

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ KAMPÜS ALANINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN *Brassicaceae* ÇEŞİTLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Abdurrahman SEFALİ^{1*}, Murat ÜNAL², Betül GIDİK³

¹Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi ABD Bayburt; ORCID: 0000-0002-0092-0857

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi ABD, Van; ORCID: 0000-0002-6224-8269

³Bayburt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Bayburt; ORCID: 0000-0002-3617-899X

Geliş Tarihi / Received: 13.01.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 17.03.2020

ÖZ

Bu çalışmada, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüsü'nde bitki çeşitliliği açısından Türkiye'nin en büyük familyalarından *Brassicaceae* (Turpgiller) familyasına ait doğal yayılış gösteren taksonların çeşitliliği araştırılmıştır. Arazi çalışmaları 2006 yılında gerçekleştirilmiştir. Belirlenen lokasyon sınırları içerisinde *Brassicaceae* familyasına ait 102 örnek incelenmiş ve toplam olarak 25 cinse ait 40 takson (tür ve tür altı) tespit edilmiştir. Bu taksonlardan *Hirschfeldia* Moench (*H. incana* (L.) Lag.-Foss.) cinsi ve *Sinapis alba* L. türü Doğu Anadolu Bölgesi'nde, *Brassica rapa* L. ve *B. oleacea* L. türleri ise B9 karesinde ilk kez belirlenmiştir. İnsan etkisinin oldukça yoğun olarak çevreyi etkilediği sınırları belirlenmiş kampüs alanında, çeşitliliğin zaman içerisindeki değişimi değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışmada insan etkisiyle değiştirilmiş bir alandaki taksonların yayılışlarının ve dolayısıyla familyanın çeşitliliğinin nasıl değişikliğe uğradığı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik çeşitlilik, Sorensen, istilacı bitkiler, yağ bitkileri

DETERMINATION OF VARIETY OF *Brassicaceae* GROWING NATURALLY IN THE CAMPUS AREA OF VAN YÜZÜNCÜ YIL UNIVERSITY CAMPUS

ABSTRACT

In this study, the diversity of the natural spread of taxons belonging to the *Brassicaceae* family (Turpgiller) which is one of the largest families in Turkey in terms of plant diversity has been investigated in Van Yüzüncü Yıl University Campus. Area studies were carried out in 2006. 102 samples belonging to *Brassicaceae* family were examined within the specified location boundaries and 40 taxons (species and subspecies) belonging to 25 genus were determined. *Hirschfeldia* Moench (*H. incana* (L.) Lag.-Foss.) and *Sinapis alba* L. species were identified in the Eastern Anatolia Region and *Brassica rapa* L. and *B. oleacea* L. species were identified for the first time in the square B9. The change of diversity over time was evaluated in the area of the campus, where human influence influences the environment intensively. In this study, we examined the spread of taxons in a field modified by human influence and therefore how the diversity of the family has been changed.

Keywords: Biodiversity, Sorensen, invasive plants, oil crops

GİRİŞ

Canlılardaki genetik, morfolojik ve çevresel farklılıklar biyolojik çeşitliliğe katkı sağlamaktadır [1]. Biyolojik çeşitlilik; ekosistem çeşitliliği, türler çeşitliliği ve genetik çeşitlilik olarak üç kısma

ayrılmaktadır. Bu çeşitlilikler içerisinde genetik çeşitlilik tüm çeşitliliğin çıkış noktasıdır. Özellikle aynı türe ait bireylerde görülen varyasyonlar dikkat çekicidir. Polimorfizm olarak adlandırılan bu durumun görüldüğü türler ise tür içi çeşitlenmeler veren bir varyasyon örneğidir. Dolayısıyla

* Sorumlu yazar / Corresponding author: asefali@bayburt.edu.tr

polimorfizm, tek bir türün bireyleri arasında, birden fazla formun veya birey tipinin ortaya çıkmasını sağlayan süreksiz bir genetik varyasyondur. Farklı habitatlar, rakımlar, toprak yapısı ve daha birçok etken polimorfizmde olduğu gibi tür içi biyolojik çeşitliliğe de katkı sunmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin genel olarak tanımına bakıldığında; karasal, sucul ve bu ikisinin arasında kalan kıyusal ekosistemler ile bu ekosistemleri oluşturan daha küçük ekolojik birimlerde yaşayan tüm organizmaların sunduğu çeşitlilik anlamına gelmektedir [19]. Bu bağlamda biyolojik çeşitliliğin canlı doğanın tipik bir özelliği olduğu söylenebilir [13].

