisiifolia*, *Cynodon dactylon*, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Conyza canadensis* gibi türler (Tablo 3) içinde geçerlidir. Nitekim yüksek çoğalma ve şiddetli büyüme özellikleri olan türlerin yeşil alanların ve bazen de yapıli altyapının sürdürülmesi için kentsel ekosistemlerin yönetim maliyetlerini artırabileceği vurgulanmıştır (Kowarik, 2011). Ayrıca *Convolvulus arvensis*, *Galium tricornotum* gibi sarılıcı özellikte olan taksonlar otsu veya odunsu türlere sarılarak bu bitkileri boğma şeklinde ilave etkilere de neden olmaktadır (Yazlık ve Tepe, 2001; Altay ve ark., 2010; Golebiowska ve Kieloch, 2016; Yazlık ve ark., 2019b). Bu durum özellikle peyzaj düzenlemelerinde kullanılan bitki türleri için risklidir.

Peyzaj dokusuna etki kapsamında değerlendirilen 26 taksondan dokuzu; *Lathyrus* sp., *Medicago arabica*, *Trifolium repens*, *Trifolium tomentosum* ve *Vicia faba* azot fiksasyonu ile toprak yapısına katkı sağladığından; *Muscari armeniacum*, *Lolium minor*, *Sanguisorba minor* ve *Thlaspi jaubertii* peyzaj alanlarının tesisinde tercih edilen veya süs bitkisi olarak kullanım potansiyelleri sebebiyle, olumlu (+) olarak değerlendirilirken, diğer 17 takson peyzaj alanlarının dokusuna çeşitli sebepler ile zarar vermeleri sebebiyle olumsuz (-) etki olarak değerlendirilmiştir (Tablo 3). Ekonomik etki kapsamında değerlendirilen sekiz takson ise biçme aletlerine zarar verme, işçilik masraflarını artırma ve mücadelelerinde birden çok uygulamaya (kültürel, fiziksel, mekanik ve kimyasal mücadele) ihtiyaç duyma durumları sebebi ile olumsuz (-) etki olarak değerlendirilmiştir (Tablo 3).

Çevresel ve sosyoekonomik etkiler incelendiğinde; Türkiye için yabancı türler arasında bulunan (Uludağ ve ark., 2017), güçlü üreme ve yayılma yeteneği gösteren; *Ambrosia artemisiifolia*, *Xathium stramonium*, *Conyza canadensis*, *Datura stramonium*, *Amaranthus retroflexus* gibi taksonlar (Yazlık ve Tepe, 2001; Altay ve ark., 2010; Şahin ve ark., 2015; Zambak ve Uludağ, 2019; Yazlık ve ark., 2019a, 2019b) da yerleşke alanında tespit edilmiştir. Buldukları alanda ciddi yayılım sergileyerek yerli türler ile yüksek rekabet içerisinde olan yabancı türlerin yönetimi yerli bitkilere göre daha zordur (Richardson ve ark., 2000). Bu nedenle bu türlerin yönetimine yönelik erken önlem / tedbir alama çalışmaları hedef türler karşı yapılacak mücadele çalışmalarının maliyetlerini azaltabilir. Ayrıca alınacak önlemler ile türlerin sahip olduğu etkiler (Tablo 3) azaltılabilir ve ekonomik sürdürülebilirlik sağlanabilir. Benzer durum farklı kampüs alanları için de geçerlidir (Nugay ve ark.,

Tablo 3. Düzce Üniversitesi kampüs alanında tespit edilen bitki taksonlarının etkileri*

