

**BATI ANADOLU'DA YÜKSEK BOR
İÇEREN TOPRAKLARDA DOĞAL YAYILIŞ
GÖSTEREN BİTKİLERİN TOPRAK BİTKİ
İLİŞKİSİ BAKIMINDAN ARAŞTIRILMASI**

Harun BÖCÜK
Doktora Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı
Şubat 2010

Bu tez çalışması, Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir. Proje No: 061010

JURİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Harun BÖCÜK'ün “Batı Anadolu’da Yüksek Bor İçeren Topraklarda Doğal Yayılış Gösteren Bitkilerin Toprak Bitki İlişkisi Bakımından Araştırılması” başlıklı **Biyoloji** Anabilim Dalındaki Doktora Tezi, 05.02.2010 tarihinde, aşağıdaki juri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı):	Doç. Dr. CENGİZ TÜRE
Üye	: Prof. Dr. ERSİN YÜCEL
Üye	: Prof. Dr. AYŞEN TÜRK
Üye	: Prof. Dr. OSMAN KETENOĞLU
Üye	: Yrd. Doç. Dr. ZERRİN AŞAN

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

BATI ANADOLU'DA YÜKSEK BOR İÇEREN TOPRAKLARDA DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN BİTKİLERİN TOPRAK BİTKİ İLİŞKİSİ BAKIMINDAN ARAŞTIRILMASI

HARUN BÖCÜK

Anadolu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Cengiz TÜRE

2010, 246 sayfa

Bu çalışma, öncelikli olarak Batı Anadolu'da yüksek bor (B) içeren toprakların doğal bitki çeşitliliği ve bir çevre gradienti olarak seçilen bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonu ile doğal bitki çeşitliliği arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, Kırka (Eskişehir), Emet-Hisarçık (Kütahya), Mustafakemalpaşa (Bursa) ve Bigadiç (Balıkesir) ilçelerinde yer alan toplam 7 B rezerv alanı ve yakın çevrelerinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, 67 familya ve 268 cinse ait toplam 417 takson belirlenmiştir. Çoğu bitkinin normal gelişimi için gerekli olan kullanılabilir B seviyesi limitleri 2-5 ppm olmasına karşın, araştırma sonucunda 30 ppm'den daha fazla B seviyesine sahip topraklarda yayılış gösterebilen 10 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlar, B biriktirme kapasiteleri ve farklı B konsantrasyonlarına sahip ortamlarda gösterdikleri çimlenme özellikleri açısından da değerlendirilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçların; B ile bitkiler arasındaki etkileşimlerin anlaşılması, doğal ve kültür alanlarında B yönetimi, B ile kirlenmiş toprakların ya da terkedilmiş maden alanlarının bitkiler aracılığı ile rehabilite edilebilme (fitoremediasyon) olanakları, B biriktiren taksonların B bakımından fakir alanlarda yeşil gübre olarak kullanılabilirlik potansiyelleri, B-tolerant bitkilerin tolerans mekanizmalarının anlaşılması bunların kültür bitkilerine uygulanabilirliği açısından bir araç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bor, Bitki çeşitliliği, B-tolerant, B-akümülatör, Türkiye

ABSTRACT**PhD Dissertation****INVESTIGATION OF NATURAL PLANT DIVERSITY ON THE SOILS
WITH HIGH BORON CONCENTRATIONS IN TERMS OF SOIL-PLANT
RELATIONS IN WEST ANATOLIA****HARUN BÖCÜK****Anadolu University
Graduate School of Sciences
Biology Program****Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Cengiz TÜRE****2010, 246 pages**

This study mainly focuses on plant diversity on the soils with high boron (B) concentrations, relationships between plant distribution and extractable B concentration, selected as an environmental gradient. In this respect, at the end of the studies carried out around B reserve areas located at Kırka (Eskişehir), Emet-Hisarcık (Kütahya), Mustafakemalpaşa (Bursa) and Bigadiç (Balıkesir) counties and their environs, 417 taxa belonging to 67 families and 268 genera were determined. Although out of 2-5 ppm extractable B range is limiting factor for many plant species, 10 plant taxa which can distribute onto the soils with over 30 ppm extractable B level were determined. B accumulation and germination characteristics of these taxa in different B levels were also studied. The results of the present study could serve as a useful tool for understanding B-plant relationships, B management in natural and cultivated sites, phytoremediation of B contaminated or abandoned mine fields, potential use of B-accumulator plants as green fertilizer, understanding of B tolerance mechanism and its application to the cultivated plants.

Keywords: Boron, Plant diversity, B-Tolerant, B-accumulator, Turkey

TEŞEKKÜR

Tez konusu seçiminden tezin bitimine kadar, çalışmalarımın her aşamasında deneyimlerinden ve bilgi birikiminden yararlandığım, beni yönlendiren danışman hocam sayın Doç. Dr. Cengiz TÜRE'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Bor rezerv alanlarında ve yakın çevresinde çalışabilmem için gerekli desteği esirgemeyen Eti Bor Madenleri Genel Müdürlüğü ve işletmelerde görevli personele teşekkür ederim.

Ayrıca tez kapsamındaki araştırmalarım sırasında, yardımlarını ve desteklerini gördüğüm T.C. Orman Bakanlığı Eskişehir Orman Toprakları ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü personeline ve tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni yetiştiren ve çalışmalarım esnasında maddi-manevi desteklerini esirgemeyen, anlayışlı, sabırlı ve fedakar aileme de, özellikle ve içtenlikle, saygı ve minnetlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOD	9
2.1. Araştırma Alanının Konumu	9
2.2. Araştırma Alanının İklimsel Özellikleri	13
2.3. Araştırma Alanının Jeolojik Yapısı	22
2.4. Yöntem	26
2.4.1. Bitki örneklerinin toplanması, teşhisi ve floristik listenin düzenlenmesi	26
2.4.2. Örneklik alanların alınması	27
2.4.3. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri	27
2.4.4. Bitki analizleri	36
2.4.5. Çimlendirme deneyleri	36
2.4.6. Araştırmalar sırasında kullanılan cihazlar	37
2.4.7. Verilerin istatistiksel analizi	39
3. BULGULAR	40
3.1. Bor Rezerv Alanlarının Bitki Çeşitliliği	40
3.1.1. Floristik liste	47
3.2. Bor Rezerv Alanlarındaki Toprakların Kimyasal Analizleri	129

3.2.1. Kırka (Eskişehir) bor rezerv alanı	129
3.2.2. Espey (Kütahya) bor rezerv alanı	130
3.2.3. Hisarcık (Kütahya) bor rezerv alanı	131
3.2.4. Kestelek (Bursa) bor rezerv alanı	131
3.2.5. Simav (Balıkesir) bor rezerv alanı	132
3.2.6. Tülü (Balıkesir) bor rezerv alanı	133
3.2.7. Acep (Balıkesir) bor rezerv alanı	134
3.3. Bitkiler Tarafından Kullanılabilir Bor Konsantrasyonunun Diğer Toprak Bileşenleri İle İlişkisi	148
3.4. Araştırma Alanının Genel Vejetasyon Yapısı ve Belirlenen Bitki Taksonlarının Topraktaki Kullanılabilir Bor Konsantrasyonuna Bağlı Olarak Dağılımı	151
3.5. Bor-tolerant Bitki Taksonlarının B Biriktirme Miktarları	153
3.6. Bazı bor-tolerant Bitkilerin Çimlenme Özellikleri	160
4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	162
5. KAYNAKLAR	176
Ek-1 Sıcaklık ve Basınç Faktörleri Verileri	196
Ek-2 Toprak Fiziki Üçgeni	198
Ek-3 Türkiye’de bor rezerv alanları ve yakın çevrelerinde belirlenen bitki taksonlarının, gelişim gösterebildikleri topraklardaki kullanılabilir B konsantrasyonuna bağlı olarak dağılımları	199

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
1.1. Toprakta bor döngüsü	5
2.1. Araştırma alanının coğrafik konumu	9
2.2. Balıkesir (Bigadiç) bor rezerv alanları	10
2.3. Bursa (Kestelek) bor rezerv alanı	11
2.4. Eskişehir (Kırka) bor rezerv alanı	11
2.5. Kütahya bor rezerv alanları	12
2.6. Balıkesir, Bursa, Eskişehir ve Kütahya illerine ait iklim diyagramları	20
2.7. Araştırma alanının jeolojik yapısı	24
2.8. Araştırma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesitleri	25
3.1. Araştırma alanında belirlenen takson sayısının artan bor konsantrasyonuna bağlı olarak değişimi	152

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
1.1. Çok rastlanan bazı kayaçların bor seviyeleri	7
2.1. Balıkesir ilinin ayrıntılı rasat verileri (1990-2008)	15
2.2. Bursa ilinin ayrıntılı rasat verileri (1976-2008)	16
2.3. Eskişehir ilinin ayrıntılı rasat verileri (1946-2008)	17
2.4. Kütahya ilinin ayrıntılı rasat verileri (1977-2008)	18
2.5. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (Ankara) verilerine göre yıllık yağış miktarının mevsimlere göre dağılışı ve yağış rejimi tipleri	19
2.6. Araştırma alanlarındaki biyoiklim katları	21
3.1. Araştırma alanında tespit edilen taksonlar, fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları ve endemizm oranı	39
3.2. Araştırma alanında tespit edilen taksonların büyük taksonomik gruplara göre dağılımı	40
3.3. Araştırma alanında en fazla takson ve cins içeren familyalar	41
3.4. Araştırma alanında en fazla takson içeren cinsler	41
3.5. Araştırma alanlarında belirlenen taksonların, ait oldukları fitocoğrafik bölge, endemizm, risk kategorileri ve hayat formlarına göre dağılımı	44
3.6. Kırka (Eskişehir) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları	134
3.7. Espey (Kütahya-Emet) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları	136
3.8. Hisarcık (Kütahya) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları	138
3.9. Kestelek (Bursa-Mustafakemalpaşa) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları	140
3.10. Simav (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları	142
3.11. Tülü (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları	144
3.12. Acep (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları	146
3.13. Bitkiler tarafından kullanılabilir bor konsantrasyonun diğer toprak bileşenleri ile ilişkisi (<i>Pearson Korelasyon Analizi</i>)	148
3.14. Bor-tolerant bitkiler ve bu bitkilere ait topraklarının kimyasal analiz sonuçları	153
3.15. Bazı bor-tolerant bitkilerin çimlenme özellikleri	160

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

KISALTMALAR

Akd.	: Akdeniz	K	: Kamefit
ANES	: Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu	F	: Fanerofit
Avr.-Sib.	: Avrupa-Sibirya	Org. Mad.	: Organik madde
D. Akd.	: Doğu Akdeniz	Ort.	: Ortalama
El.	: Element	Öks.	: Öksin
End.	: Endemik	subsp.	: Subspecies (alttür)
G	: Geofit	T	: Terofit
H	: Hemikriptofit	top.	: Toplam
İr.-Tur.	: İran-Turan	var.	: Varyete
		VP	: Vasküler Parazit

SİMGELER

m	: metre	°C	: santigrad derece
mm	: milimetre	%	: yüzde
ppm	: part per million (milyonda bir)		

1. GİRİŞ

Ekosistemlerin primer üreticisi konumundaki bitkilerin çeşitliliği, tüketici durumundaki diğer canlılar için yaşamsal öneme sahip doğal kaynaklardır (Venevsky ve Venevskaia 2005). Bu çeşitliliği destekleyen habitatların sürdürülebilir bir biçimde kullanılabilmesi, ekolojik özelliklerinin bilinmesi ile yakından ilişkilidir (Maze ve ark. 2003). Türkiye de, bitki çeşitliliği ve endemizm açısından dikkat çeken ülkeler arasında yer almaktadır. Dünyanın en önemli 25 biyoçeşitlilik sıcak noktaları arasında kabul edilen İran-Anadolu ve Akdeniz coğrafik alanları, Türkiye'nin de büyük bir bölümünü kapsamaktadır (Ekim ve Güner 1986; Médail ve Quézel 1999; Myers ve ark. 2000). Akdeniz ve Yakın Doğu gibi iki önemli gen merkezinin geçişi konumunda bulunan bölgede (Vavilov 1951; Türe ve Böcük 2007) % 30'dan fazlası endemik olan yaklaşık 12.000 vasküler bitki taksonu bulunmakta ve biyoçeşitlilik açısından kıta ülkeleri arasında 9. sırada yer almaktadır (Davis 1971; Ekim ve ark. 2000; Avcı 2005). Ülkenin iklimsel ve jeolojik özelliklerinin yanısıra, topoğrafik yapısı ve 3 önemli fitocoğrafik bölgenin (İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya) kesişim noktasında bulunması, farklı toprak ve vejetasyonun tiplerini içeren ekosistemlerin gelişimine olanak sağlamıştır (Yiğit ve ark. 2002; Avcı 2005; Türe ve ark. 2005). Bu etki altında gelişen toprakların sahip oldukları fiziksel ve kimyasal özellikleri de, bitki çeşitliliğinin artmasında önemli oranda etkili olmuştur. Böyle alanlar, hem geniş yayılış gösteren ve tolerans aralığı yüksek bitkileri, hem de toprak özelliklerine bağlı olarak indikatör bitkileri içermektedirler (Özhatay ve ark. 2005; Akpulat ve Çelik 2005; Erik ve Tarıkahya 2004; Grant 2006; Karahan ve ark. 2006).