Günümüzde türler hızla yok olmakta ve biyolojik çeşitlilik olumsuz etkilenmektedir. Daha yaşanılır bir dünya için “sürdürülebilir gelişme” kavramının yaşama geçirilmesine yönelik bir eylem planı olan Gündem 21, biyolojik çeşitlilikteki azalmanın sebebinde büyük ölçüde insan faaliyetlerinin yer aldığını belirtmektedir. İnsan faaliyetlerinin başında tarım alanlarını genişletmek, şehirlere ve endüstri bölgelerine yollar açmak, bahçe ve çim alan yapmak gibi birçok etki gelmektedir. Görünen o ki bu antropojen etkiler doğanın aleyhine olmaktadır [49]. Antropojen faaliyetler sebebiyle özellikle istilacı yapıya sahip türler de ait olmadıkları alanlara ulaşım ekonomik ve ekolojik zararlar verebilmektedirler. İstilacı hayvan ve bitki türlerinin dünyamızda hızla yayıldığı bir gerçektir. Dolayısıyla doğadaki olumsuz antropojen etkileri önlemek amacıyla türlerin yaşam alanlarıyla birlikte korunması gerektiği fikri doğmuştur [13].

İstilacı bitkilerin birçok tanımı bulunmaktadır. Genel bir tanım yapılacak olursa; genellikle yerli olmayan, küçük ve çok fazla sayıda tohum üretme yeteneğine sahip [28], doğal habitatlara yayılarak orada olumsuz etkiler gösteren türler [18, 37, 8] oldukları görülmektedir. Bu özelliklere sahip olan türlerin dağılımlarının, yoğunluklarının ve baskınlıklarının bilinmesi onlarla yapılacak mücadelelerde veya ekosistemdeki rollerini anlamada oldukça önemlidir. Dolayısıyla bir alandaki istilacı türleri belirlemenin ne denli önemli olduğu görülmektedir [40]. Türkiye floristik açıdan 12.000 takson bitkinin yetiştiği zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Bu zengin bitki çeşitliliğinin önemli bir kısmını

oluşturan *Brassicaceae* familyası ise dünyada 325 cinse ait 3740 türle [3, 25, 21] ülkemizde ise 91 cinse ait 660 taksonla temsil edilmektedir [2]. Bu familyaya ait üyelerin dünyanın büyük bir kısmına yayılmış olması adaptasyon gücünü göstermektedir. Yüksek adaptasyon gücüne sahip olan *Brassicaceae* familyası istilacı türler de içermektedir [20].

Çalışmada insan faaliyetlerinin yoğun olarak görüldüğü Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsünde yayılış gösteren *Brassicaceae* familyası çeşitliliğinin belirlenmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini, 2006 yılı vejetasyon döneminde (Nisan-Ekim) sınırları belirlenmiş olan araştırma alanından toplanan vasküler bitki örnekleri oluşturmaktadır. Araştırma alanı; Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Van ili sınırları içerisinde, 38°33'-38°35' doğu boylamları ile 43°50'-43°70' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.

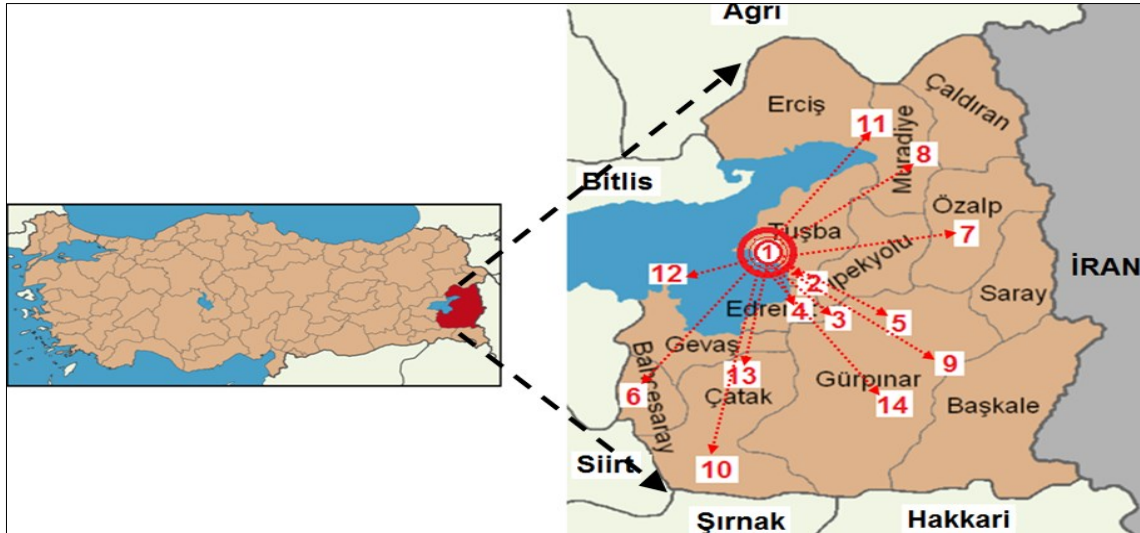
Vejetasyon döneminin başından (Nisan ayı ilk haftası) itibaren sonuna (Ekim ayı son haftası) kadar, haftada bir kez olmak üzere inceleme alanından bitki örnekleri toplanmıştır. Toplanan bitki örnekleri lokaliteleriyle birlikte gerekli diğer arazi kayıtları yazılarak numaralandıktan sonra herbaryum tekniğine uygun olarak preslenip kurutulmuştur. Bu örneklerin teşhisinde temel kaynak olarak “Flora of Turkey and The East Aegean Islands” [9, 10, 17] (Bu eser makale metninde Türkiye Florası olarak bahsedilecektir) adlı eserden yararlanılmıştır. Türkiye Florası'nın yetersiz kaldığı durumlarda Flora Iranica [42], Flora Europaea [46], Flora of Iraq [45], Flora Palaestina [51], Flora of USSR [26] gibi flora kitaplarından da yararlanılmıştır. Başta VANF herbaryumu olmak üzere, GAZI, ANK, HUB, İSTE herbaryumlarından da faydalanılmıştır.