Bitki türü	Etki türü	Etki şekilleri	Etki durum	Kaynak
<i>Amaranthus retroflexus</i>	EI	PP	-	Pyšek ve ark. (1998)
	EI	TH	-	Mazur ve ark. (2015)
<i>Muscari armeniacum</i>	EI	PP	-	Günçan ve Karaca (2018), Şahin ve ark. (2015)
	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	EI	LS	+	Günçan ve Karaca (2018)
	EI	PP	-	Lommen ve ark. (2018)
<i>Artemisia sp.</i>	SEI	IE	-	Lommen ve ark. (2018)
	SEI	HH	-	Lommen ve ark. (2018), Zambak ve Uludağ (2019)
<i>Conyza canadensis</i>	EI	PP	-	Tang ve ark. (2015)
	SEI	IE	-	Tang ve ark. (2015), Lommen ve ark. (2018)
<i>Imula viscosa</i>	SEI	HH	-	Tang ve ark. (2015), Lommen ve ark. (2018)
	EI	PP	-	Prieur-Richard ve ark. (2000), Yazlık ve ark. (2018)
<i>Lactuca serriola</i>	EI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
	EI	PP	-	Alexander (2010)
<i>Matricaria matricarioides</i>	SEI	EU	+	Oğuz ve Tepe (2017)
	EI	PP	-	Günçan ve Karaca (2018)
<i>Senecio vernalis</i>	EI	PP	-	Günçan ve Karaca (2018)
<i>Senecio vulgaris</i>	EI	PP	-	Altay ve ark. (2010)
<i>Sonchus asper</i>	EI	PP	-	Altay ve ark. (2010)
<i>Taraxacum officinale</i>	EI	PP	-	Altay ve ark. (2010)
	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001)
<i>Xathium stramonium</i>	SEI	AF	+	Cardoso ve Gonçalves (2018)
	EI	PP	-	Royal ve ark. (1997)
<i>Heliotropium europaeum</i>	SEI	IE	-	Royal ve ark. (1997), Kavgacı ve ark. (2019)
	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001)
<i>Cerastium fontanum</i>	SEI	IE	-	Yazlık ve Tepe (2001), Kavgacı ve ark. (2019)
	EI	PP	-	Altay ve ark. (2010)
<i>Stellaria media</i>	EI	PP	-	Altay ve ark. (2010)
	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
<i>Chenopodium album</i>	SEI	AF	+	Cardoso ve Gonçalves (2018)
	EI	PP	-	Golebiowska ve Kieloch (2016)
<i>Convolvulus cantabrica</i>	EI	PP	-	Aksoy ve ark. (2014), Altay ve ark. (2010)
<i>Convolvulus arvensis</i>	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001), Şahin ve ark. (2015)
	EI	LS	-	Günçan ve Karaca (2018)
<i>Capsella bursa-pastris</i>	SEI	IE	-	Günçan ve Karaca (2018), Kavgacı ve ark. (2019)
	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001), Şahin ve ark. (2015)
<i>Erophila verna</i>	EI	PP	-	Şahin ve ark. (2015)
<i>Sinapis arvensis</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010)
	SEI	IE	-	Altay ve ark. (2010), Kavgacı ve ark. (2019)
<i>Thlaspi jaubertii</i>	EI	LS	+	Aksoy ve ark. (2014)
<i>Equisetum telmateia</i>	EI	PP	-	Günçan ve Karaca (2018)
	SEI	EU	+	Günçan ve Karaca (2018)
<i>Euphorbia seguieriana</i>	EI	PP	-	Günçan ve Karaca (2018)
<i>Euphorbia helioscopia</i>	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
<i>Mercurialis annua</i>	EI	PP	-	Günçan ve Karaca (2018)
<i>Lathyrus sp.</i>	EI	SP	+	Fredan ve Mohammed (2011)
	EI	LS	+	Altay ve ark. (2010)
<i>Medicago arabica</i>	SEI	AF	+	Sabo ve ark. (2011)
	EI	SP	+	Fredan ve Mohammed (2011)
<i>Trifolium repens</i>	EI	LS	+	Altay ve ark. (2010)
	SEI	AF	+	Sabo ve ark. (2011)
<i>Trifolium tomentosum</i>	EI	SP	+	Fredan ve Mohammed (2011)
	EI	LS	+	Altay ve ark. (2010)
<i>Vicia sativa</i>	SEI	AF	+	Sabo ve ark. (2011)
	EI	SP	+	Fredan ve Mohammed (2011)
<i>Geranium robertianum</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2015)
<i>Geranium tuberosum</i>	EI	LS	-	Ünal ve ark. (2012)
<i>Crocus sp.</i>	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
<i>Lamium purpureum</i>	EI	PP	-	Altay ve ark. (2010)
	SEI	AF	+	Brown (2016), Hernandez ve ark. (2009), Cardoso ve Gonçalves (2018)
<i>Mentha longifolia</i>	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009), Cardoso ve Gonçalves (2018)