Dünyada bu kapsamda değerlendirilen doğal bor (B) rezerv alanları ve yüksek B içeren topraklar senozoik-tektonik-volkanik zonda ve genellikle kurak iklimlerin hüküm sürdüğü alanlarda yer almaktadır (Nable ve ark. 1997; Norman 1998; Türe ve Bell 2004; Miwa ve ark. 2007). Litosfer ve hidrosferde bulunabilen B mineralinin (Power ve Woods 1997) yerkabuğundaki ortalama konsantrasyonu 10 mg kg^{-1} 'dir (Krauskopf 1972). Periyodik sistemin 3. grubunda yer alan B, doğada serbest halde bulunmayıp, 200'ün üzerinde mineralin bünyesinde yer almaktadır.

Ekologlar, topraktaki elementlerin varlığını değerlendirmek için sıklıkla bitki bünyesindeki kimyasal element konsantrasyonlarından yararlanarak, bitki toprak ilişkilerini açıklamaya çalışırlar (Golley 1986; Carter ve ark. 2003). Bu nedenle B, 1923 yılından beri araştırmacıların ilgisini çekmeye devam etmektedir (Warington 1923; Brown ve ark. 2002). Üzerinde doğal bitki örtüsü bulunan yüksek B konsantrasyonuna sahip toprakların dünya üzerinde sınırlı alanlarda olması, bu konu ile ilgili çalışmalarını arazi koşulları yerine, daha çok laboratuvar ortamlarında ve tarımsal amaçlara yönelik olarak yapılmasına neden olmuştur: Tarım bitkileri-B ilişkisi (Asad ve ark. 1997; Ferreyra ve ark. 1997; Clark ve ark. 1999; Carpena ve ark. 2000; Donghua ve ark. 2000; Go ve Hong 2002; El-Hamdaoui ve ark. 2003; Goldberg ve ark. 2003; Bastías ve ark. 2004; Rerkasem ve ark. 2004; Sotiropoulos ve ark. 2004; Edelstein ve ark. 2005; Huang ve ark. 2005; Liu ve ark. 2005; Oyinlola 2005; Tsadilas ve Kassioti 2005), B adsorbsiyonu (Bingham ve ark. 1971; Elrashidi ve O'Connor 1982; Hu ve Brown 1997; Clark ve ark. 1999; Datta ve Bhadoria 1999; Alleoni ve Camargo 2000; Apostol ve Zwiazek 2004; Fujita ve ark. 2005; Sartaj ve Fernandes 2005), B elementinin alınımının diğer elementlerle ilişkisi (Abdulnour ve ark. 2000; Carpena ve ark. 2000; Lou ve Yang 2001), bitkide B hareketi (Brown ve Hu 1996; Brown ve Shelp 1997; Brown ve Hu 1998; Lehto ve ark. 2000; Domingues ve ark. 2005), B-sıcaklık ilişkisi (Subedi ve ark. 1998), bitkilerde B metabolizması (Hale ve Orcutt 1987; Dell ve Huang 1997; Blevins ve Lukazewski 1998; Ruiz ve ark. 1998; Ruiz 2001; Camacho-Cristóbal ve ark. 2002; Cara ve ark. 2002; Camacho-Cristóbal ve ark. 2004; Camacho-Cristóbal ve ark. 2005; Ghanati ve ark. 2005; Stavrianiakou ve ark. 2006), B-canlı ilişkisi (Anonim 1998; Dembitsky ve ark. 2002), B eksikliği ve etkileri (Birnbaum ve ark. 1974; Çakmak ve Römhald 1997; Shorrocks 1997; Subedi ve ark. 1998; Huang ve ark. 2000; Camacho-Cristóbal ve ark. 2002; Camacho-Cristóbal ve ark. 2004; Rerkasem ve Jamjod 2004; Camacho-Cristóbal ve ark. 2005; Jensen 2007), B toksisitesi (Cartwright ve ark. 1984; Cartwright ve ark. 1986; Nable ve ark. 1997; Norman 1998; Sotiropoulos ve ark. 1999; Davis ve ark. 2002; Sotiropoulos 2003; Papadakis ve ark. 2004a; Papadakis ve ark. 2004b; Reid ve ark. 2004; Roessner ve ark. 2006), borun kanser

tedavisinde kullanılabilirliği (Barranco ve Eckhert 2004; Barranco ve Eckhert 2006).

Doğal bitki türleri, B içerikleri bakımından farklı topraklarda yayılış göstermektedirler (Carter ve ark 2003). Bu nedenle, ülkemizde yüksek B içeren toprakların bulunduğu bölgeler, bitki çeşitliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Dünyanın birçok ülkesine ait topraklarda B eksikliği bitki gelişiminde sorunlara yol açarken (Rahman ve Ranamukhaarachchi 2003; Bell ve ark. 2005; Liu ve ark. 2005; Oyinlola 2005; Jensen 2007), ülkemizde fazlalığı sorun oluşturmaktadır (Sillanpää 1982; Shorrocks 1997; Çöl ve Çöl 2003; Türe ve Bell 2004; Avcı ve Akar 2005; Roessener ve ark. 2006; Alıcı ve Öncel 2008).

Türkiye dünya B rezervlerinin yaklaşık % 72'sine sahip olması nedeniyle, B bakımından zengin topraklar açısından dünyanın en önde gelen ülkesidir. Bunu sırasıyla Rusya, A.B.D., Şili, Çin takip etmektedir (Boren 2008). Ülkemizin doğal bitki örtüsü üzerinde B-toprak-bitki ilişkilerini ortaya koymaya yönelik çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Emet bölgesinde B rezerv alanları ile çevresindeki vejetasyon arasındaki etkileşimler (Dündar ve Çepel 1979), Kırka (Eskişehir) B rezerv alanında yapılan ve topraktaki B konsantrasyonuna bağlı olarak bitki dağılımları (Türe ve Bell 2004), yine aynı bölgede belirlenen bazı bitki taksonlarının B akümülatörü olarak kullanılabilmesine (Babaoğlu ve ark. 2004) ilişkin çalışmalar bildirilmiştir. Bunun dışında tarım alanları ya da ürünlerinde B etkilerine ilişkin bazı çalışmalar bulunmaktadır (Ataşlar et al. 1995; Çakmak ve Sadıkoğlu 1998; Güneş ve ark. 2000a; Güneş ve ark. 2000b; Taban ve Erdal 2000; Gezgin ve ark. 2001; Gezgin ve ark. 2002; Ermiş 2002; Güneş ve ark. 2003; Şimşek ve ark. 2003a; Torun ve Bozkurt 2003; Torun ve ark. 2003; Akçam-Oluk ve Demiray 2004; Babaoğlu ve ark. 2004; Gezgin ve ark. 2004; Soylu ve ark. 2004; Avcı ve Akar 2005; Görmüş 2005; Gülümser ve ark. 2005; Soylu ve ark. 2005; Ardıç 2006; Hamurcu ve ark. 2006; Torun ve ark. 2006; Korkmaz ve Şendemirci 2007; Alıcı ve Öncel 2008). Yine B mineralinin bitkilerin büyüme ve gelişme periyotlarına üzerine olan etkisine (Ayvaz 2002; Soy 2002; Kırksekiz 2002), B-toprak ve diğer mineral etkileşimlerine (Eraydın ve Sözüdoğru 2001; Şahin 2002a; Ardahanlıoğlu ve ark. 2003; Hamurcu ve ark. 2003), bitkilerde B metabolizmasına (Çakmak ve Gedikbey 1995; Taban ve ark. 1996; Alpaslan ve

Güneş 2001; Yücel ve ark. 2002; Karabal ve ark. 2003; Keles ve ark. 2004; Ardıç 2006; Ölçer ve Kocaçalışkan 2007), B biriktiren *Gypsophila* L. cinsine ait bazı taksonların genetik özelliklerine (Hakkı ve ark. 2006; Unver ve ark. 2008) ve B mineralinin sağlık-çevre üzerindeki etkilerine (Saylı ve ark. 1998; Saylı 2001; Şahin 2002b; Saylı 2003; Veliöğlü ve Şimşek 2003; Demir 2005; Kutlu ve ark. 2007) ilişkin çalışmalar yer almaktadır.

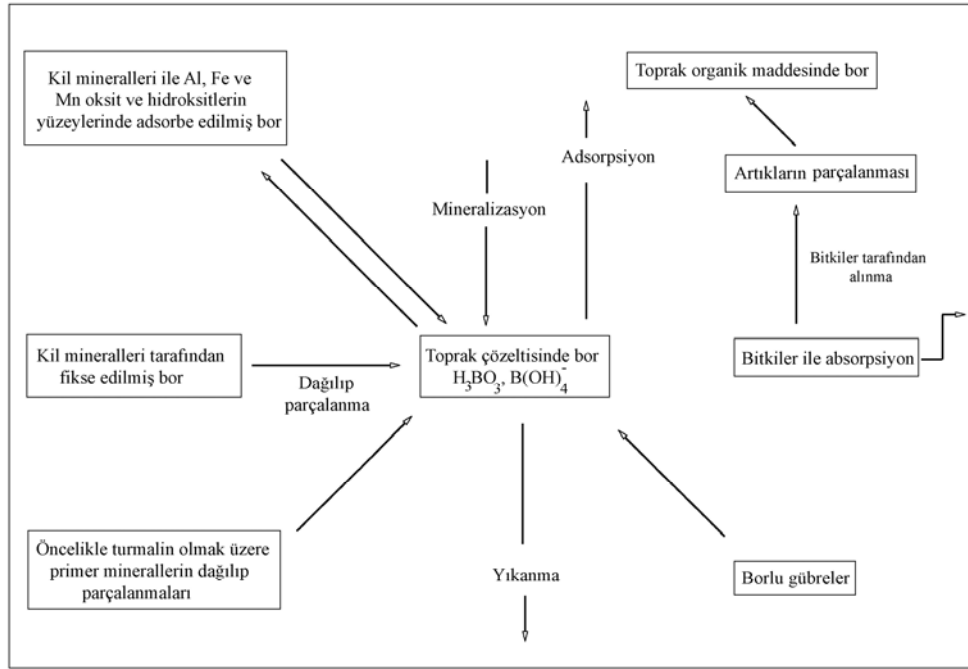
Bor madeninin günümüz endüstrisinin önemli girdilerinden olması (Boren 2008) ve dünyada alternatif sahalarının kısıtlılığı nedeniyle buldukları yerlerde madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle çevresel etki değerlendirmesi açısından bu bölgelerin doğal yapı üzerindeki etkilerinin izlenmesi de ayrıca önem taşımaktadır (Saylı ve ark. 1998; Çöl ve Çöl 2003; Maze ve ark. 2003; Malina 2004; Gonzalez ve Gonzalez-Chavez 2006).

Borun topraktaki konsantrasyonunun fazlalığı çeşitli nedenlerle ilişkili olabilir. Toprakta borun, doğal olarak bulunmasının yanısıra (Chauhan ve Power 1978; Severson ve Gouch 1983; Cartwright ve ark. 1984; Türe ve Bell 2004), toprakların fazla bor içeren sular (Neilsen ve ark. 1991; Bañuelos ve ark. 1999; Aydın ve Seferoğlu 2002; Gemici ve Tarcan 2002; Çöl ve Çöl 2003) ya da gübrelere işlenmesi sonucu topraktaki bor konsantrasyonu toksik seviyelere ulaşabilir (Al-Mustafa ve ark. 2004; Saarsalmi ve Tamminen 2005; Sharma ve ark. 2006). B içeren atık materyallerin depolandığı ya da B ürünleri işleyen fabrikaların etkisi altında kalan arazilerde de B birikimi görülebilmektedir (Adriano ve ark. 1980; Şahin 2002b; Fujita ve ark. 2005).

Bor elementi toprak yapısında;

- Borlu mineraller ya da kayaçlar halinde,
- Borat anyonu halinde killerin ve demir ile alüminyumun sulu oksitlerinin yüzeylerinde adsorbe olmuş şekilde,
- Organik maddeye bağlı halde,
- Toprak çözeltisinde bağımsız iyonize olmamış borik asit (H_3BO_3) ve $B(OH)_4^-$ iyonları şeklinde bulunabilir (Şekil 1.1), (Tisdale ve ark. 1993).

Dünyadaki genel olarak topraklardaki B konsantrasyonu 20-200 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir (Gupta 1979). Ancak bitkiler açısından önemli olan, topraktaki toplam B miktarından çok, kullanılabilir form olan borik asit (H₃BO₃) konsantrasyonudur (Yermiyahu 2001; Türe ve Bell 2004). Topraklarda bulunan toplam bor içeriğinin yaklaşık %5'den daha azı bitkiler için kullanılabilir formda bulunmaktadır (Güzel ve ark. 1992). Bitkilerin yararlanabildikleri topraktaki bor konsantrasyonu bölgelere göre farklılık göstermesine rağmen ortalama olarak 0.4-5.0 mg kg⁻¹ seviyelerinde olduğu belirtilmektedir (Kacar ve Fox 1967; Gupta 1979; Ryan ve ark. 1998; Apostol ve Zwiazek 2004; Rerkasem ve Jamjod 2004; Sartaj ve Fernandes 2005).



Şekil 1.1. Toprakta bor döngüsü (Tisdale ve ark. 1993)

Ülkemiz topraklarında bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonu 0.75-4.55 mg kg⁻¹ arasında bulunmaktadır (Kacar ve Fox 1967; Eyüpoğlu ve ark. 2002). Topraktaki B konsantrasyonu genel olarak, anakaya ya da ortam farklılıklarına bağlı olarak değişebilmektedir (Power ve Woods 1997; Soy 2002; Şahin 2002b). Çizelge 1.1, farklı kayaç tiplerinin ortalama B içeriğini göstermektedir (Krauskopf 1972).