Ek 1'de verilen floristik listede araştırma alanından toplanan *Brassicaceae* familyasında yer alan taksonlar, Türkiye Florası'ndaki sıraya göre yazılmıştır. Bitki listesi hazırlanırken önce familya daha sonra cins, tür ve varsa tür altı taksonları yazarlarıyla birlikte verilmiştir. Lokalite yazılırken bitki örneklerinin

toplandığı lokalite bilgilerinde; mevki adı, habitat özelliği, toplama tarihi, GPS koordinatları, toplandığı yerin yüksekliği ve toplayıcı numarası yer almaktadır. Daha sonra bitkinin endemik olup olmadığı, biliniyorsa fitocoğrafik bölgesi, Raunkiaer'e [41] göre hangi hayat formunda olduğu ve son olarak da tehlike kategorisi [22] karşılaştırmalı olarak belirlenmiştir [23]. Metinde kullanılan kısaltma simgelerinin anlamları şu şekildedir; B9: toplanan bitki örneğinin Davis'in kareleme sistemine göre hangi kareden toplandığı; N: Kuzey; E: Doğu; MÜAS: Murat ÜNAL ve Abdurrahman SEFALI'nın toplayıcı simgesi; End.: Endemik; "LC": az endişe verici tehlike kategorisi; Ir.-Tur. elm.: İran-Turan elementi; T: Terofit (tek yıllık); Hk: Hemikriptofit (çok yıllık ve gövde konisi toprağın hemen altında); ANK: Ankara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbariyumu, GAZI: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbariyumu; HUB: Hacettepe Üniversitesi Herbariyumu; ISTE: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariyumu; subsp: alttür; var.: varyete ve ▲ işareti ise B9 karesi için yeni kayıt olarak simgelenmiştir.

Toplanan bitki örnekleri herbariyum materyali haline getirilerek Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (VANF) Herbariyumu'nda saklanmaktadır.

Çalışma alanındaki 2006 yılında tespit edilen *Brassicaceae* familyası üyelerinin, aynı alandaki 1998 yılında [33] hazırlanmış *Brassicaceae* familyası üyeleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Bu iki çalışmada bitkilerin nasıl değiştiğini ölçebilmek için Sorensen, $S = 2C / (A + B) \times 100$ (S: benzerlik oranı, A: karşılaştırılan birinci birlikteki takson sayısı, B: ikinci birlikteki takson sayısı, C: İki birlikteki ortak takson sayısı) [30, 25, 28] benzerlik oranı kullanılmıştır. Benzer bir şekilde çalışma alanının yer aldığı havza içerisinde yapılmış diğer flora çalışmalarında [4, 5, 6, 7, 14, 24, 30, 34, 32, 36, 37, 38, 43, 48] tespit edilen *Brassicaceae* üyelerinin tek yıllık ve çok yıllık takson sayılarına ve toplam takson sayılarına karşılaştırmalı olarak bakılmıştır. Bu çalışmada Van ili içerisinde yer alan ve floristik listelerin kıyaslandığı 14 alanın harita üzerindeki konumlarına Şekil 1'de yer verilmiştir.



¹Van YYÜ Zeve Kampüsü, ²Erek Dağı Florası Üzerine Bir Araştırma [34], ³Toprakkale Florası [32], ⁴Kurubaş Geçidi Florası [37], ⁵Çavuştepe Florası Üzerine Bir Araştırma [4], ⁶Bahçesaray ve Çevresi Florası Üzerine Bir Araştırma [16], ⁷Özalp'in Flora ve Vegetasyonu [35], ⁸Pirreşit Dağı Florası [48], ⁹Güzeldere Geçidi Florası Üzerine Bir Araştırma [5], ¹⁰Aşağı Çatak Vadisi Florası [6], ¹¹Akçadağ Florası [22], ¹²Deveboynu Yarımadası ve Çevresi Florası [7], ¹³Yukarı Çatak Vadisi Florası [38], ¹⁴Başet Dağı Florası ve Vegetasyonu [47].