Tablo 3. (devamı)*

Bitki türü	Etki türü	Etki şekilleri	Etki durum	Kaynak
<i>Salvia verbenaca</i>	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009)
<i>Malva neglecta</i>	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010), Yazlık ve ark. (2019a)
<i>Oxalis corniculata</i>	EI	PP	-	Vila ve ark. (2006)
<i>Papaver rhoeas</i>	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009)
<i>Fumaria officinalis</i>	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009)
<i>Plantago lanceolata</i>	EI	PP	-	Hamre ve ark. (2010), Yazlık ve ark. (2019a), Aksan ve ark. (2019)
	SEI	HH	-	Sousa ve ark. (2014)
<i>Veronica persica</i>	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009)
<i>Alopecurus myosuroides</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010)
<i>Avena sterilis</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010)
<i>Bromus tectorum</i>	EI	LS	-	Yıldız ve Özyazıcı (2017), Günçan ve Karaca (2018)
<i>Cynodon dactylon</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010)
	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001), Günçan ve Karaca (2018)
<i>Cyperus rotundus</i>	EI	LS	-	Günçan ve Karaca (2018)
	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001), Günçan ve Karaca (2018)
<i>Dactylis glomerata</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010)
<i>Echinochloa crus-galli</i>	EI	PP	-	Golebiowska ve Kieloch (2016)
<i>Hordeum murinum</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010)
<i>Lolium perenne</i>	EI	LS	+	Altay ve ark. (2010)
<i>Poa annua</i>	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001), Altay ve ark. (2010)
<i>Poa bulbosa</i>	EI	PP	-	Altay ve ark. (2010), Yazlık ve ark. (2019a)
<i>Rumex crispus</i>	EI	LS	-	Altay ve ark. (2010), Yazlık ve ark. (2019a)
	SEI	IE	-	Kavgacı ve ark. (2019)
<i>Anagallis monelli</i>	EI	PP	-	Günçan ve Karaca (2018), Yazlık ve ark. (2019a)
	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009)
<i>Ranunculus repens</i>	EI	LS	-	Günçan ve Karaca (2018)
<i>Galium tricornotum</i>	EI	LS	-	Yazlık ve Tepe (2001), Yazlık ve ark. (2019b)
<i>Sanguisorba minor</i>	EI	LS	+	Ünal ve ark. (2012)
<i>Fragaria vesca</i>	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
<i>Hypericum perforiatum</i>	SEI	HH	+	Çırak ve Kurt (2014)
<i>Verbascum blattaria</i>	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)
	SEI	AF	+	Hernandez ve ark. (2009)
<i>Datura stramonium</i>	EI	PP	-	Yazlık ve Tepe (2001), Chen ve ark. (2013)
	EI	TH	-	Chen ve ark. (2013), Singh (2016)
	SEI	IE	-	Yazlık ve Tepe (2001)
	SEI	HH	-	Soni ve ark. (2012)
<i>Solanum nigrum</i>	EI	LS	-	Yazlık ve Tepe (2001)
	SEI	HH	-	Altay ve ark. (2015)
	SEI	EU	+	Altay ve ark. (2015)

*: +: Olumlu etki, -: Olumsuz etki, EI: Çevresel etki (= PP: Güçlü üreme ve yayılma özelliği, SP: Toprak koruma (erozyon veya N fiksasyonu), TH: Hastalık veya zararlıların taşınması veya konukçuluk ve LS: Peyzaj dokusuna etki), SEI: Sosyo-ekonomik etki (=HH: İnsan sağlığına etki-alerjen polen veya toksik, AF: Hayvan besinine etki-arılar, EU: Etnobotanik kullanım ve IE: Ekonomik etki)