B, bitkilerde metabolizma fonksiyonların devamı için gerekli mikroelementten biridir (Keren ve Bingham 1985; Wong ve ark. 1996; Stangoulis ve ark. 2001; Dembitsky ve ark. 2002; Go ve Hong 2002; Carter ve ark. 2003; Liu ve ark. 2005; Roessner ve ark. 2006; Supanjani 2006; Han ve ark. 2008). Polen çimlenmesi, polen tübü gelişimi, tozlaşma ve polinizasyonda (Blevins ve Lukaszewski 1998; Brown ve ark. 2002; Wang ve ark. 2003), şeker ve nişasta dengesinde (Han ve ark. 2008), normal hücre bölünmesi, azot ve protein metabolizmasında, K^+ alınımında ve taşınmasında önemli fonksiyonel etkileri bilinmektedir (Önder ve Yentür 1997; Blevins ve Lukaszewski 1998; Donghua ve ark. 2000; Türe ve Bell 2004; Han ve ark. 2008; Kocaçalışkan 2008). Ayrıca alüminyum toksisitesi ve tuz stresinin azaltılmasında, demir (Fe) elementinin dikotil bitkilerin köklerinde kullanılabilir formu indirgenmesinde etkili olduğu düşünülmektedir (Brown ve ark. 2002; Bastías ve ark. 2004). Bunların dışında fosfor ve yağ metabolizması, su ilişkileri, nükleik asit metabolizması (Taiz ve Zeiger 2008), hormon metabolizması (Akman ve ark. 2001a), tuz absorpsiyonu, RNA metabolizması, respirasyon, IAA metabolizması, oksin ve fenol metabolizması, membran permeabilitesi ve transportu, fotosentezde hücreler farklılaşma ve gelişme B metabolizması ile ilgilidir (Matoh 1997; Power ve Woods 1997; Blevins ve Lukaszewski 1998; Abdunour ve ark. 2000; Akman ve ark. 2001a; Lou ve Yang 2001; Brown ve ark. 2002; Sinha ve ark. 2003; Liu ve ark. 2005; Roessner ve ark. 2006; Stavrianakou ve ark. 2006; Han ve ark. 2008; Kocaçalışkan 2008). Ayrıca NAD ve NADH oksidaz enzimlerini uyarılması, redoks reaksiyonları ve iyon değişimi için gereklidir (Han ve ark. 2008). Baklagil köklerinde yumru oluşumunu teşvik ederek, serbest azotun daha fazla fikse edilmesine yardımcı olur (Loomis ve Durst 1992; Blevins ve Lukaszewski 1998; Carpena ve ark. 2000; Kacar ve ark. 2002; El-Hamdaoui ve ark. 2003; Redondo-Nieto ve ark. 2003; Türe ve Bell 2004; Tsadilas ve Kassioti 2005; Kacar ve Katkat 2007).

Bitkiler için, topraktaki kullanılabilir B bakımından toksisite sınırı genel olarak 4 (5) mg kg^{-1} olarak belirtilmektedir (Dündar ve Çepel 1979; Cartwright et al. 1984; Ataşlar ve ark. 1995; Nable ve ark. 1997; Goldbach ve ark. 2000; Türe ve Bell 2004; Soylu ve ark. 2005). Toprak çözeltisinde bulunan B konsantrasyonu

ile katı fazda bulunan B konsantrasyonu arasındaki çok küçük fark, bor noksanlığı ya da fazlalığı ile sonuçlanabilir (Güzel ve ark. 1992; Wong ve ark. 1996). Çünkü B elementinin bitkilerin sağlıklı gelişimi için gerekli olan dozu ile toksik sınır birbirine oldukça yakındır ve bu sınır türden türe değişiklik göstermektedir. Bir tür için optimum olan B konsantrasyonu başka bir tür için toksik olabilmektedir (Blevins ve Lukaszewski 1998; Clark ve ark. 1999; Goldbach ve ark. 2000; Carter ve ark. 2003; Goldberg ve ark. 2003; Bastías ve ark. 2004; Oyinlola 2005; Sartaj ve Fernandes 2005; Ardıç 2006).

Çizelge 1.1. Çok rastlanan bazı kayaçların bor seviyeleri

Kayaç sınıfı	Kayaç tipi	Bor konsantrasyonu, mg/kg
Püskürük	Granit	15
	Bazalt	5
Metamorfik	Kireçtaşı	20
Tortul	Kiltaşı	35
	Şeyl (killi şist)	100
Topraklardaki bor seviyesi değişim aralığı		2-100

Toprakta mikroelement eksikliği ya da fazlalığı bitkiler için bir stres kaynağıdır (Hale ve Orcutt 1987; Keles ve ark. 2004; Türe ve Bell 2004; Edelstein ve ark. 2005; Huang ve ark. 2005). Bu nedenle doğal ortamlarında meydana gelen çevresel değişimlere karşı bitkiler çeşitli içsel ve mekanik tepkiler gösterirler. Bunun sonucunda bitkilerde biyokimyasal ve fizyolojik olarak çeşitli reaksiyonlar, gen/genlerin fizyolojik etkileri ile hücrel metabolizma değişimlerinin, büyüme oranları ve ürün miktarlarının değişimine kadar çok çeşitli tepkilere neden olabilirler (Bray ve ark. 2000). Kök ve yaprak büyümesinde durma, yaprak primordiumunda ve primer kök uçlarında nekrozis, gövde ve yaprak floeminde nekrozis, enzim reaksiyonlarında gecikme, anter ve çiçek gelişimde gerileme, polen çimlenmesinde azalma ve hatta ölüm B eksikliğinin en temel belirtileridir (Önder ve Yentür 1997; Huang ve ark. 2000; Rerkasem ve

Jamjod 2004; Stavrianakou ve ark. 2006). B toksisitesinin ise, ilk belirtisi yaprak uçlarında meydana gelen klorozistir ve sonrasında yapraklar dökülür. Yaprak dokusundaki nekrozis fotosentez kapasitesinde ve dolayısıyla bitki verimliliğinde kayba yol açmaktadır. Polen çimlenmesi ve polen tübü gelişimi de engellenebilir (Sotiropoulos ve ark. 2003; Brennan ve Adcock 2004; Reid ve ark. 2004; Roessner ve ark. 2006).

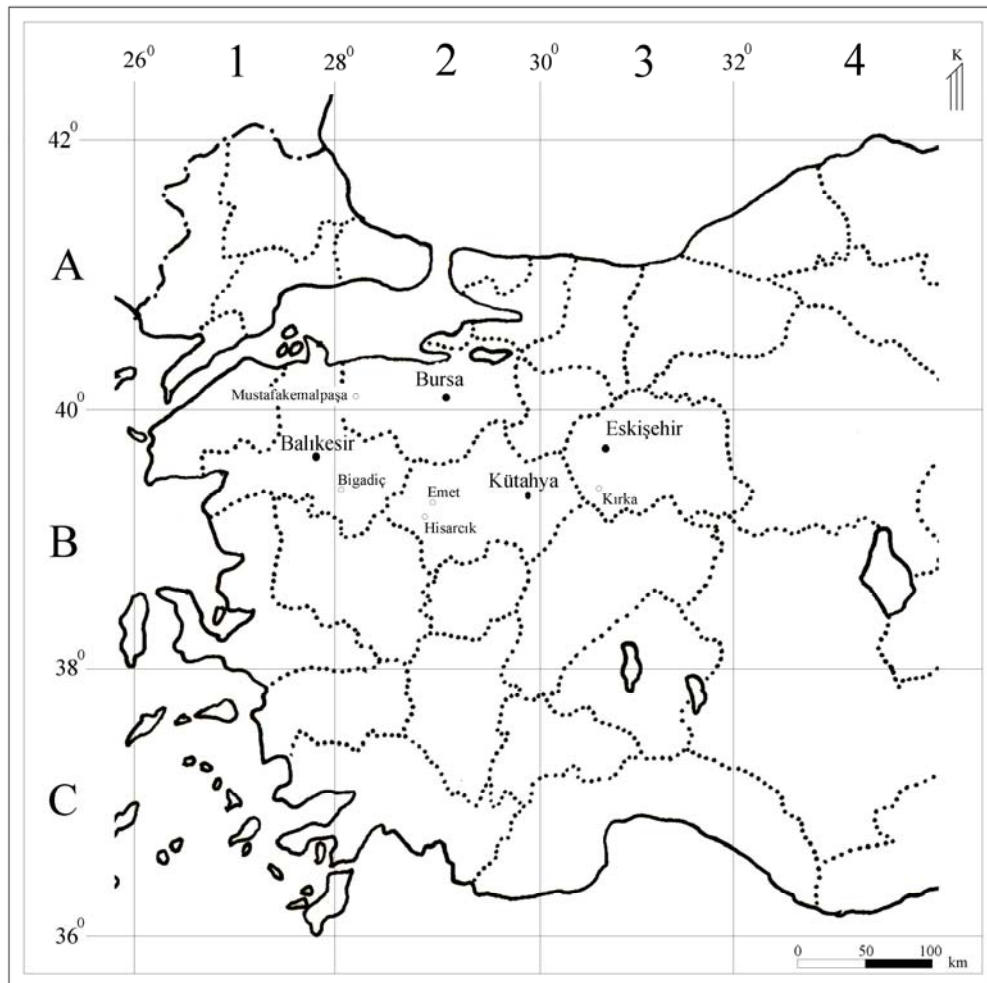
Doktora tezi olarak planlanan bu araştırma;

- Batı Anadolu'da yüksek B içeriğine sahip topraklar ve yakın çevrelerinde doğal olarak yayılış gösteren bitki çeşitliliği ile başta B olmak üzere toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi,
- Belirlenen bu taksonların yayılışları ile topraktaki bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonu ile ilişkilerinin ortaya çıkarılması,
- Yüksek B içeren alanlarda hiperakümülatör taksonların belirlenerek fitoremediasyonda kullanılabilirlik potansiyellerinin araştırılması,
- Hiperakümülatör olarak belirlenen bitkilerin, çimlenebildikleri B konsantrasyon aralıklarının laboratuvar koşullarında tanımlanması,
- Arazi kullanımı ve çevre yönetimi bakımından özel niteliklere sahip bu habitatların floristik ve ekolojik özelliklerini ortaya koyarak sürdürülebilir şekilde korunması, rehabilite edilmesi ve izlenmesine olanak sağlayacak bilgilere katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Alanının Konumu

Türkiye’de bilinen bor (B) rezerv alanları Batı Anadolu’da lokalize olmuş durumdadır. Bigadiç (Balıkesir), Kestelek (Mustafakemalpaşa-Bursa), Kırka (Eskişehir) ve Emet-Hisarçık (Kütahya) bölgeleri, ülkemizde aktif olarak B madencilik faaliyetlerinin yürütüldüğü alanlardır (Şekil 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5). Davis’in kareleme sistemine göre Kestelek (Mustafakemalpaşa-Bursa) A2, Bigadiç (Balıkesir), Emet ve Hisarçık (Kütahya) B2 ve Kırka (Eskişehir) ise B3 karelerinde yer almaktadır. Araştırma alanlarının tamamı doğal alanlar olup, maden alanı çevresindeki doğal yapı kısmen korunmuş durumdadır.



Şekil 2.1. Araştırma alanının coğrafik konumu



a. Acep bor rezerv alanı



b. Simav bor rezerv alanı



c. Tülü bor rezerv alanı

Şekil 2.2. Balıkesir (Bigadiç) bor rezerv alanları



Şekil 2.3. Bursa (Kestelek) bor rezerv alanı



Şekil 2.4. Eskişehir (Kırka) bor rezerv alanı



a. Emet bor rezerv alanı



b. Hisarcık bor rezerv alanı

Şekil 2.5. Kütahya bor rezerv alanları

2.2. Araştırma Alanının İklimsel Özellikleri

Araştırma alanlarının bulunduğu illere ait (Balıkesir, Bursa, Eskişehir, Kütahya) ayrıntılı iklimsel veriler, T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (Ankara)'nden temin edilmiştir (2008).

2.2.1. Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve yağış (mm) değerleri

Balıkesir iline ait 18 yıllık rasat verilerine göre, ilin yıllık ortalama sıcaklığı $14,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu dönem $25,8^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayıdır. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu dönem ise $4,5^{\circ}\text{C}$ ile Ocak ayıdır. Ortalama yüksek sıcaklık en yüksek değerine $32,6^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayında, en düşük değerine ise $9,1^{\circ}\text{C}$ ile Ocak ayında ulaşmaktadır. Yıllık ortalama yüksek sıcaklık $20,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Yıllık ortalama düşük sıcaklık ise $8,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama düşük sıcaklık $18,0^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ve Ağustos aylarında, $0,6^{\circ}\text{C}$ ile de Ocak ayında en düşük değerdedir. Balıkesir ili yıllık ortalama toplam yağış miktarı $524,8$ mm olup, en fazla aylık ortalama yağış miktarı $83,1$ mm ile Şubat ayında, en düşük ise $1,8$ mm ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir.