¹Van YYÜ Zeve Campus, ²Research on the Flora of Mount Erek [34], ³Flora of Toprakkale[32], ⁴Flora of Kurubaş Gateway [37], ⁵Research on the Flora of Çavuştepe [4], ⁶Research on the Bahçesaray and its surrounding flora [16], ⁷Flora and Vegetation of the Özalp [35], ⁸Flora of Pirreşit Mountain [48], ⁹Research on the Flora of Güzeldere Gateway [5], ¹⁰Flora of Aşağı Çatak Valley [6], ¹¹Flora of Akçadağ [22], ¹²Peninsula of Deveboynu and its surrounding flora [7], ¹³Flora of Yukarı Çatak Valley [38], ¹⁴Flora and Vegetation of Başet Mountain [47]

Şekil 1. Çalışma alanının konumu ve Van İli'nde yapılmış diğer flora çalışmaları

Figure 1. Other flora studies made in Van province and in the location of the study area

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, *Brassicaceae* familyasına ait 102 örneğin incelenmesi ile 25 cinsde ait 40 takson tespit edilmiştir. *Hirschfeldia incana* ve *Sinapis alba* Doğu Anadolu'dan ilk defa, *Brassica oleracea* ve *Brassica rapa* B9 karesinden ilk kez toplanmıştır. *Isatis glauca* Aucher ex Boiss. subsp. *iconia* (Boiss. & Heldr.) P.H. Davis endemik olarak tespit edilmiştir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda [12] listelenen *Isatis glauca* subsp. *iconia*'nın risk grubu LC (az endişe verici)'dir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; tespit edilen taksonlardan 29'u yani %72.5'i fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen veya geniş

yayılışlıdır. Çalışma alanında tespit edilen *Brassicaceae* takson sayılarının Van İli'nde yapılmış diğer flora çalışmaları sonucunda belirlenen *Brassicaceae* takson sayıları ile karşılaştırılmasına Çizelge 1'de yer verilmiştir.

Turpgillerin çeşitliliğinin zaman içerisinde nasıl değiştiğini görebilmek için çalışma alanında elde edilen sonuçlar ile aynı alan üzerinde bu çalışmadan 8 yıl önce gerçekleştirilmiş olan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Florası [39] adlı çalışmada yer alan *Brassicaceae* üyeleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma ile çalışma alanındaki değişimin Sorensen benzerlik oranı S: 50.6 olarak yani iki çalışmanın %50 oranında benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Çalışma alanında bulunan *Brassicaceae* takson sayıları ve bazı özelliklerinin bu havzada bulunanlarla karşılaştırılması

Table 1. Comparison of *Brassicaceae* taxon numbers and some of their properties with those found in this basin

Van Gölü Havzasında Yapılan Flora Çalışmaları <i>Flora Studies in Lake Van Basin</i>	Cins sayısı <i>Genera number</i>	Takson sayısı <i>Taxa</i>	Endemik <i>Endemic</i>	Tek yıllık <i>Annual</i>	İki yıllık <i>Biennial</i>	Çok yıllık <i>Perennial</i>
Bu araştırmaya göre	25	40	1	29	3	8
Erek Dağı (Van) Florası Üzerine Bir Araştırma [34]	22	40	6	15	9	17
Toprakkale (Van) Florası [32]	15	18	5	11	4	6
YYÜ Zeve Kampüsü Florası Üzerine Bir Araştırma [36]	19	34	1	24	8	2
Kurubaş Geçidi (Van) Florası [37]	21	49	3	25	6	20
Çavuştepe (Van) Florası Üzerine Bir Araştırma [4]	17	31	2	21	6	3
Bahçesaray (Van) ve Çevresi Florası Üzerine Bir Araştırma [16]	31	75	12	18	14	41
Özalp(Van)'ın Flora ve Vegetasyonu [35]	38	126	24	60	14	54
Pirreşit Dağı (Van) Florası [48]	36	58	6	25	10	23
Güzeldere Geçidi (Van) Florası Üzerine Bir Araştırma [5]	31	88	8	25	8	31
Aşağı Çatak Vadisi (Van) Florası [6]	36	74	3	37	15	21
Akçadağ (Van) Florası [22]	29	68	8	25	8	31
Deveboynu Yarımadası ve Çevresi (Van) Florası [7]	27	61	3	25	13	23
Yukarı ÇatakVadisi (Van) Florası [38]	36	75	3	37	8	25
Başet Dağı (Van) Florası ve Vegetasyonu [47]	38	94	19	49	15	43

İnsanoğlunun tahrip ettiği alanlarda istilacı türlerin yerleşmesi ve yayılması için uygun ortamlar oluşmaktadır [33]. Çizelge 1'e göre insan etkisinin yoğun olarak görüldüğü Çavuştepe [4] ve Toprakkale [30] alanlarında familyanın hem cins sayısı hem de takson sayısı azalmakta dolayısı ile turpgillerin çeşitliliği zarar görmektedir. Bu alanlar genellikle eski yerleşim yerleri ve peyzaja

uğramış yerler olduğundan bu etki bariz olarak ortaya çıkmaktadır. Bitkilerin yaşam süresine bakıldığında, bu çalışma için seçilen alan gibi insan faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği alanlar ile Toprakkale ve Çavuştepe çalışmalarında tek yıllık bitkilerin sayısı artmıştır. Klimaksın ilk aşaması haline gelen alanlarda (örneğin yüzeyde bulunan toprağın sürekli değiştirilmesi veya toprak taşınması