2000; Fakir ve ark., 2006; Altay, 2012; Salık ve Güler, 2018). Örneğin; Mustafa Kemal Üniversitesi kampüs alanında tespit edilen 129 süs bitkisinden sadece 13 takson Türkiye orjinli iken; 85 taksonun farklı ülke orjinli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca çalışmada özellikle peyzaj düzenlemelerinde yoğun olarak kullanılan yabancı türlerden olan *Robinia pseudoacacia* ve *Robinia hispida* gibi taksonların bağlı bulunduğu Fabaceae familyasının en fazla takson içerdiği ve ilgili alanda tespit edilen toplam familyalara oranının % 11.63 ile ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir (Altay, 2012). Yabancı türlerin bu denli yüksek bir oranda kampüs alanında yer almasının temel nedeni türlerin pek çoğunun süs bitkisi olarak seçilmesidir (Bülbül, 2008; Altay, 2012). Süs bitkileri yabancı türlerin sayısında artışa neden

olan temel faktördür (Altay, 2012; Pergl ve ark., 2016; Uludağ ve ark., 2018). Ayrıca bu yabancı türlerin kampüs alanında yüksek oranlarda bulunması istilacı potansiyellerinden de kaynaklanabilir. Nitekim *R. pseudoacacia* pek çok ülkede istilacı durumda (Vítková ve ark., 2017) olmasına rağmen, Türkiye’de bal ormanı oluşturmak veya peyzaj çalışmalarında kullanmak amaçları ile üreticiliği yapılmaktadır (Anonim, 2019c). İstila potansiyeli yüksek olan egzotik/yabancı taksonların kısa sürede pek çok alana yayılması muhtemeldir. Ayrıca bu taksonların ilgili alanlarda doğal bir tür olarak algılanmaları ve oluşabilecek etkilerin bilinmemesi durumuna karşı bir farkındalığın olmaması yabancı türlerden kaynaklanan riskleri arttıran temel faktörler arasındadır (Vítková ve ark., 2020). Bu

nedenle özellikle peyzaj alanlarında kullanılan bitkilerin seçiminde yabancı taksonların tercih edilmeleri özel sınırları olan üniversite yerleşkeleri gibi alanlarda yayılımlarını arttırabilir ve ayrıca sosyo-ekonomik (örneğin; insan sağlığı) etkilerinin artmasına neden olabilir. Nitekim çalışma alanında tespit edilen *Ambrosia artemisiifolia*, *Plantago lanceolata* ve *Datura stramonium* gibi türlerin insan sağlığına ciddi etkileri mevcuttur. *Datura stramonium* ciddi zehirlenmelere neden olan halüsinojen bir bitkidir ve ürünlere karışma durumunda zehirlenmeye neden olur (Esendal ve ark., 2000; Soni ve ark., 2012). *A. artemisiifolia* ve dar yapraklı *P. lanceolata* türlerinin allerjenik polen üretim oranı çok yüksektir ve insanlarda alerjik rinit, astım veya her ikisine de neden olabilir (Sousa ve ark., 2014; Tang ve ark., 2015; Lommen ve ark., 2018; Zambak ve Uludağ, 2019). Bu nedenle bu özelliklere sahip taksonların yüksek insan nüfusunu barındıran kampüs alanlarında kontrol altında tutacak stratejilerin geliştirilmesi insan sağlığını korumak bakımından faydalı olacaktır.

Yerleşke faunası dikkate alınarak farklı bir etki şekli olan hayvansal besin de dikkate alınmalıdır. Özellikle tozlayıcı böceklerin (kelebekler, arılar gibi) kentsel alan olarak değerlendirilen kampüs alanlarında duyarlılıkları yüksektir (Cardoso ve Gonçalves, 2018) ve kampüs florasında ilkbaharda çiçeklenme ile tozlayıcı böceklerin ilk ziyaret ettiği bitkiler arasında yer alan *Lamium purpureum*, *Anagalis monelli*, *Veronica persica*, *Fumaria officinalis* ve *Taraxacum officinale* (Tablo 3) gibi taksonların varlığı ve/veya korunmasının yerleşke faunasının korunması anlamına da geleceği göz ardı edilmemelidir.