Edinilen 32 yıllık rasat verilerine göre, Bursa ilinin yıllık ortalama sıcaklığı $14,5^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu dönem $24,5^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayıdır. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu dönem ise $5,4^{\circ}\text{C}$ ile Ocak ayıdır. Ortalama yüksek sıcaklık en yüksek değerine $30,6^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük değerine ise $9,6^{\circ}\text{C}$ ile Ocak ayında ulaşmaktadır. Yıllık ortalama yüksek sıcaklık $20,1^{\circ}\text{C}$ 'dir. Yıllık ortalama düşük sıcaklık ise $9,0^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama düşük sıcaklık $17,3^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek, $1,6^{\circ}\text{C}$ ile de Ocak ayında en düşük değerdedir. Bursa ili yıllık ortalama toplam yağış miktarı $673,9$ mm olup, en fazla aylık ortalama yağış miktarı $94,5$ mm ile Aralık ayında, en düşük ise $14,7$ mm ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir.

Edinilen 62 yıllık rasat verilerine göre, Eskişehir ilinin yıllık ortalama sıcaklığı $10,8^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu dönem $21,4^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayıdır. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu dönem ise $-1,5^{\circ}\text{C}$ ile Ocak ayıdır. Ortalama yüksek sıcaklık en yüksek değerine $28,9^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayında, en düşük değerine ise $3,7^{\circ}\text{C}$ ile Ocak ayında ulaşmaktadır. Yıllık ortalama yüksek

sıcaklık 17,2 °C'dir. Yıllık ortalama düşük sıcaklık ise 4,9 °C'dir. Ortalama düşük sıcaklık 13,7 °C ile Temmuz ayında, -3,7 °C ile de Ocak ayında en düşük değerdedir. Eskişehir ili yıllık ortalama toplam yağış miktarı 373,8 mm olup, en fazla aylık ortalama yağış miktarı 48,6 mm ile Aralık ayında, en düşük ise 6,4 mm ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir.

Edinilen 31 yıllık rasat verilerine göre, Kütahya ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 10,6 °C'dir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu dönem 20,8 °C ile Temmuz ayıdır. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu dönem ise 0,5 °C ile Ocak ayıdır. Ortalama yüksek sıcaklık en yüksek değerine 28,3 °C ile Ağustos ayında, en düşük değerine ise 4,6 °C ile Ocak ayında ulaşmaktadır. Yıllık ortalama yüksek sıcaklık 16,9 °C'dir. Yıllık ortalama düşük sıcaklık ise 4,9 °C'dir. Ortalama düşük sıcaklık 13,5 °C ile Temmuz ayında, -3,1 °C ile de Ocak ayında en düşük değerdedir. Kütahya ili yıllık ortalama toplam yağış miktarı 548,1 mm olup, en fazla aylık ortalama yağış miktarı 82,2 mm ile Aralık ayında, en düşük ise 17,4 mm ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir. Balıkesir, Bursa, Eskişehir ve Kütahya illerine ait ayrıntılı rasat verileri, Çizelge 2.1, Çizelge 2.2, Çizelge 2.3 ve Çizelge 2.4'te verilmektedir.

Yağış rejimi açısından araştırma alanlarının yer aldığı iller incelendiğinde, sadece bursa ili K.S.İ.Y. yağış rejiminde yer alırken, diğer iller K.İ.S.Y. yağış rejiminde yer almaktadırlar (Çizelge 2.5).

Şekil 2.6'de, çalışma alanlarının yer aldığı illere ait iklimsel verilerden yararlanılarak Walter (1960) yöntemine göre çizilmiş iklim diyagramlarını verilmektedir. Bu diyagramlar incelendiğinde, Bursa, Balıkesir ve Eskişehir illerinde Mayıs ve Eylül ayları arasında, Kütahya ilinde ise Haziran ve Eylül ayları arasında kurak periyodun hakim olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.1. Balıkesir ilinin ayrıntılı rasat verileri (1990-2008)

PARAMETRE	RASAT (YIL)	AYLAR												YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayısı	18	3,8	5,0	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,1	12,8
Ortalama Karla Örtülü Gün sayısı	18	3,1	2,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	6,4
Ortalama Sisli Gün Sayısı	18	5,5	5,0	0,8	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,5	3,3	11,2	7,4	31,8
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	18	N	SSE	N	SSW	N	NNE	NNW	N	N	NNE	S	S	NNW
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/sn)	18	20,3	23,1	18,4	28,8	18,9	17,4	29,3	15,3	14,4	16,4	21,8	23,8	29,3
Ortalama Rüzgar Hızı	18	2,2	2,2	1,9	1,6	1,8	2,5	3,2	2,8	2,0	1,8	1,3	1,8	2,1
Ort. 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	18	5,4	6,1	9,9	15,2	21,4	25,9	29,4	29,3	24,3	18,2	11,0	6,6	16,9
Ort. 10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	18	5,8	6,3	9,9	14,9	20,9	25,0	28,1	28,1	23,8	18,4	11,5	7,0	16,6
Ort. 20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	18	6,3	6,5	9,7	14,3	20,0	24,1	26,9	27,1	23,5	18,7	12,2	7,8	16,4
Ort. 50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	18	8,1	7,6	9,8	13,2	18,0	21,9	24,6	25,6	23,4	19,8	14,3	10,0	16,4
Ort. 100 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	18	10,3	9,2	10,1	12,4	15,8	19,2	21,8	23,2	22,4	20,1	16,3	12,6	16,1
Ortalama Buharlaşma (mm)	18	0,0	0,0	0,0	94,5	168,2	239,7	301,1	264,0	170,5	101,4	24,5	0,0	1363,9
Ortalama Güneşlenme (saat, dk)	18	02:39	03:48	05:00	06:04	09:20	11:15	11:57	10:47	08:07	06:09	03:45	02:30	06:47
Ortalama Yerel Basınç (hPa)	18	1006,6	1005,3	1004,6	1002,0	1002,6	1001,7	998,9	999,4	1002,8	1006,0	1007,6	1008,0	1003,8
Ortalama Sıcaklık	18	4,5	5,4	8,5	12,9	17,7	22,6	25,8	25,4	20,8	15,9	9,6	6,1	14,6
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	18	9,1	10,6	15,1	19,5	25,2	29,6	32,6	32,4	28,2	22,7	15,7	10,5	20,9
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	18	0,6	0,7	2,5	6,5	9,9	14,3	18,0	18,0	13,7	9,9	4,3	1,9	8,4
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18	20,0	23,2	29,6	31,6	34,0	40,0	43,0	43,2	38,5	35,8	28,4	24,0	43,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	18	-10,2	-18,8	-6,2	-4,0	1,7	5,0	11,0	10,0	5,8	-1,2	-6,8	-10,1	-18,8
Ortalama Buhar Basıncı (hPa)	18	6,9	6,8	7,6	10,0	12,7	15,2	18,5	18,8	15,1	12,8	9,4	7,5	11,8
Ortalama Nisbi Nem (%)	18	79,0	75,0	70,0	69,0	63,0	56,0	57,0	60,0	64,0	72,0	78,0	78,0	68,0
Ortalama Bulutluluk (0-10)	18	6,4	5,9	5,0	5,2	3,3	2,0	1,3	1,6	2,7	4,0	5,0	6,1	4,0
Ort. Açık Gün Sayısı Sayısı (0,0-1,9)	18	3,5	3,8	6,4	5,3	11,6	17,1	22,4	20,0	13,1	7,6	5,4	3,1	119,3
Ortalama Bulutlu Gün Sayısı (2,0-8,0)	18	16,9	15,6	17,5	18,3	17,8	12,5	8,5	10,9	16,3	19,9	18,4	19,1	191,7
Ortalama Kapalı Gün Sayısı (8,1-10,0)	18	10,6	8,9	7,1	6,5	1,6	0,4	0,1	0,1	0,6	3,5	6,3	8,8	54,5
Ort. Top. Yağış Miktarı (mm)	18	63,2	83,1	63,3	54,3	33,0	22,0	5,6	1,8	26,8	30,7	80,3	60,7	524,8

İstasyon: Balıkesir

Rakım: 102 m

Koordinat: 39° 37' K 27° 55' D

Çizelge 2.2. Bursa ilinin ayrıntılı rasat verileri (1976-2008)

PARAMETRE	RASAT (YIL)	AYLAR												YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayısı	32	4,4	4,8	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,7	15,2
Ortalama Karla Örtülü Gün sayısı	32	3,6	4,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,7	10,8
Ortalama Sisli Gün Sayısı	30	3,1	2,7	2,2	1,6	1,1	0,3	0,1	0,3	0,8	2,9	4,0	3,8	22,6
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	32	S	SW	S	SSW	SW	SW	WSW	NE	W	SW	SSW	SSW	SSW
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/sn)	32	29,9	25,2	29,2	26,7	22,9	18,0	16,8	15,3	18,0	23,7	26,7	30,7	30,7
Ortalama Rüzgar Hızı	32	2,3	2,3	2,2	2,0	1,9	1,9	2,2	2,0	1,7	1,5	1,6	2,1	2,0
Ort. 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	32	4,9	5,7	9,0	14,7	21,1	26,7	29,5	28,9	23,5	16,7	10,1	6,3	16,4
Ort. 10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	32	5,0	5,8	8,9	14,3	20,3	25,7	28,6	28,2	23,5	17,0	10,4	6,5	16,2
Ort. 20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	32	5,3	5,9	8,6	13,6	19,3	24,6	27,5	27,3	23,1	17,2	10,8	7,0	15,9
Ort. 50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	32	6,8	6,8	8,9	12,9	17,8	22,8	26,2	26,6	23,5	18,5	12,8	8,8	16,0
Ort. 100 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	32	8,7	8,1	9,0	12,0	15,8	20,1	23,5	24,8	23,2	19,7	15,1	11,2	15,9
Ortalama Buharlaşma (mm)	29	35,4	42,1	60,4	100,0	147,1	206,8	250,8	233,0	151,1	89,8	46,9	38,3	1401,7
Ortalama Güneşlenme (saat, dk)	32	03:06	03:26	04:16	04:42	08:00	10:01	10:40	09:48	07:49	05:25	03:57	02:49	06:15
Ortalama Yerel Basınç (hPa)	32	1007,7	1006,7	1005,1	1002,2	1002,7	1001,5	1000,3	1000,9	1004,1	1006,9	1007,5	1007,6	1004,4
Ortalama Sıcaklık	32	5,4	5,9	8,4	13,0	17,6	22,3	24,5	24,2	20,1	15,3	10,3	7,2	14,5
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	32	9,6	10,5	13,7	18,8	23,5	28,3	30,6	30,6	27,0	21,6	15,8	11,2	20,1
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	32	1,6	1,7	3,5	7,3	11,2	15,0	17,3	17,3	13,6	9,9	5,6	3,4	9,0
En Yüksek Sıcaklık (°C)	32	22,8	25,0	30,6	33,8	35,9	39,3	43,8	41,2	37,0	37,3	28,5	25,8	43,8
En Düşük Sıcaklık (°C)	32	-11,8	-16,4	-8,0	-3,1	1,6	5,2	9,6	10,1	5,0	0,2	-4,4	-8,4	-16,4
Ortalama Buhar Basıncı (hPa)	32	6,4	6,4	7,4	9,8	12,9	15,5	17,5	17,7	14,8	12,2	9,0	7,3	11,4
Ortalama Nisbi Nem (%)	32	71,0	70,0	68,0	67,0	65,0	59,0	58,0	60,0	65,0	71,0	72,0	71,0	66,0
Ortalama Bulutluluk (0-10)	32	6,0	6,2	5,7	5,3	4,2	2,8	2,0	2,1	2,7	4,1	5,3	6,0	4,4
Ort. Açık Gün Sayısı (0,0-1,9)	32	5,5	4,1	5,7	5,1	8,7	14,0	18,7	18,2	15,1	10,0	6,6	4,7	116,4
Ortalama bulutlu gün (2,0-8,0)	32	14,7	14,3	16,1	18,5	18,8	14,8	11,6	12,1	13,4	16,2	15,8	17,0	183,3
Ortalama Kapalı Gün (8,1-10,0)	32	10,8	9,8	9,2	6,5	3,5	1,2	0,8	0,7	1,4	4,8	7,6	9,3	65,6
Ort. Top. Yağış Miktarı (mm)	32	80,9	68,3	61,1	67,0	45,1	33,4	19,6	14,7	37,3	67,6	84,4	94,5	673,9

İstasyon: Bursa

Rakım: 100 m

Koordinat: 40° 11' K 29° 04' D

Çizelge 2.3. Eskişehir ilinin ayrıntılı rasat verileri (1946-2008)