gibi) tek yıllık bitkiler baskın olmakta [9, 31, 44]. Tek yıllık taksonların söz konusu bu bölgelerde oranlarının yüksek olması buraların ilk süksesyon basamağında veya insan ve çevre etkisi ile uzun bir süreç içerisinde klimaksa ulaşmamış olduğunu göstermektedir. Tek yıllık bitkilerin, çok yıllık bitkilere oranının Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsü, Toprakkale ve Çavuştepe çalışmalarında 3/1 oranı gözlenmesine rağmen diğer çalışmaların tümünde oran yaklaşık 1/1'dir. Antropojenik etkilerle vejetasyon gelişimi sürekli baskı altında olan alanlarda, oranlardan da anlaşılacağı gibi tek yıllık bitkiler artışa geçerek yaklaşık üç katı sayıya ulaşmıştır. *Brassicaceae*'nin çeşitlilik açısından en kararlı ve az tahrip olmuş alanı, 41 adet çok yıllık, 18 adet tek yıllık takson içeren Bahçesaray ilçesi [16] florasıdır.

SONUÇ

Çalışma alanında tespit edilmiş olan *Hirschfeldia incana* ve *Sinapis alba* B9 karesi için yeni kayıt olarak verilmiştir. Bu türlerin istilacı karakterli olduğu bilinmektedir [36, 21, 27]. Kampüs alanının insan etkisiyle sürekli değişiyor olması istilacı bitkiler için cazip hale gelmektedir. Dolayısıyla *H. incana* ve *S. alba* türlerinin tohumlarının insan etkenli veya hayvanlarla taşınarak alana geldiği düşünülmektedir. Alan içerisinde yayılış gösteren *Brassicaceae* familyası üyelerine bakıldığı zaman %72.5'inin fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen veya geniş yayılışlı olduğu görülmektedir. Bu durum alanın bitki florasının kararlı olmadığı ve istilacı bitkilere açık olduğu anlamına gelebilir. Çalışma alanıyla ilgili 1998 yılına ait floristik liste ile 2006 yılına ait floristik listenin karşılaştırılması sonucunda, Sorensen benzerlik oranı %50.6 bulunmuştur. Bu sonuç bize alandaki *Brassicaceae* çeşitliliğinin antropojenik etkilerle kararlılığını kaybettiğini göstermektedir. Yücel ve ark. [50] yaptıkları araştırmada çalışmamıza benzer sonuçlar bulmuşlardır. Bu kanıyı güçlendiren bir diğer bulgu ise çalışma alanına yakın flora çalışmalarının kıyaslanması olabilir. Yakın bölge floralarındaki kararlılığa bakıldığı zaman, antropojenik etkilerin yoğun olduğu Çavuştepe [4] ve Toprakkale [32] alanlarının

Brassicaceae çeşitliliğinin daha az ve kararsız bir yapıya sahip olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak; insan etkisinin yoğun olduğu alanlardaki toprak bütünlüğü sağlanamadığı için istilacı özellik gösteren ve geniş yayılışlı bitkilerin arttığı, endemik ve çok yıllık bitkilerin ise daha az sayıda olduğu söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızı maddi açıdan destekleyen TÜBİTAK'a, Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'nın, Lisans öğrencileri proje desteğinden dolayı teşekkür ederiz (Proje No: 2209).

KAYNAKLAR

1. Alonso-Blanco, C., B. Mendez-Vigo, M. Koornneef, 2004. From phenotypic to molecular polymorphisms involved in naturally occurring variation of plant development. *International Journal of Developmental Biology* 49(5-6):717-732.
2. Al-Shehbaz, I.A., B. Mutlu, A.A. Dönmez, 2007. The *Brassicaceae* (*Cruciferae*) of Turkey, updated. *Turkish Journal of Botany* 31:327-336.
3. Al-Shehbaz, I.A., 2012. A generic and tribal synopsis of the *Brassicaceae* (*Cruciferae*). *Taxon* 61:931-954.
4. Altan, Y., E. Uğurlu, 2000. Contribution to the flora of Çavuştepe (Van-Turkey). *Bulletin of Pure Applied Sciences* 19(2): 117-128.
5. Armağan, M., 2003. Güzeldere geçidi (Başkale-Van) florası üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Van, 117s.*
6. Bani, B., 2004. Aşağı Çatak vadisi (Çatak-Van) florası (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 160s.*
7. Bingöl, Ö., N. Adıgüzel, S.M. Pınar, 2017. The flora of deveboynu Peninsula (Gevaş-Van/Turkey) and its environment. *Türk Yaşam Bilimleri Dergisi* 2(1):117-141.