4. Sonuçlar

Bu çalışma ile tespit edilen ve olumlu (+) / olumsuz (-) etkilere sahip olan taksonların buldukları alanlarda farkındalık sağlanmalı ve olumsuz etki sağlayan türlerin mücadelesi, olumlu türlerin ise korunması konusunda tedbir / önlem alma çalışmaları yapılmalıdır.

Güçlü yayılım potansiyelleri ile olumsuz etkisi olan taksonların yoğun olduğu alanlarda kültürel, fiziksel veya mekanik mücadele yöntemleri ile ilgili taksonlar kontrol altına alınabilir. Ancak bu tip taksonların uzun vadeli bir yönetim için kullanılacak biçme uygulamasının belirli dönemlerde yapılması çok yıllık rizumlu + yumru / rizumlu / stolonlu türlerin kontrolü için anahtar bir role sahip olduğu dikkate alınmalıdır. Olumlu etki (+) olarak değerlendirilen taksonların ise yoğun olduğu noktaların yerleşke alanında

yapılan mücadele uygulamalarından en az zarar görecektir şekilde yapılması yararlı olacaktır.

Sonuçlar şehir habitatu olarak değerlendirilebilen ve sürekli bir değişim ile karşı karşıya kalan üniversite yerleşkelerinde yapılabilecek flora ve fauna korunması, florada bulunan türlerin etkilerine göre alınabilecek önlem/tedbir alma gibi yönetim programlarının oluşturulması ve peyzaj alan düzenlemelerinde seçilecek türlerin yerli türlerden seçilmesi gibi düzenlemeler için kullanılabilir. Yapılabilecek bu düzenlemelerin ilgili alanlarının biyolojik çeşitliliğinin korunması bakımından da önem taşıyacağı unutulmamalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma; "TÜBİTAK BİDEB 2209A-Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı" tarafından desteklenmiştir (Proje No: 1919B011701877).

Kaynaklar

- Aksan, U.A., Kuşkapan, Ö., Yazlık, A., 2019. Çayır-mera alanlarındaki yabancı bitki türlerinin hayvanlara etkileri. *International Conference on Agriculture and Rural Development (ISPEC)*, Bildirler Kitabı, 10-12 Haziran, Siirt, s. 16- 36.
- Aksoy, N., Özkan, N., Aslan, S., Koçer, N., 2014. Düzce ili biyolojik çeşitliliği, endemik, nadir bitki taksonları ve koruma statüleri. In: A. Ertuğrul (Ed.), *Düzce'de Tarih ve Kültür*, İstanbul.
- Alexander, J.M., 2010. Genetic differences in the elevational limits of native and introduced *Lactuca serriola* populations. *Journal of Biogeography*, 37: 1951-1961.
- Altay, V., 2012. Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Kampüsü (Hatay)'nın süs bitkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(6): 11-26.
- Altay, V., Keskin, M., Karahan, F., 2015. An assessment of the plant biodiversity of Mustafa Kemal University Tayfur Sokmen campus (Hatay-Turkey) for the view of human health. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 1(2): 83-103.
- Altay, V., Özyiğit, İ.İ., Yarcı, C., 2010. Urban flora and ecological characteristics of the Kartal district (Istanbul): A contribution to urban ecology in Turkey. *Scientific Research and Essay*, 5(2): 183-200.
- Anonymous, 2019. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E.S. Brondizio, J. Settele, S. Diaz, and H.T. Ngo (Eds.). IPBES Secretariat, Bonn, Germany.
- Anonim, 2019a. Bizim Bitkiler. (<http://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/turkce.php>), (Erişim tarihi: 12.03.2019).