PARAMETRE	RASAT (YIL)	AYLAR												YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayısı	40	6,3	4,4	3	0,3	-	-	-	-	-	-	0,8	3,6	18,4
Ortalama Karla Örtülü Gün sayısı	62	10,8	7,2	2	0,2	-	-	-	-	-	-	0,5	4,8	25
Ortalama Sisli Gün Sayısı	62	4	2,6	1,7	0,8	0,3	0,2	-	0	0,4	2,8	5,2	5	23
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	42	GGB	KB	GGB	B	KKB	KB	KKB	KKD	GB	GGB	GB	KB	KKB
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/sn)	42	21	24,5	26,8	27,6	24,4	25,5	27,8	20,7	20,5	20,7	24,4	25,2	27,3
Ortalama Rüzgar Hızı	58	2,8	2,8	3	3	2,6	2,6	3	2,9	2,5	2	2,1	2,6	2,7
Ort. 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	54	0,7	2,2	5,8	11,8	17,6	22,4	25,5	25,3	20,6	13,7	7	2,6	12,9
Ort. 10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	33	0,8	2,1	6	11,8	17,6	21,4	25,5	25,4	20,8	13,8	7	2,9	12,9
Ort. 20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	33	1,4	2,3	5,9	11,4	16,9	21,4	24,7	24,6	20,8	14,4	7,8	3,5	12,9
Ort. 50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	57	3,7	3,5	5,8	10,4	15,5	19,7	22,8	23,6	20,9	16,1	10,6	6	13,2
Ort. 100 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	31	6,2	5,3	6,5	9,7	13,5	17,1	20,2	21,8	20,6	17,4	13	9	13,4
Ortalama Buharlaşma (mm)	29	-	-	59,3	92,6	153	186	229	219	158	69,7	30,1	18,3	1214,8
Ortalama Güneşlenme (saat, dk)	52	02:33	03:34	04:21	06:23	08:37	10:39	11:55	11:12	09:10	06:23	04:14	02:21	06:46
Ortalama Yerel Basınç (hPa)	58	924	923	922	922	922	922	922	922	925	926	926	925	923,4
Ortalama Sıcaklık	62	-1,5	1,3	4,9	10,4	15,1	18,8	21,4	21,2	17,1	12	6,7	2,2	10,8
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	61	3,7	6	11	17	21,8	25,7	28,7	28,9	25,1	19,7	12,7	6,1	17,2
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	61	-3,7	-3	-0,6	3,8	8,1	11,2	13,7	13,5	9,6	5,3	1,7	-1,4	4,9
En Yüksek Sıcaklık (°C)	61	16,5	20,8	29,4	30,7	34,3	36	39,1	38,7	35,8	32,8	25,6	21,1	39,1
En Düşük Sıcaklık (°C)	61	-23,6	-23,8	-16,5	-7,2	-2	2,6	5	2,2	-3,7	-7,1	-16,7	-26,3	-26,3
Ortalama Buhar Basıncı (hPa)	62	5,3	5,5	6	7,8	10,6	12,6	13,6	13,4	11,2	9,2	7,5	6	9,1
Ortalama Nisbi Nem (%)	62	82	78	71	64	64	60	55	56	60	68	76	82	68
Ortalama Bulutluluk (0-10)	62	7,3	6,9	6,3	5,9	5,2	3,7	2,2	1,9	2,7	4,4	5,8	7,3	5
Ort. Açık Gün Sayısı (0,0-1,9)	62	2,2	2,3	3,8	3,8	4,6	9,4	17,2	18,9	15,4	9,2	3,8	2,4	93
Ortalama bulutlu gün (2,0-8,0)	62	13,3	13,2	16,2	18	21,5	18,9	13,4	11,8	13,2	16,6	17,6	12,9	186,6
Ortalama Kapalı Gün (8,1-10,0)	62	15,5	12,6	11,1	8	4,9	1,7	0,6	0,3	1,5	5,3	8,2	15,4	85,1
Ort. Top. Yağış Miktarı (mm)	62	43,2	35,3	37,4	37,1	46,2	34,7	13,1	6,4	16	25,2	30,6	48,6	373,8

İstasyon: Eskişehir

Rakım: 801 m

Koordinat: 39° 46' K 30° 31' D

Çizelge 2.4. Kütahya ilinin ayrıntılı rasat verileri (1977-2008)

PARAMETRE	RASAT (YIL)	AYLAR												YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayısı	31	8,0	8,1	6,0	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,1	6,2	32,3
Ortalama Karla Örtülü Gün sayısı	31	13,8	9,8	5,3	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	8,8	40,6
Ortalama Sisli Gün Sayısı	30	7,7	4,3	3,2	1,8	1,6	0,2	0,0	0,2	0,9	4,6	7,7	7,9	39,7
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	31	S	S	SW	SW	SSW	WNW	WSW	SSW	W	SW	SSW	S	S
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/sn)	31	25,5	27,6	21,1	2,8	20,3	20,6	18,7	20,6	19,2	22,1	22,7	25,2	27,6
Ortalama Rüzgar Hızı	31	1,6	1,8	1,8	1,9	1,6	1,6	1,7	1,5	1,3	1,3	1,4	1,7	1,6
Ort. 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	31	1,3	2,1	5,9	12,0	18,0	23,1	26,7	25,4	19,2	12,0	5,8	2,5	12,8
Ort. 10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	31	1,6	2,2	5,8	11,7	17,4	22,0	25,2	24,6	19,2	12,3	6,2	2,8	12,6
Ort. 20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	31	2,2	2,6	5,5	10,8	16,0	20,4	23,5	23,2	18,9	13,1	7,2	3,7	12,3
Ort. 50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	31	4,2	4,0	6,0	10,3	14,5	18,4	21,6	22,1	19,3	14,8	9,7	6,1	12,6
Ort. 100 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	31	6,8	5,9	6,8	9,6	12,9	16,0	18,8	20,2	19,2	16,3	12,4	9,1	12,8
Ortalama Buharlaşma (mm)	4	0,0	0,0	10,9	61,5	87,1	103,0	130,2	113,7	80,1	38,0	18,9	0,0	0,0
Ortalama Güneşlenme (saat, dk)	31	02:04	03:12	04:37	05:48	07:18	09:20	09:58	09:19	07:40	04:59	03:19	01:54	05:48
Ortalama Yerel Basınç (hPa)	31	905,3	904,3	903,5	902,6	904,1	904,4	903,7	904,3	906,4	907,8	907,1	905,8	904,9
Ortalama Sıcaklık	31	0,5	1,5	5,0	10,0	14,4	18,3	20,8	20,4	16,5	11,6	6,3	2,2	10,6
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	31	4,6	6,4	10,9	16,1	21,1	25,2	28,2	28,3	24,8	19,0	12,2	6,0	16,9
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	31	-3,1	-2,7	-0,2	4,1	7,9	11,0	13,5	13,3	9,2	5,7	1,5	-1,1	4,9
En Yüksek Sıcaklık (°C)	31	16,2	19,8	27,0	30,0	32,5	34,8	39,5	38,8	34,6	31,0	25,4	19,2	39,5
En Düşük Sıcaklık (°C)	31	-20,0	-21,5	-15,7	-7,8	-2,8	3,1	4,0	4,6	0,4	-5,6	-11,0	-17,6	-21,5
Ortalama Buhar Basıncı (hPa)	31	4,8	4,9	5,5	7,2	9,7	11,9	13,7	13,6	10,7	8,6	6,6	5,5	8,6
Ortalama Nisbi Nem (%)	31	73,0	69,0	64,0	61,0	60,0	58,0	57,0	59,0	60,0	64,0	68,0	74,0	63,0
Ortalama Bulutluluk (0-10)	31	6,7	6,3	5,7	5,5	4,6	3,2	2,5	2,4	2,6	4,5	5,5	6,9	4,7
Ort. Açık Gün Sayısı (0,0-1,9)	31	2,7	3,2	5,2	4,3	6,7	12,0	16,9	16,7	15,5	8,9	4,9	2,4	99,4
Ortalama bulutlu gün (2,0-8,0)	31	15,8	15,1	16,7	18,3	19,8	16,2	12,9	13,2	12,9	15,7	16,6	15,3	188,5
Ortalama Kapalı Gün (8,1-10,0)	31	12,5	9,9	9,1	7,4	4,5	1,8	1,2	1,1	1,6	6,4	8,4	13,4	77,3
Ort. Top. Yağış Miktarı (mm)	31	67,4	53,7	50,9	60,6	50,4	28,8	19,0	17,4	20,0	40,1	57,6	82,2	548,1

İstasyon: Kütahya

Rakım: 969 m

Koordinat: 39° 25' K 29° 58' D

Çizelge 2.5. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (Ankara) verilerine göre yıllık yağış miktarının mevsimlere göre dağılışı ve yağış rejimi tipleri

İstasyon	İlkbahar	Yaz	Sobahar	Kış	Yıllık	Yağış Rejimi
Balıkesir	150,6	29,4	137,8	207	524,8	K.İ.S.Y. Doğu Akdeniz 1. Tipi
Bursa	173,2	67,7	189,3	243,7	673,9	K.S.İ.Y. Merkezi Akdeniz Tipi
Eskişehir	120,7	54,2	71,8	127,1	373,8	K.İ.S.Y. Doğu Akdeniz 1. Tipi
Kütahya	161,9	65,2	117,7	203,3	548,1	K.İ.S.Y. Doğu Akdeniz 1. Tipi

2.2.2. Biyoiklimsel sentez

Emberger (1952), Akdeniz iklim katlarının ve genel kuraklık derecesinin tayini için şu formülü önermiştir.

$$Q = \frac{2000 \cdot P}{(M+m+546,4) (M-m)}$$

(**Q**: Yağış-Sıcaklık emsali, **P**: Yıllık yağış miktarı, **M**: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması ($^{\circ}\text{C}$), **m**: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması ($^{\circ}\text{C}$)).

İklimsel verilere dayanarak yapılan hesaplamalar sonucunda ortaya çıkan Q değeri;

$Q < 20$; $P < 300$ mm ise; Çok Kurak Akdeniz İklimi

$Q = 20-32$; $P = 300-400$ mm ise; Kurak Akdeniz İklimi

$Q = 32-63$; $P = 400-600$ mm ise; Yarı Kurak Akdeniz İklimi

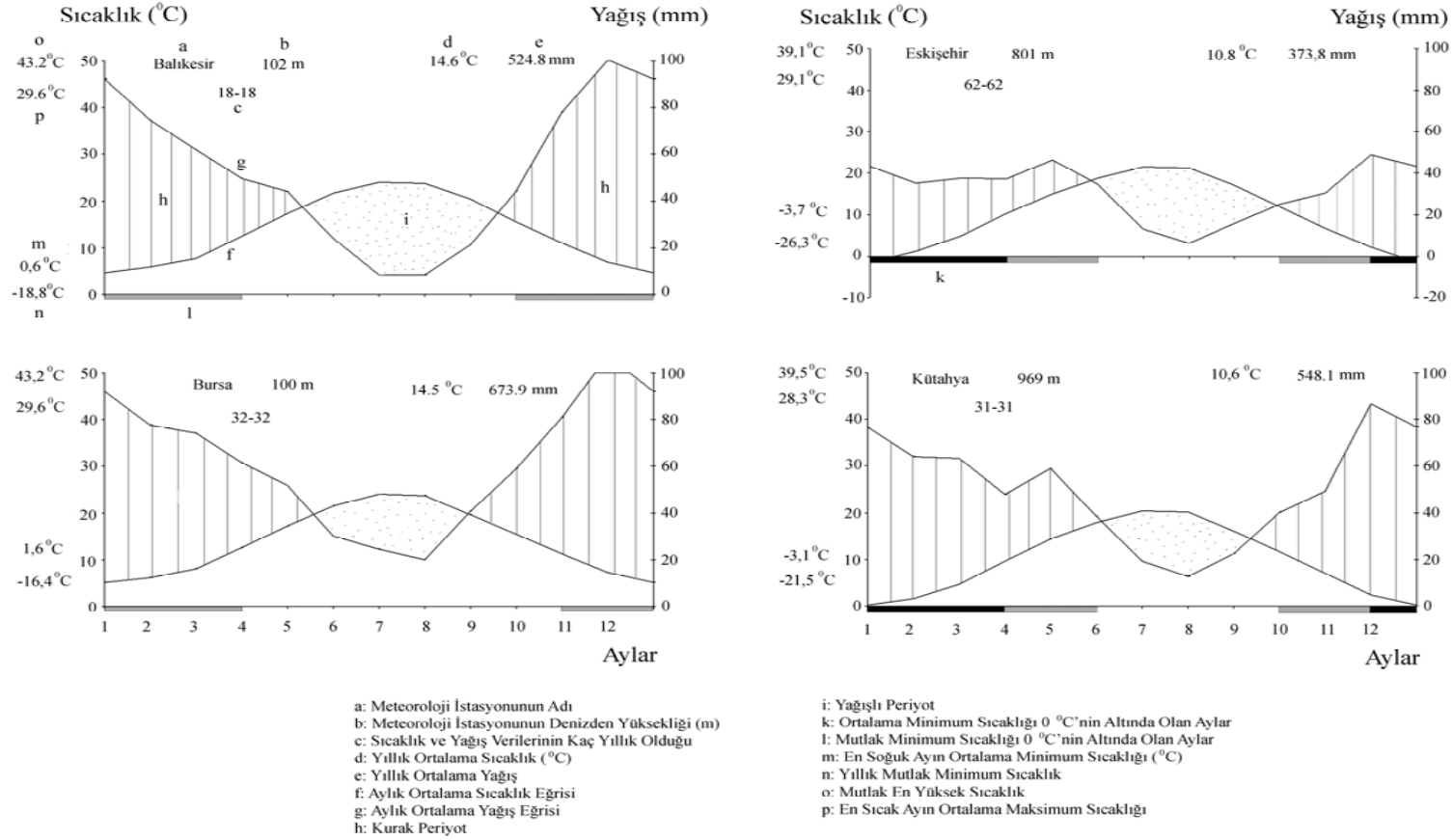
$Q = 63-98$; $P = 600-800$ mm ise; Az Yağışlı Akdeniz İklimi

$Q > 98$; $P > 1000$ mm ise; Yağışlı Akdeniz İklimi'ni ifade etmektedir. Bu iklim katlarının her biri özel bir vejetasyon tipine karşılıktır.