8. Burke, M.J.W., J.P. Grime, 1996. An experimental study of plant community invisibility. *Ecology* 77:776-790.
9. Brooks, M.L., T.C. Esque, 2002. Alien plants and fire in desert tortoise (*Gopherus agassizii*) habitat of the Mojave and Colorado deserts. *Chelonian Conservation & Biology* 4:330-340.
10. DeFalco, L.A., G.C. Fernandez, R.S. Nowak, 2007. Variation in the establishment of a non-native annual grass influences competitive interactions with Mojave Desert perennials. *Biological Invasions* 9(3):293-307.
11. Davis, P.H., (ed.) 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh: Edinburgh University Press. Vol:1-9.*
12. Davis, P.H., R.R. Mill, K. Tan, (eds.) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh University Press. Vol:10.*
13. Demirel, Ö., 2005. Doğa Koruma ve Milli Parklar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Genel Yayın No: 219.*
14. Ekim, T., M. Koyuncu, M. Vural, H. Duman, Z. Aytaç, N. Adıgüzel, 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı. *Yayın No:18, Ankara.*
15. Erten, S., 2004. Uluslararası düzeyde yükselen bir değer olarak biyolojik çeşitlilik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 27(27).
16. Fırat, M., 2002. Bahçesaray (Van) ve çevresi florası üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 166s.*
17. Gemici, Y., 1990. Biyoçeşitlilik ve bitki genetik kaynakları (Ders Notları). *Ege Üniversitesi, Bornova/İzmir.*
18. Goodwin, B.J., A.J. McAllister, L. Fahrig, 1999. Predicting invasiveness of plant species based on biological information. *Conservation Biology* 13:422-426.
19. Güner, A., N. Özhatay, T. Ekim, K.H.C. Başer, (eds) 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh University Press 10(Supplement 2):29-41.*
20. Harper, J.L., 1977. Population biology of plants. *Academic Press, London.*
21. Hohmann, N., E. Wolf, M. Lysak, M.A. Koch, 2015. A time-calibrated road map of *Brassicaceae* species radiation and evolutionary history. *The Plant Cell* 27(10): 2770-2784. (<http://dx.doi.org/10.1105/tpc.15.00482>).
22. IUCN, 2001. International Union for Conservation of Nature, IUCN Species Survival Commission, International Union for Conservation of Nature & Natural Resources. Species Survival Commission. *IUCN Red List Categories and Criteria.*
23. Irvine, I.C., M.S. Witter, C.A. Brigham, J.B. Martiny, 2013. Relationships between methylobacteria and glyphosate with native and invasive plants species: implications for restoration. *Restoration Ecology* 21(1):105-113.
24. Karabacak, O., 2003. Akçadağ (Erciş-Van) florası (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 145s.*
25. Kiefer, R.M., R. Schmickl, D. German, M. Lysak, I.A. Al-Shehbaz, A. Franzke, K. Mummenhoff, A. Stamatakis, M.A. Koch, 2014. Brassi base: introduction to a novel knowledge database on *Brassicaceae* evolution. *Plant Cell and Physiology* 55(1): e3.
26. Komarov, V.L., (ed.) 1933-1964. Flora of the USSR. (English Translation), *Moscow and Leningrad: Akademiya Nauk SSSR. Vol:1-30.*
27. Kovács, G., R. Kaasik, L. Metspalu, I.H. Williams, A. Luik, E. Veromann, 2013. Could *Brassica rapa*, *Brassica juncea* and *Sinapis alba* facilitate the control of the cabbage seed weevil in oilseed rape crops? *Biological Control* 65(1):124-129.
28. Krebs, C.J., 1999. Ecological methodology. *An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc., 620pp.*
29. Magurran, A.E., 2004. Measuring biological diversity. *Blackwell Science Ltd., 256pp.*
30. Mason, R.A.B., J. Cooke, A.T. Moles, M.R. Leishman, 2008. Reproductive output of invasive versus native plants. *Global Ecology and Biogeography* 17:633-640.
31. Mueller-Dombois, D., H. Ellenberg, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. *New York: Wiley.*
32. Ögün, E., Y. Altan, 1992. Toprakkale (Van) florası. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1(2):201-211.