- Anonim, 2019b. Tehdit Altındaki Bitkiler. (<http://www.tehditaltindabitkiler.org.tr>), (Erişim Tarihi: 12.11.2019).
- Anonim, 2019c. Bal Ormanı Eylem Planı 2013-2017. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, (<https://www.ogm.gov.tr/SitePages/OGM/OGMDefault.aspx>), (Erişim Tarihi 12.11.2019).
- Anonim, 2020. Düzce İli İklim Verileri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=DUZCE>), (Erişim Tarihi: 19.02.2020).
- Bayazit, İ.Y., 2019. Düzce Üniversitesi Konuralp yerleşkesinin odunsu bitki türleri. Lisans tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Brown, D., 2016. Purple Deadnettle and Henbit: Two Common Garden Spring Weeds. Michigan State University Extension, (<https://www.canr.msu.edu/news>), (Erişim tarihi: 24.01.2019).
- Bülbül, M., 2008. Düzce Üniversitesi Konuralp yerleşkesi ve çevresinin florası. Lisans tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Canavan, S., Meyerson, L. A., Packer, J. G., Pyšek, P., Maurel, N., Lozano, V., Richardson, D.M., Brundu, G., Canavan, K., Cicatelli, A., Čuda, J., Dawson, W., Essl, F., Guarino, F., Guo, W.-Y., van Kleunen, M., Krefl, H., Lambertini, C., Pergl, J., Skálová, H., Sorong, R.J., Visser, V., Vorontsova, M.S., Weigelt, P., Winter, M., Wilson, J.R.U., 2019. Tall-statured grasses: A useful functional group for invasion science. *Biological Invasions*, 21: 37-58.
- Cardoso, M.C., Gonçalves, R.B., 2018. Reduction by half: the impact on bees of 34 years of urbanization. *Urban Ecosystems*, 21: 943-949.
- Chen, G., Pan, H.P., Xie, W., Wang, S.L., Wu, Q.J., Fang, Y., Shi, X., Zhang, Y., 2013. Virus infection of a weed increases vector attraction to and vector fitness on the weed. *Scientific Reports*, 3: 2253.
- Çırak, C., Kurt, D., 2014. Önemli tıbbi bitkiler olarak *hypericum* türleri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(1): 38-52.
- Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol: 1-10, *Edinburg University Press*.
- Esendal, E., Kevseroğlu, K., Aytaç, S., Özyazıcı, G., 2000. Değişik azot dozlarının Samsun çevresinde doğal floradan toplanan datura (*Datura stramonium* L.) bitkilerinin önemli bitkisel özelliklerine etkisi. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 24: 333-339.
- Fakir, H., Balabalık, A.A., Karatepe, Y., 2006. Süleyman Demirel Üniversitesi Kampüsünün doğal bitki türleri (Isparta-Türkiye). *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1): 33-39.
- Fredan, A., Mohammed, A.A., 2011. Nitrogen fixing legumes in the plant communities. *American Journal of Environmental Sciences*, 7(2): 166-172.
- Golebiowska, H., Kieloch, R., 2016. The competitive ability of *Chenopodium album* and *Echinochloa crus-galli* in maize crops depending on the time of their occurrence or removal. *Acta Agrobotanica*, 69(4): 1-8.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburg University Press, Vol: 11.
- Günçan, A., Karaca, M., 2018. Yabancı Ot Mücadelesi (4. Baskı). Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Güneş, N., 2003. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beçi Yörükler Kampüsü içerisinde ağaç ve ağaççıkların tespiti. Lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Hamre, L.N., Rydgren, K., Halvorsen, R., 2010. The effects of mulching and abandonment on the viability of the perennial grassland species *Plantago lanceolata*. *Plant Ecology*, 211: 147-158.
- Hernandez, J.L., Frenkie, G.W., Throp, R.W., 2009. Ecology of urban bees: A review of current knowledge and directions for future study. *Cities and the Environment*, 2(1): 15.
- Kavgacı, A., Yılmaz, E., Coşgun, U., Erkan, S., Çobanoğlu, A., Coşgun, S., Terzi, M., Küçük Divrik, A., Yazlık, A., 2019. Antalya ve Eğirdir orman fidanlıklarında bazı yabancı ot kontrol yöntemlerinin fidan gelişimi ve fidanlık maliyetlerine etkileri. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 6(2): 152-166.
- Kowarik, I., 2011. Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environ Pollution*, 159(8-9): 1974-1983.
- Linder, H.P., Lehmann, C.E.R., Archibald, S., Osborne, C.P., Richardson, D.M., 2018. Global grass (Poaceae) success underpinned by traits facilitating colonization, persistence and habitat transformation. *Biological Reviews*, 93(2): 1125-1144.
- Loiola, P. D., De Bello, F., Chytrý, M., Götzenberger, L., Carmona, C. P., Pyšek, P., Lososová, Z., 2018. Invaders among locals: alien species decrease phylogenetic and functional diversity while increasing dissimilarity among native community members. *Journal of Ecology*, 106: 2230-2241.
- Lommen, S.T.E., Hallmann, C.A., Jongejans, E., Chauvel, B., Leitsch Vitalos, M., Aleksanyan, A., Müller Schärer, H., 2018. Explaining variability in the production of seed and allergenic pollen by invasive *Ambrosia artemisiifolia* across Europe. *Biological Invasions*, 20: 1475-1491.
- Mazur, S., Kurzavinska, H., Nadziakiewicz, M., Nawrocki, J., 2015. Redroot pigweed as a host for *Alternaria alternata*-the causal agent of *Alternaria* leaf blight in potato. *Zemdirbyste- Agriculture*, 102(1): 115-118.
- Nugay, Z.Ö., Duran, A., Doğan, B., 2000. Kırıkkale Üniversitesi Kampüs florası. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 2(30): 79-92.
- Oğuz, F., Tepe, I., 2017. Yüksekova (Hakkâri) yöresinde halk tababetinde kullanılan bitkiler ve kullanım alanları. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 20(2): 28-37.
- Pergl, J., Sádlo, J., Petřík, P., Danihelka, J., Chrtěk, J.Jr., Hejda, M., Moravcová, L., Perglová, I., Štajerová,