“m” donlu dönemlerin süresinin ifadesidir ve m değeri küçüldükçe soğuk dönem o kadar uzun olur. “m” değerinin 0'dan büyük veya küçük olmasına göre Akdeniz biyoiklim tipleri;

$m > 0$ $^{\circ}\text{C}$ ise;

$m > 10$ $^{\circ}\text{C}$ ise; Çok Sıcak Akdeniz İklimi



Şekil 2.6. Balıkesir, Bursa, Eskişehir ve Kütahya illerine ait iklim diyagramları

$10^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$ ise; Sıcak Akdeniz İklimi

$4,5^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$ ise; Yumuşak Akdeniz İklimi

$3^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$ ise; Serin Akdeniz İklimi

$m < 0^{\circ}\text{C}$ ise;

$m > -10^{\circ}\text{C}$ ise; Kışın Buzlu

$-10^{\circ}\text{C} < m < -7^{\circ}\text{C}$ ise; Kışın Son Derece Soğuk

$-7^{\circ}\text{C} < m < -3^{\circ}\text{C}$ ise; Kışın Çok Soğuk

$-3^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$ ise; Kışın Soğuk'tur.

Kurak devre ise Emberger'e göre **S**: PE / M formülü ile belirlenebilmektedir. S değerine göre istasyon $S < 5$ ise Akdenizli, $5 < S < 7$ ise Yarı Akdenizli, $S > 7$ ise Akdenizli değildir (**PE**: Yaz yağışı ortalaması, **M**: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması), (Akman 1990).

Araştırma alanlarının Emberger (1952) yöntemine göre hesaplanmış biyoiklim katları Çizelge 2.6'da verilmektedir.

Çizelge 2.6. Araştırma alanlarındaki biyoiklim katları

İstasyon	Yükseklik	P	PE	M	m	S	Q	Biyoklim katı
Balıkesir	102	524,8	9,8	32,6	0,6	0,30	56,60	Yarı Kurak Akdeniz İklimi
Bursa	100	673,9	22,6	30,6	1,6	0,74	80,18	Az Yağışlı Akdeniz İklimi
Eskişehir	801	373,8	18,07	28,7	-3,7	0,63	40,38	Yarı Kurak Akdeniz İklimi
Kütahya	969	548,1	21,73	28,2	-3,1	0,77	61,28	Yarı Kurak Akdeniz İklimi

Buna göre, Balıkesir (Q=56,6), Eskişehir (Q=40,38) ve Kütahya (Q=61,28) Yarı Kurak Akdeniz İklimi biyoiklim katına girerken, Bursa (Q=80,18) Az Yağışlı Akdeniz Biyoiklim katında yer almaktadır. En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması olan m değeri dikkate alındığında ise, Eskişehir ve Kütahya -3,7 ve -3,1 değerleri ile çok soğuk Akdeniz iklimini, Bursa ve Balıkesir serin Akdeniz iklimini karakterize etmektedir (Çizelge 1.6).

2.3. Araştırma Alanının Jeolojik Yapısı

Dünya’da B rezerv alanları, kurak/yarı kurak koşullar altında gelişen playo-göl tortulları içerisinde rastlanmaktadır. Türkiye’de yer alan B rezervleri, volkanik aktivitelerin yoğun olduğu Tersiyer’den Kuvaterner’in başlangıcına kadar süren dönemlerde, Miyosen gölsel (lakustrin) ortamlarda birikmiştir (Helvacı 2004). Bu rezervlere; ph’sı asitten baziğe kadar değişim gösteren çakıltası, kumtaşı, kil, marn, kireçtaşı, tuf ve tüfit gibi volkanosedimanter tortullar eşlik etmektedir (Kuşcu 2001; Helvacı 2003). Türkiye’de bilinen B rezerv alanlarının tümü Batı Anadolu’da (Marmara Denizi’nin güneyinde), Eskişehir (Kırka), Kütahya (Emet, Hisarcık), Bursa (Kestelek) ve Balıkesir (Bigadiç) illerinin sınırları içerisinde, doğu-batı doğrultusunda yaklaşık 300 km ve kuzey-güney doğrultusunda ise 150 km’lik bir alan içerisinde bulunmaktadır (Helvacı 2004).

Türkiye’deki B rezerv alanları temel olarak; kolemanit, üleksit ve boraks (tinkal) (sırasıyla % 30, 29 ve 25 H₂BO₃) mineralleri halindedir. Kolemanit, Kırka (Eskişehir) dışında bütün bor rezervlerinin hakim minerali olmasına rağmen, rezervlerin ayrıntılı jeolojik ve mineralojik yapıları önemli derecede farklılıklar göstermektedir (Sonel ve ark. 1988; Palmer ve Helvacı 1997; Kuşcu 2001; Helvacı 2004).

Bigadiç (Balıkesir) borat yatakları, Neojen yaşlı playo-göl tortullarından yapıları kuzey doğu ve güney batı uzanımlı bir havza içerisinde yer alırlar. Bölgede volkanik aktivite sonucu meydana gelen sediment içerisinde alttan üste doğru; taban volkanitleri, taban kireçtaşı, alt tuf, alt borat, üst tuf, üst borat ve olivinli bazalt birimlerden oluşur (Helvacı 2004). Bu birimler volkanitler ve damar taşları ile kesilmişler ve bütün hepsi genç alüvyonlarla örtülmüştür. Bölgedeki Neojen birikimi, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı temel materyal üzerine uyumsuzlukla oturmaktadır (Helvacı ve Alaca 1991; Sonel ve ark. 1988). Yataklar, tuf, tüfit, kil, marn ve kireçtaşları ile arakatlıdır (Helvacı 2003).

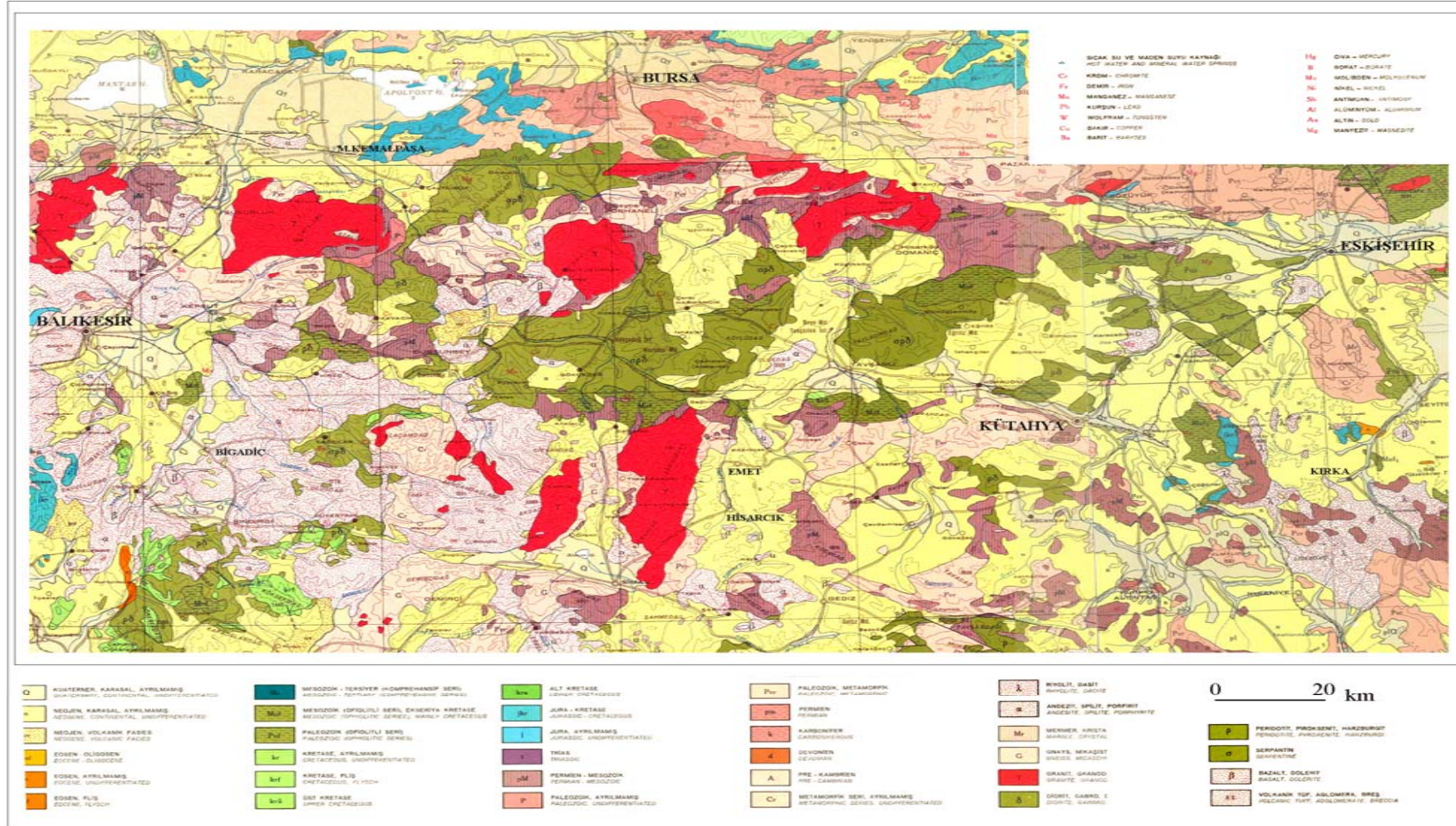
Kestelek (Bursa)’te, Neojen tortulları, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı materyal üzerine uyumsuz olarak yerleşmiştir. Tabandan itibaren, konglomera, kumtaşı ile başlayan çökelti, kil, marn, kireçtaşı, tuf ve aglomera ile devam etmektedir. Tektonik hareketlilik sonucunda çöken boratlı zonda, marn, kireçtaşı,

tüf ve borat yatakları oluşmuştur. Artan volkanik faaliyetlerle birlikte, tortullarla birlikte çöken tüf ve aglomeraların yanısıra, andezitik ve riyoitik bileşimli volkanitler gelişmiştir. Bundan sonra çökelti, konglomera, kumtaşı ve kireçtaşı ile tamamlanmaktadır (Helvacı 2004).

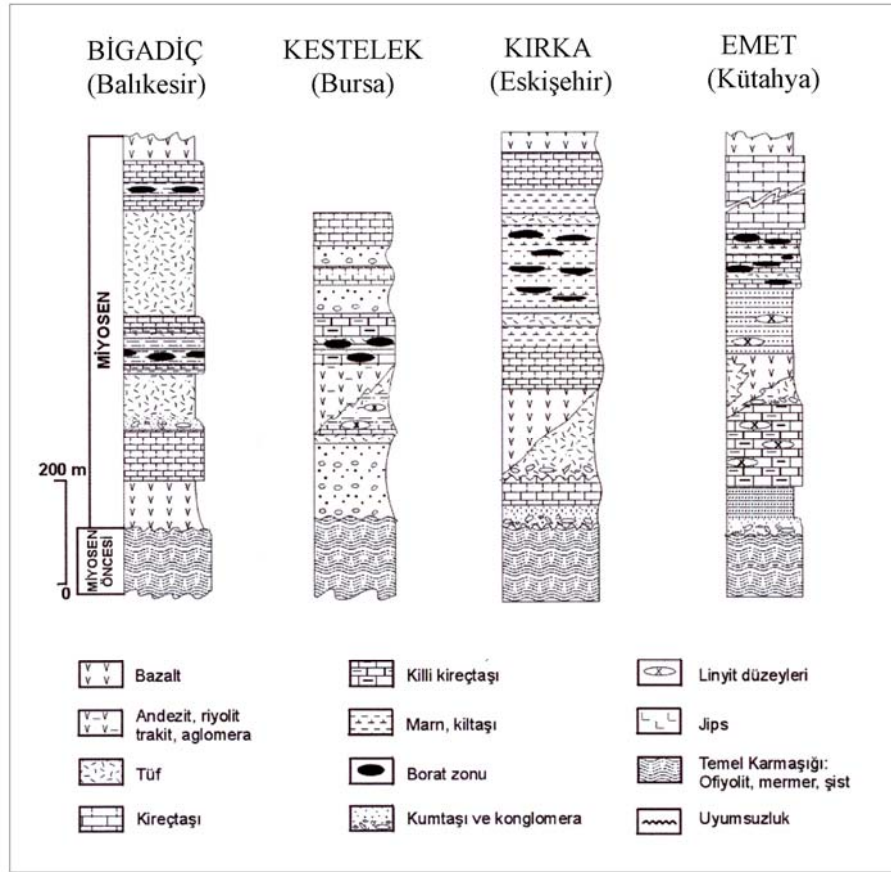
Kırka (Eskişehir), Türkiye'nin bilinen tek sodyumlu bor yatağıdır (Kuşcu 2001; Türe ve Bell 2004). Bu bölgedeki, neojen dönemine ait volkanik birikim, mezozoik yaşlı ofiyolit materyal ile paleozoyik yaşlı metamorfik materyal üzerinde uyumsuz olarak yerleşen kireçtaşları ile başlar (Helvacı 2003). Neojen birikim, alt kireçtaşı serisi, marn-kil serisi, borat serisi, kil-marn serisi, üst kireçtaşı serisi şeklinde devam etmektedir. Yaklaşık kalınlığı 500-600 m olan bu tortullarda, boratlı seri 160 m'ye kadar ulaşmaktadır. Bu rezerv alanında egemen olan borat minerali tinkal (boraks)'dir (Kuşcu 2001).