- 33.Önen, H., 2015. Türkiye istilacı bitkiler kataloğu. *Ezgi Ofset Matbaacılık, Ankara*.
- 34.Özçelik, H., 1987. Erek dağı (Van) florası üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van*.
- 35.Özgökçe, F., 1999. Özalp (Van)'ın flora ve vejetasyonu (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 203s*.
- 36.Öztürk, A., F. Öztürk, F. Özgökçe, A. Keleş, A. Kaya, 1998. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zeve Kampüsü florası üzerine bir araştırma. *15. Ulusal Biyoloji Kongresi, Samsun*.
- 37.Öztürk, F., L. Behçet, 1998. Kurubaş geçidi (Van) florası. *Ot Sistemantik Botanik Dergisi 6(1):39-56*.
- 38.Pınar, M., 2005. Yukarı Çatak vadisi (Çatak-Van) florası (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 185s*.
- 39.Quinn, L.D., M. Kolipinski, V.R. Coelho, B. Davis, J.M. Vianney, O. Batjargal, S. Ghosh, 2008. Germination of invasive plant seeds after digestion by horses in California. *Natural Areas Journal 28(4): 356-363*.
- 40.Radford, I.J., R.D. Cousens, 2000. Invasiveness and comparative life-history traits of exotic and indigenous Senecio species in Australia. *Oecologia 125:531-542*.
- 41.Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. *Oxford: Clarendon Press*.
- 42.Rechinger, K.H., (ed.) 1965-1977. Flora Iranica. *Akademisch Drucku Verlangsanstalt. Graz-Austria*.
- 43.Shahzad, M., M. Farooq, M. Hussain, 2016. Weed spectrum in different wheat-based cropping systems under conservation and conventional tillage practices in Punjab, Pakistan. *Soil and Tillage Research 163:71-79*.
- 44.Steers, R.J., E.B. Allen, 2010. Post-fire control of invasive plants promotes native recovery in a burned desert shrub land. *Restoration Ecology 18:334-343*.
- 45.Towsend, C.C., E. Guest, (eds.) 1966-1985. Flora of Iraq. *Ministry of Agriculture Republic of Iraq, Baghdad, Vol:1-4;8;9*.
- 46.Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.B. Webb, (eds.) 1964-1981. Flora Europaea. *Cambridge University Press, Cambridge, Vol:1-5*.
- 47.Ünal, M., 2005. Başet dağı (Gürpınar-Van) florası ve vejetasyonu (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 195s*.
- 48.Ünal, M., L. Behçet, 2002. Pirreşit dağı (Muradiye-Van) florası. *16. Ulusal Biyoloji Kongresi Özet Kitapçığı, 4-7.09.2002, Malatya, s:8*.
- 49.Yücel, M., 2005. Doğa koruma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:265, Ders Kitapları Yayın No: A-85, Adana*.
- 50.Yücel, M., Z. Söğüt, N. Türkmen, D. Çolakkadioğlu, B. Kahveci, V. Çeliktaş, 2019. Çukurova Üniversitesi yerleşkesinde artan yapılaşmanın floraya etkisinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi 22: 310-322*.
- 51.Zohary, M., 1966-1986. Flora Palaestina. *Jerusalem Academic Pres., Israel, Vol:1-4*.

EK 1

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanında Tespit Edilen Brassicaceae'nin Floristik Listesi

▲ *Brassicarapa* L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanlarının güvenlik kulübesi yanı, yol kenarı, 09v2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS 001. Hk. Kültür.

▲ *B. oleracea* L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi çevresi, duvar dibi, 28v2006, N38°34.078' E0 43°16.842', 1672 m, MÜAS 002. Hk. Kültür.

B. elongata Ehrh.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanlarının güvenlik kulübesi yanı, step, 22v2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS 003. Hk.

▲ *Sinapisalba* L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Fen-Edebiyat Fakültesi eski binasının doğu bahçesi, bahçe içleri, 12v2006, N38°33.902' E0 43°16.910', MÜAS 005. 1662 m, T.

S. arvensis L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, lojmanlar arasındaki halı saha yanı, tarla kenarı, 25v2006, N38°33.810' E0 43°16.603', 1669 m, MÜAS 006. T.

▲**H. incana** (L.) Lag.-Foss.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, lojmanların bulunduğu alanlar, step, 26v2006, N38°33.853' E0 43°16.513', 1669 m, MÜAS 010. Hk.

Erucavescaria (L.) Cav.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi çevresi, yonca tarlası, tarla içleri, 22v2006, N38°34.101' E0 43°16.842' 1672 m, MÜAS 012. T.

Crambeorientalis L. var. **orientalis**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının güneybatısı, sahil kenarı, 22v2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1661 m, MÜAS 013. Hk.

Rapistrumrugosum (L.) All.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Kültür Merkezi binasının kuzey doğusu, yol kenarı, 22v2006, N38°34.067' E0 43°17.259', 1665 m, MÜAS 014. T.

Conringiaorientalis (L.) Andrz.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının güneyi, yol kenarı, 22v2006, N38°33.658' E0 43°17.116', 1664 m, MÜAS 016. T.

C. perfoliata (C.A. May.) Busch

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 11iv2006, N38°34.150' E0 43°16.889', 1674 m, MÜAS 018. T.

Lepidiumcartilagineum (J. May.) Thell. subsp. **crassifolium** (Waldst. & Kit.) Thell.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Veteriner Fakültesi kuzeydoğusu, tuzcul toprak, 12v2006, N38°34.056' E0 43°16.918', 1670 m, MÜAS 023. Hk.

L. perfoliatum L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binası ile yemekhane binası arası, yol kenarı, 24iv2006, N38°33.829' E0 43°16.879', 1665 m, MÜAS 024. T.

L. latifolium L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının batısı, dere kenarı, 01vii2006, N38°33.715' E0 43°16.809', 1663 m, MÜAS 027. Geniş yayıllı. Hk.