- K., Pyšek, P., 2016. Dark side of the fence: ornamental plants as a source for spontaneous flora of the Czech Republic. *Preslia*, 88: 163-184.
- Phillips, B.B., Bullock, J.M., Osborne, J.L., Gaston, K.J., 2020. Ecosystem service provision by road verges. *Journal of Applied Ecology*, 00: 1-14.
- Prieur-Richard, A.H., Lavorel, S., Grigulis, K., Dos Santos, A., 2000. Plant community diversity and invasibility by exotics: invasion of Mediterranean old fields by *Conyza bonariensis* and *Conyza Canadensis*. *Ecology Letters*, 3: 412-422.
- Pyšek, P., 1997. Compositae as invaders-better than the others? *Preslia*, 69: 9-22.
- Pyšek, P., Prach, K., Mandák, B., 1998. Invasions of alien plants into habitats of Central European landscape: an historical pattern. In: U. Starfinger, K. Edwards, I. Kowarik, M. Williamson (Eds.), *Plant Invasions: Ecological Mechanisms and Human Responses*, Backhuys Publishers, Leiden, pp. 23-32.
- Pyšek, P., Jarošík, V., 2005. Residence time determines the distribution of alien plants. In: Inderjit (Ed), *Invasive Plants: Ecological and Agricultural Aspects*, Birkhäuser Verlag, Switzerland, pp. 77-96.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D., West, C.J., 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity & Distributions*, 6: 93-107.
- Royal, S.S., Brecke, B.J., Colvin, D.L., 1997. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) Interference with Peanut (*Arachis hypogaea*). *Weed Science*, 45(1): 38-43.
- Tang, R., Sun, J.L., Yin, J., Li, Z., 2015. Artemisia allergy research in China. *Biomed Research International*, 179426: 1-9.
- Sabo, M., Potocnjak, M., Banjari, I., Petrovic, D., 2011. Pollen analysis of honeys from Varazdin County, Croatia. *Turkish Journal of Botany*, 35: 581- 587.
- Salık, V., Güler, N., 2018. The Flora of Trakya University Balkan Campus. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 19(1): 33-50.
- Simberloff, D., Martin, J.L., Genovesi, P., Maris, V., Wardle, D.A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., Berthou, E.G., Pascal, M., Pyšek, P., Sousa, R., Tabacchi, E., Vila, M., 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in Ecology and Evolution*, 28:58-66.
- Simberloff, D., 2018. Do Non-Native Species Count as Biodiversity? (<https://www.iucn.org/crossroads-blog/201812/do-non-native-species-count-biodiversity>), (Erişim tarihi: 12.12.2018).
- Singh, B., 2016. Survey and indexing of weeds growing around potato fields for their role as an inoculum source for Potato Leafroll Virus (PLRV). *British Biotechnology Journal*, 16(1): 1-8.
- Soni, P., Siddiqui, A. A., Dwivedi, J., Soni, V., 2012. Pharmacological properties of *Datura stramonium* L. as a potential medicinal tree: an overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(12): 1002-1008.
- Sousa, R., Osorio, H., Duque, L., Ribeiro, H., Cruz, A., Abreu, I., 2014. Identification of *Plantago lanceolata* pollen allergens using an immunoproteomic approach. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 24(3): 177-183.