Emet (Kütahya) bölgesindeki birikim tersiyer ve paleozoyik yaşlı birimlerden oluşmaktadır. Bölgedeki tersiyer birikim, paleozoyik yaşlı mermer, mikaşist, kalkışist gibi metamorfik kayalar üzerine uyumsuzlukla gelir. Bu bölgede birikim, alttan üste doğru çakıltaşı-kumtaşı, alt kireçtaşı, ortaç ve asit volkanitler, tüf ve aglomeralar, çakıltaşı, kumtaşı, kıltaşı, marn ve kireçtaşından oluşan birim, borat yataklarını içeren kıltaşı, tüf, tüfit, marn, üst kireç taşı ve bazalttan oluşmaktadır (Palmer ve Helvacı 1997; Helvacı 2003; 2004; Kuşcu 2001).

Türkiye'de yer alan bor rezerv alanlarının genel jeolojik yapısı Şekil 2.7'de (www.mta.gov.tr) ve genelleştirilmiş stratigrafik kesitler Şekil 2.8'de (Helvacı 2003'ten değiştirilerek) verilmektedir.



Şekil 2.7. Araştırma alanının jeolojik yapısı (www.mta.gov.tr)



Şekil 2.8. Araştırma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesitleri (Helvacı 2003'ten değiştirilerek)

2.4. Yöntem

2.4.1. Bitki örneklerinin toplanması, teşhisi ve floristik listenin düzenlenmesi

Batı Anadolu’da yüksek B içeren topraklarda gelişen doğal olarak yayılış gösteren bitkilerin belirlenmesine yönelik arazi çalışmaları, 2005-2008 yılları arasında ve vasküler bitkilerin vejetasyon dönemleri dikkate alınarak belirlenen periyotlarla gerçekleştirilmiştir. Bitki örnekleri, 4 ayrı ildeki rezerv alanlarında rezerv alanları merkez olmak üzere yaklaşık 2 km yarıçaplı bir alan içerisinde, teşhislerinde önemli olan kısımlarına dikkat edilerek toplanmış ve herbaryum yöntemlerine uygun bir şekilde herbaryum materyali haline getirilmiştir. Alandan toplanan örneklerin tamamı, Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu’nda (ANES) saklanmaktadır.

Bitki örneklerinin tanımlanmasında temel olarak, “*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*” adlı eser kullanılmıştır (Davis 1965-1985; Davis ve ark. 1988; Güner ve ark. 2000). Bu eserin yanısıra diğer flora kitaplarından ve bitki teşhisinde yardımcı kaynaklardan da yararlanılmıştır (Yücel ve ark. 1995; Baytop 1998; Erik ve ark. 1998; Ketenoğlu ve ark. 1999; Seçmen ve ark. 2000; Tekin 2005; Dirmenci ve ark. 2007).

Teşhis edilen bitki taksonları, “*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*” adlı eserdeki filogenetik sıra gözönüne alınarak sıralanmıştır. Floristik listenin sunumunda; familya, cins, tür veya türaltı takson adları ve otör ismini takiben, çalışma alanının bulunduğu kare (Davis 1965-1985), il, ilçe, bitkinin toplandığı yer, habitat, yükseklik, toplanma tarihi, endemizm, fitocoğrafik bölge, hayat formu, herbaryum kodu ve herbaryum numarası” sırası takip edilerek düzenlenmiştir. Teşhis edilen bitki taksonlarının yazar isimleri Brummit ve Powell (1992)’e göre kontrol edilmiştir.

Çalışma alanında belirlenen bitki taksonlarının popülasyonlarının risk durumları IUCN (2001), Ekim ve ark. (2000) tarafından yayımlanan ve daha sonra güncellenen (2006) “*Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*” adlı eserden yararlanılarak düzenlenmiştir.

2.4.2. Örneklik alanların alınması

Batı Anadolu'da yüksek B içeren toprakların bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonu ile doğal bitkilerin dağılımı arasındaki ilişkinin araştırılmasına yönelik olarak yapılan arazi çalışmaları kapsamında, 4 farklı ilde (Balıkesir, Bursa, Eskişehir, Kütahya) yer alan B rezerv alanlarından örneklik alanlar alınmıştır. Örneklemeler, B konsantrasyonunun en yüksek olduğu rezerv alanı merkez olmak üzere, 4 farklı yönde düz bir hat boyunca 200 m aralıklarla yaklaşık 2 km yarıçaplı bir alan içerisinde alınmıştır (transekt metodu), (Türe ve Bell 2004). Örneklemelerin alındığı hattın doğrultusu ve örneklik alanlar arasındaki uzaklık, coğrafi konumlama sistemi kullanılarak (GPS) belirlenmiştir. Örneklik alanların büyüklüğü en küçük alan yöntemi kullanılarak saptanmıştır (Akman ve ark. 2001b; Türe ve ark. 2005). Belirlenen örneklik alanlar içerisinde yer alan bitkiler, Braun-Blanquet yöntemine göre bolluk-örtü ve sosyabilite değerleri ile birlikte kaydedilmiş ve otsu vejetasyonun hakim olduğu alanlardan kök derinliğinden, ağaç yada çalı katının bulunduğu örneklik alanlardan ise derinlik kademelerine göre toprak örnekleri alınmıştır.

2.4.3. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri

Bor (B)

Bu araştırma kapsamında, toprakların B miktarları, *Azometin-H Yöntemi* kullanılarak belirlenmiştir. Karminin, derişik sülfürik asit içindeki çözeltisiyle, B konsantrasyonuna bağlı olarak verdiği kırmızı rengin ışık absorpsiyonunun, spektrofotometre aracılığı ile belirlenmesi esasına dayanır. Yöntem şu şekilde özetlenebilir.

- Havada kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilmiş 100 g toprak tartılarak 200 mm'lik erlenmayere konulur.
- Üzerine saturasyon haline gelinceye kadar büret aracılığı ile distile su ilave edilir. Sarfedilen su miktarı kaydedilir.
- % Saturasyon aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\% \text{ Saturasyon} = \frac{\text{İlave edilen su miktarı (ml)} \times (100 + \% \text{Rutubet})}{\text{Hava kurusu toprak ağırlığı (g)}}$$

- Hazırlanan çözelti 1 gece bekletilir.
- Ertesi gün vakumlu bir filtre aracılığı ile süzülür.
- 100 ml'lik borsuz balon jodelere, ekstrattan 2 ml alınır.
- Üzerine 2 ml derişik hidroklorik asit (HCl) ve 10 ml derişik sülfürik asit (H₂SO₄) ilave edilir.
- İyice karıştırılarak çözeltinin soğuması beklenir.
- Üzerine 10 ml Karmin çözeltisinden (Karmin + H₂SO₄) ilave edilir.
- En az 45 dk sonra, spektrofotometre aracılığı ile 585 nm dalga boyunda ölçüm yapılır.
- Standart çözeltilerin, aynı dalga boyundaki absorbans değerleri elde edilerek bir grafik çizilir. Bu grafik kullanılarak, toprak solüsyonundaki bor miktarı hesaplanır.

Toprak reaksiyonu (pH)

Araştırma alanındaki toprakların pH değerleri, *1/2,5 Oranında Toprak/Su Yöntemi* ile belirlenmiştir. Yöntem, su ilavesi ile toprak çözeltisine geçen H⁺ iyonları konsantrasyonunun pH ölçer aracılığı ile belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Yöntem şu şekilde özetlenebilir.

- Havada kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilmiş 20 g toprak örneği bir beher içerisine tartılır.
- Üzerine 50 ml distile su eklenir. Beherin ağzı kapatılarak bir gece bekletilir.
- Ertesi gün dijital pH metre (± 0.01) yaklaşık yarım saat önce çalıştırılarak elektrotların ortamın sıcaklığında olduğundan emin olunur.
- Standart çözeltiler aracılığı ile pH metrenin kalibrasyonu yapıldıktan/kontrol edildikten sonra ölçüm işlemine geçilir.
- Elektrotlar, beherin içerisindeki toprak çözeltisine batırılır.

- pH metrenin ekranında, sabit bir değer görülene kadar yaklaşık 1-2 dk beklenir.
- Okunan değer kaydedilir.
- Bir sonraki analize geçmeden önce, elektrotlar piset yardımı ile distile su ile temizlenir.

Toplam Azot (N)

Bu araştırmada, toprak örneklerindeki azot miktarı *Kjeldahl Yöntemi* ile belirlenmiştir. Örnekteki azotun çeşitli işlemlerle çözeltiye geçirilip, asit ile titre edilerek sarfedilen asit miktarından yararlanarak azot miktarının hesaplanması esasına dayanmaktadır. Yöntem aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- 0.5 mm'lik elekten geçirilmiş, hava kurusu topraktan 0.5 ila 1 g arasında örnek analitik terazi kullanılarak tartılır.
- Tartım sonucu tam olarak kaydedilerek, Kjeldahl tüplerine aktarılır.
- Kör olarak kullanılacak tüplere örnek konulmaz.
- Her bir tüpün içerisine katalizör olarak görev yapacak olan 2 adet Bakır sülfat (Cu_2SO_4) + Potasyum sülfat (K_2SO_4) karışımı içeren tabletten atılır.
- Her bir tüp içerisine 12 ml konsantre sülfürik asit (H_2SO_4) eklenir.
- Tüpler Kjeldahl cihazının yakma ünitesinin üzerine yerleştirilir.
- Tüplerden yoğunlaşan asit buharının yoğunlaşarak tekrar tüp içerisine dönmesini sağlayan su soğutma sisteminin musluğu açılır.
- 420 °C'de 1 saat süre ile örnekler yakılır.
- Yakma işlemi bittiğinde örnek tüplerinde yeşil renk gözlenecektir.
- Tüplerin soğuması beklendikten sonra tam otomatik Kjeldahl cihazında ölçüm yapılır.

Fosfor (P)

Bu çalışmada, toprakta fosfor miktarı belirlenirken, asidik ve bazik karakterdeki topraklar için ayrı yöntemler kullanılmıştır. Bazik özellikli toprakların fosfor miktarı *Sodyum Bikarbonat Yöntemi (Olsen yöntemi)* ve asidik özellikli toprakların fosfor miktarı ise *Bray ve Kurtz No. 1 yöntemi* ile belirlenmiştir. Yöntemler, toprak ekstratı çözeltisine geçen fosfor,

molibdofosforik mavi renk yöntemine göre belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Şu şekilde özetlenebilir.

Sodyum Bikarbonat (NaHCO₃) (Olsen) Yöntemi

- 100 ml'lik bir erlenmayere, havada kurutulmuş ve 0.5 mm'lik elekten geçirilmiş 2.5 g toprak örneği tartılır.
- Üzerine 50 ml 0.5 N NaHCO₃ ilave edilir.
- Çalkalama cihazında 30 dk süre ile (~100 devir/dk) çalkalanır.
- Çalkalama süresi sonunda çözelti, mavi bant süzme kağıdı aracılığı ile süzülür.
- 25 ml'lik balon jöjeye, elde edilen süzüntüden 5 ml alınır.
- Üzerine 5 ml %15'lik amonyum molibdat [(NH₄)₆Mo₇O₂₄.4H₂O] çözeltisi ilave edilir.
- Tam yanmanın gerçekleşmesi için 15 dk beklenir.
- Çözeltinin üzerine yaklaşık seviye 22 ml olacak şekilde distile su eklenir.
- Taze olarak hazırlanmış sulu kalay klorür (SnCl₂.2H₂O) çözeltisinden 1 ml alınarak çözeltinin üzerine ilave edilir.
- Son hacim 25 ml olacak şekilde distile su ile tamamlanır.
- Spektrofotometre tüplerine alınan çözeltinin absorbans değeri, 10 dk içerisinde 660 nm dalga boyunda ölçülür.
- Standart çözeltilerin, aynı dalga boyundaki absorbans değerleri belirlenerek bir grafik çizilir. Bu grafik kullanılarak, toprak solüsyonundaki fosfor miktarı, sulandırma ve rutubet faktörleri de değerlendirilerek hesaplanır.

Bray ve Kurtz No.1 Yöntemi

- 250 ml'lik bir erlenmayere, havada kurutulmuş ve 0.5 mm'lik elekten geçirilmiş 7 g toprak örneği tartılır.
- Üzerine 49 ml ekstrakt çözeltisi (0.03 N NH₄F + 0.025 N HCl) ilave edilir.
- Çalkalama cihazında 5 dk süre ile (~100 devir/dk) çalkalanır.

- Çalkalama süresi sonunda çözelti, mavi bant süzme kağıdı aracılığı ile hemen süzülür.
- 50 ml'lik kuru ve temiz bir behere, elde edilen süzüntüden 5 ml alınır.
- Üzerine 10 ml distile su eklenerek, çözeltinin hacmi 15 ml'ye getirilir.
- Çözeltinin üzerine 5 ml amonyum molibdat $[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ çözeltisi ilave edilerek karıştırılır.
- Tam yanmanın gerçekleşmesi için yaklaşık 15 dk beklenir.
- Taze olarak hazırlanmış sulu kalay klorür ($\text{SnCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) çözeltisinden 1 ml alınarak çözeltinin üzerine ilave edilir.
- Spektrofotometre tüplerine alınan çözeltinin absorbands değeri, 10 dk içerisinde 660 nm dalga boyunda ölçülür.
- Standart çözeltilerin, aynı dalga boyundaki absorbands değerleri araştırmacı tarafından elde edilerek bir grafik çizilir. Bu grafik kullanılarak, toprak solüsyonundaki fosfor miktarı, sulandırma ve rutubet faktörleri de değerlendirilerek hesaplanır.
- Aynı hesaplama tam otomatik spektrofotometre aracılığı ile otomatik olarak ta yapılabilir.