L. draba L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sınırındaki lojmanlar, bahçe içleri, 25v2006,

N38°33.860' E0 43°16.421', 1671 m, MÜAS 028. Hk.

Isatisglauca Aucherex Boiss. subsp. **Iconia** (Boiss. & Heldr.) P.H. Davis

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Temel Bilimler binası çevresi, step, 10v2006, N38°34.067' E0 43°17.259', 1665 m, MÜAS 031. Endemik. "LC". T.

Aethionemacarneum (Banks & Sol.) Fedtsch.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Eğitim Fakültesi güneyi, dere kenarı, 12v2006, N38°33.666' E0 43°17.268', 1663 m, MÜAS 032. T.

Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K. Mey.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanının güneydoğusu, duvar dibi, 19iv2006, N38°33.729' E0 43°16.712', 1668 m, MÜAS. T.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kafeteryanın batısı, yol kenarı, 24iv2006, N38°33.735' E0 43°16.731', 1665 m, MÜAS 037. T.

Boreavaorientalis Jaub. & Spach

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sahilleri, tarla içleri, 22v2006, N38°33.865' E0 43°16.333', 1670 m, MÜAS 039. T.

Euclidiumsyriacum (L.) R. Br.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, camiinin girişi, duvar dibi, 28iv2006, N38°34.161' E0 43°16.919', 1675 m, MÜAS 042. T.

Nesliapaniculata (L.) Desv. subsp. **paniculata**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, camiinin girişi, duvar dibi, 28iv2006, N38°34.161' E0 43°16.919', 1675 m, MÜAS 043. T.

Alyssumlinifolium Steph. ex Willd. var. **linifolium**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüse girişte güvenlik kulübesi karşısı, fidanlık alan, 10v2006, N38°34.334' E0 43°17.342', 1665 m, MÜAS 052. T.

A. meniocoides Boiss.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, İlahiyat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 03v2006, N38°34.126' E0 43°16.949', 1674 m, MÜAS 054. Ir.-Tur. elm. T.

A. alyssoides (L.) L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının batısı, step, 27iv2006, N38°33.767' E0 43°16.853', 1664 m, MÜAS 046. T.

A. desertorum Stapf. var. **desertorum**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji-Kimya bölümleri binasının

kuzeydoğusu, step, 12iv2006, N38°34.186' E0 43°17.111', 1665 m, MÜAS 058. Geniş yayılışlı. T.

Alyssumsimplex Rudolph

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüse girişte kavak ağaçları altı, yol kenarı, 10v2006, N38°34.353' E0 43°17.617', 1665 m, MÜAS 064. Geniş yayılışlı. T.

A. stapfii Vierh.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanı güvenlik kulübesi yanı, yol kenarı, 22v2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS049. Ir.-Tur. elm. T.

A. strigosum Banks & Sol. subsp. ***strigosum***

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanları güvenlik kulübesi yanı, yol kenarı, 24iv2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS 050. Geniş yayılışlı. T.

Rorippasylvestre (L.) Bess.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Zeve Şehitliği yakını, çayırliklar, 14vii2006, N38°34.067' E0 43°17.259', 1700 m, MÜAS 065. Geniş yayılışlı. Hk.

Malcolmiaafricana (L.) R. Br.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sınırı, step, 19iv2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1670 m, MÜAS 066. T.

Sterigmostemumsulphureum (Banks & Solander) Bornm. subsp. ***sulphureum***

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının güneybatısı, sahil kenarı, 22v2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1661 m, MÜAS 069. Ir.-Tur. elm. Hk.

Erysimumcrassipes Fisch. & Mey.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, İlahiyat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 05v2006,

N38°34.126' E0 43°16.949', 1674 m, MÜAS 072. Geniş yayılışlı. Hk.

E. repandum L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Merkezi spor sahasının güneyi, step, 24iv2006, N38°33.953' E0 43°16.606', 1673 m, MÜAS 074. Geniş yayılışlı. T.

Goldbachialeavigata (M. Bieb.) DC.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sınırı, step, 19iv2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1670 m, MÜAS 078. Ir.-Tur. elm. T.

Sisymbriumaltissimum L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 24iv2006, N38°34.150' E0 43°16.889', 1674 m, MÜAS 082. T.

S. septulatum DC.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji-Kimya bölümleri binası kuzeydoğusu, yol kenarı, 10v2006, N38°34.105' E0 43°17.124', 1665 m, MÜAS 089. T.

S. loeselii L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, lojmanların bulunduğu alanlar, step, 25v2006, N38°33.829' E0 43°16.879', 1670 m, MÜAS 092. Geniş yayılışlı. T.

Descurantiasophia (L.) Webbex Prantl

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Veteriner Fakültesi kuzeybatısı, yol kenarı, 12iv2006, N38°34.056' E0 43°16.918', 1670 m, MÜAS 095. T.

Camelinarumelica Vel.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi kuzeyi, yol kenarı, 24iv2006, N38°34.174' E0 43°16.825', 1676 m, MÜAS 099. T.