- Štajerová, K., Šmilauer, P., Brůna, J. Pyšek, P., 2017. Distribution of invasive plants in urban environment is strongly spatially structured. *Landscape Ecology*, 32: 681-692.
- Şahin, B., Aslan, S., Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Özaydın, K., Avağ, A., Yıldız, H., Aydoğmuş, O., 2015. Çankırı ili meralarının floristik özellikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(1): 1-15.
- Uludağ, A., Aksoy, N., Yazlık, A., Arslan, Z.F., Yazmış, E., Uremis, I., Cossu, T., Groom, Q., Pergl, J., Pyšek, P., Brundu, G., 2017. Alien flora of Turkey: Checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *NeoBiota*, 35: 61-85.
- Uludağ, A., Arslan, Z.F., Yazlık, A., Aksoy, N., 2018. Prevention of alien ornamental plants' invasions. *Joint ESENIAS and DIAS Scientific Conference and 8th ESENIAS Workshop, Management and Sharing of IAS Data to Support Knowledge-Based Decision Making at Regional Level*, 26-28 September, Bucharest, Romania, pp. 116.
- Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Aydoğdu, M., Dedeoğlu, F., Özaydın, K.A., Avağ, A., Aydoğmuş, O., Şahin, B., Aslan, S., 2012. Ankara ili meralarının değerlendirilmesi üzerine bir çalışma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 41-49.
- Vilà, M., Bartomeus, I., Gimeno, I., Traveset, A., Moragues, E., 2006. demography of the invasive geophyte *oxalis pes-caprae* across a Mediterranean Island. *Annals of Botany*, 97(6): 1055-1062.
- Vítková, M., Müllerová, J., Sádlo, J., Pergl, J., Pyšek, P., 2017. Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: a story of an invasive tree. *Forest Ecology and Management*, 384: 287-302.
- Vítková, M., Sádlo, J., Roleček, J., Petřík, P., Sitzia, T., Müllerová, J., Pyšek, P., 2020. *Robinia pseudoacacia* dominated vegetation types of Southern Europe: species composition, history, distribution and management. *Science of The Total Environment*, 707: 134857.
- Yazlık, A., Çöpoğlu, E., Özçelik, A., Tembelo, B., Yiğit, M., Albayrak, B., Baykuş, M., Aydın, V., 2019b. Yabancı ot türleri ve etkileri: Düzce'de meyve fidanlık alanı örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(3): 389-401.
- Yazlık, A., Pergl, J., Pyšek, P., 2018. Impact of alien plants in Turkey assessed by the Generic Impact Scoring System. *NeoBiota*, 39: 31-51.
- Yazlık, A., Tepe, I., 2001. Van ve yöresinde elma ve armut bahçelerindeki yabancı otlar ve dağılımları üzerinde araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(1): 11-18.

- Yazlık, A., Ulutaş, O.C., Haliloğlu, A., Balcı, A., Sazak, A., Çelik, S., İspaha, İ., 2019a. Yaşayan alan: Prusias ad Hypium antik kentinde yabancı ot türleri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(3): 1909-1921.
- Yıldız, A., Özyazıcı, M., 2017. Karasal iklim kuşağında bulunan bir meranın farklı yöneylerinde botanik kompozisyonun, ot verimi ve ot kalitesinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(3): 218-231.
- Zambak, Ş., Uludağ, A., 2019. Düzce ilindeki arsız zaylan (*Ambrosia artemisiifolia* L.) populasyonlarının durumu. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(1): 67-80.