Değişebilir katyonlar (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++})

Bu çalışma kapsamında, topraklardaki bitkiler tarafından alınabilir (ekstakte edilebilir) formdaki sodyum (Na^+) ve potasyum (K^+) analizi, *Alev (Flame) Fotometresi Yöntemi*, kalsiyum (Ca^{++}) ve magnezyum (Mg^{++}) analizi, ise *Atomik Adsorpsiyon Spektrofotometresi Yöntemi* ile belirlenmiştir. Toprak kolloidleri üzerindeki değişebilir katyonların, 1 N amonyum asetat çözeltisi ile çalkalanarak çözeltiliye alınması ve sonrasında flame fotometre (Na^+ ve K^+ için) ve atomik adsorpsiyon cihazında (Ca^{++} ve Mg^{++} için) ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Yöntemler şu şekilde özetlenebilir.

Sodyum (Na^+) ve Potasyum (K^+)

- 250 ml'lik erlenmayer içerisine, 2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu topraktan 10 g tartılır.
- Üzerine 60 ml 1N amonyum asetat ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$) ilave edilir.

- alkalama cihazında 15 dk süre ile çalkalanır.
- Mavi bant süzme kağıdı kullanılarak 100 ml'lik balon joje içerisine süzülür.
- Süzüntü amonyum asetat ile 100 ml'ye tamamlanır.
- Standart özeltiler kullanılarak alev fotometresi sodyum (Na^+) okuması için ayarlanır (kalibrasyon).
- İyice karıştırılan çözelti, alev fotometresinde okunarak, sodyum miktarı belirlenir.
- Standart özeltiler kullanılarak alev fotometresi potasyum (K^+) okuması için ayarlanır (kalibrasyon).
- İyice karıştırılan çözelti, alev fotometresinde okunarak, potasyum (K^+) miktarı belirlenir.

Kalsiyum (Ca^{++}) ve Magnezyum (Mg^{++})

- 2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu topraktan, 250 ml'lik erlenmayer içerisine 10 g tartılır.
- Üzerine 60 ml 1N Amonyum Asetat ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$) ilave edilir.
- alkalama cihazında 15 dk süre ile çalkalanır.
- Mavi bant süzme kağıdı kullanılarak 100 ml'lik balon joje içerisine süzülür.
- Süzüntü 1N amonyum asetat ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$) özeltisi ile 100 ml'ye tamamlanarak iyice karıştırılır.
- Atomik absorpsiyon spektrofotometresi, standart kalsiyum (Ca^{++}) özeltileri kullanılarak kalibre edilir.
- Toprak örneğinden ekstrakte edilen özeltiden Ca^{++} değeri okunur.
- Atomik absorpsiyon spektrofotometresi, magnezyum (Mg^{++}) standart çözeltileri kullanılarak kalibre edilir.
- Toprak örneğinden ekstrakte edilen çözeltiden magnezyum (Mg^{++}) değeri okunur.

Kireç (CaCO₃)

Bu araştırmada, toprakların toplam kireç içerikleri *Scheibler Kalsimetre Yöntemi* ile belirlenmiştir. Seyreltik hidroklorik asitle Scheibler Kalsimetresinde işleme tabi tutulan toprak örneklerinden çıkan CO₂ gazının, kapalı bir cam boruda tutularak hacminin ölçülmesi ve bu hacimden yararlanarak toprağın karbonat miktarının hesaplanması esasına dayanır. Yöntem şu şekilde özetlenebilir.

- Havada kurutulmuş ve 0.5 mm'lik elekten geçirilmiş 0.5 g toprak örneği, 250 ml'lik erlenmayere (kalsimetre şisesi) tartılır.
- İçerisinde 1/3 hidroklorik asit (HCl) bulunan kalsimetre tüpü, sivri uçlu bir pens yardımı ile erlenmayerin içerisine dik bir şekilde yerleştirilir.
- Erlenmayerin ağzı, kalsimetrenin tıpası ile sıkıca kapatılır. Bu sırada, kalsimetrenin yan tarafında bulunan musluk açık konumdadır.
- Kalsimetrenin su seviyesi sıfıra ayarlandıktan sonra, musluğu kapatılarak hava ile temas kesilir.
- Kalsimetre içerisinde bulunan su, karbondioksite (CO₂) doyurulmuş sudur.
- Kalsimetre şisesi yavaşça yan yatırılarak, asidin toprakla teması sağlanır.
- Kalsimetre tüpü içerisindeki asit boşaltılırken, CO₂ ıkışı başlar.
- Açığa ıkan CO₂, kendi hacmi kadar suyu iter. Bu hacim kaydedilir.
- CO₂ gazının hacmi, sıcaklık ve hava basıncına bağlı olarak değişiklik gösterdiği için, bu değerler analiz sırasında not edilmelidir.
- Daha sonra sıcaklık, basınç ve rutubetin etkileri gözönüne alınarak, aşağdaki formülden yararlanılarak toprağın kireç miktarı hesaplanır.

$$\% \text{CaCO}_3 = (a \times 2.273^* \times 100)/g$$

$$a = V \times F/1000$$

a: Toprak örneğinde CO₂'nin ağırlığı (g)

V: Okunan CO₂'nin hacmi (ml)

F: Sıcaklık ve basına bağlı faktör (Ek 1)

g: Toprak örneğinin ağırlığı (g)

(*): CaCO₃'ün % 44'ü CO₂ olduğu için 100 : 44 = 2.273 sabit sayısı ortaya çıkar. Bu değer CO₂'nin CaCO₃'e dönüştürülmesinde kullanılır.

Organik madde analizi

Toprakların organik madde içerikleri *Walkey-Black Yaş Yakma Yöntemi* ile belirlenmiştir. Kromik ve sülfürik asit uygulanan örneğin kapsadığı organik karbonun oksitleşmesini sağlayarak, bu oksidasyon için kullanılan miktardan organik madde miktarının hesaplanması esasına dayanır. Yöntem şu şekilde özetlenebilir.

- 0.5 mm'lik elekten geçirilmiş, mutlak kuru topraktan 0.2 ila 0.5 g arasında örnek tartılarak 750 ml'lik erlenmayere alınır.
- Üzerine 1N 10 ml potasyum dikromat ($K_2Cr_2O_7$) çözeltisi eklenir.
- Daha sonra üzerine %96'lık sülfürik asitten (H_2SO_4) 20 ml ilave edilir.
- Örneğin tam yanması için yaklaşık 30 dk beklenir.
- 30 dk sonunda üzerine 150 ml distile su eklenerek seyreltilir.
- Üzerine 10 ml derişik fosforik asit (H_3PO_4) eklenir. Böylece renk değişimi gözlenir.
- Üzerine 8-10 damla difenil amin ($C_{12}H_{11}N$) eklenir.
- Mohr tuzu ile yeşil renk meydana gelene kadar titre edilir. Bu sırada harcanan mohr tuzu sarfiyatı belirlenir.
- Bu değerden yararlanılarak organik madde hesaplanır.

$$\% \text{ Organik madde} = \frac{(A - B) \times 3.9 \times 1.72}{\text{Toprak ağırlığı (g)}} \times 100$$

A: 1 N $K_2Cr_2O_7$ sarfiyatı x $K_2Cr_2O_7$ faktörü

B: $\frac{0.5 \text{ N Mohr tuzu sarfiyatı}}{2}$ x Mohr tuzu faktörü

Fiziksel özellikler ve toprak türü

Bu çalışma kapsamında, toprakların fiziksel analizleri, *Bouyoucus Hidrometre Yöntemi* kullanılarak yapılmıştır. Toprağı meydana getiren taneciklerin, birbirleri ile bağlantılarını kaldırarak taneciklerin yüzde oranlarının bulunması esasına dayanmaktadır. Yöntem şu şekilde özetlenebilir.

- 2 mm'lik elekten geçirilmiş 50 g toprak örneği tartılarak, toprak mikseri kabına konur.
- Üzerine mikserde işaretli yere kadar distile su ilave edilir.
- Çözeltinin üzerine 25 ml, %5'lik Kalgon (sodyum hegzametafosfat + civa klorür) çözeltisi ilave edilir.
- Cihaz çalıştırılarak, çözelti 5 dk süre ile karıştırılır.
- Karıştırma işlemi bittikten sonra, süspansiyon hiç partikül kalmayacak şekilde pisetle distile su püskürterek cam silindire aktarılır.
- 1000 cc'ye yakın bir seviyeye kadar distile su ile tamamlanır.
- Süspansiyon 1 dk süre ile karıştırılır.
- Süspansiyonda son hacim 1130 cc'ye tamamlanarak tekrar karıştırılır.
- Eğer bu aşamada yüzey köpük ile kaplı ise, amil alkol ya da amil astetat damlatılarak köpük giderilir.
- 40 sn sonra hidrometre süspansiyona daldırılarak ilk değer okunur. Bu sırada süspansiyon sıcaklığı kaydedilir.
- Cam silindir, dengeli ve sarsılmayacak bir yüzeye konularak 2 saat süre ile beklenir.
- 2 saat sonra 2. hidrometre değeri okunur. Bu sırada yine süspansiyonun sıcaklığı kaydedilir.
- Elde edilen değerler kullanılarak, toprağın fiziksel özellikleri aşağıdaki formüller aracılığı ile hesaplanır.

$$\% \text{ Kum} = 100 - \frac{40\text{sn sonra okunan ve düzeltilen hidrometre değeri}^*}{\text{Kullanılan toprak ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\% \text{ Kil} = \frac{2 \text{ saat sonra okunan ve düzeltilen hidrometre değeri}}{\text{Kullanılan toprak ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\% \text{ Toz} = 100 - (\% \text{ Kum} + \% \text{ Kil})$$

* Hidrometre 67°F'ta doğru olarak çalışmaktadır. Bu değerın altında ve üstünde yapılan okumalar hatalıdır. Bu nedenle hidrometre okuması sırasında belirlenen sıcaklık değerleri Fahrenayt'a çevirilir. Süspansiyon sıcaklığı 67°F'tan büyük ise, bu fark 0.2 düzeltme katsayısı ile çarpılır. Elde edilen sayı, okunan hidrometre değerine eklenir. Sıcaklık 67°F 'tan küçük ise bu kez, 0.2 ile çarptıktan sonra okunan değerden çıkarılır.

- Hesaplanan % kum, kil ve toz değerleri kullanılarak bünve analiz üçgeni aracılığı (Ek 2) ile toprak bünve sınıfı belirlenir (Anonim 1994; Kacar 1995).

2.4.4. Bitki analizleri

Alandan toplanan bitki örneklerinin analizi ICP (*Inductively Coupled Plasma Spectrometry- İndüktif Eşleşmiş Plazma*) yöntemiyle yapılmıştır. Yöntemde, kurutulmuş (80 °C) ve öğütölmüş (0,84 mm) bitki numunesinden 2,5 g tartılarak erlenmayere konur ve büret aracılığı ile erlenmayerdeki bitki örneği üzerine 20 ml nitrik asit eklenir. Hafif çalkalanarak bitki materyalinin asit ile karışması sağlanır ve erlenmayerin ağzına cam huni yerleştirilerek bir gece bekletilir. Erlenmayer yakma tablası üzerine alınarak 120 °C'de 4 saat süreyle ısıtılır. Erlenmayer yakma tablası üzerinden alınarak soğumaya bırakılır. Örneęin hacmi 50 ml olacak şekilde ultra saf suyla seyreltilir ve iyice karıştırılır. Amorf silikanın çökmesi için beklenir ve sonra süzölür. Süzme işleminden sonra kalan çözültü ultra saf su ile 50 ml'e tamamlanır. Ve sonra ICP aracılığı ile ölçüm yapılır (Sah ve Brown 1997; Krejčova ve Černohorsky 2003; Şimşek ve ark. 2003b; Zaijun ve ark. 2005). Na 589,592 nm, K 766,490 nm, Ca 317,933 nm, Mg 285,213 nm ve B 249,677 nm dalgaboyunda çalışılmıştır. N, ICP cihazında analiz sırasında itici gaz olarak kullanıldığından, örneklerde ICP aracılığı ile N analizi yapılamamaktadır. Bu nedenle, bitki örneklerindeki N miktarı, Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir.

2.4.5. Çimlendirme deneyleri

Çimlendirme çalışmaları, yüksek B konsantrasyonuna sahip topraklarda yayılış gösterdiği belirlenen bazı taksonların tohumlarının çimlenebildikleri en yüksek B seviyesini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar süresince, tohumların, hem farklı B konsantrasyonlarına hem de farklı ışık periyotlarına verdikleri çimlenme tepkileri araştırılmıştır.

Her bir taksona ait tohumlar, kontrol (distile su), 2, 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100 ppm B konsantrasyona sahip çözeltiler uygulanarak test edilmiştir. Ayrıca ışık etmeninin farklı B konsantrasyonlarına sahip çözeltilerde tohumların çimlenme oranları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla da, 24 saat karanlık, 16 saat karanlık 8 saat aydınlık, 8 saat karanlık 16 saat aydınlık ve 24 saat aydınlık olmak üzere 4 farklı ışık periyodunda değerlendirilmişlerdir. Her bir taksona ait tohumlar petri kaplarına (9 cm çaplı) 100'er adet ve tohum yatağı olarak çift filtre kağıdı kullanılarak ekilmiş ve her bir konsantrasyon için 1000 adet tohumla çalışılmıştır. Çimlendirme çalışmaları 22 ± 2 °C'de 2 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Çimlendirme çalışmalarında kullanılan petri kapları, çimlendirme yatağı olarak kullanılan filtre kağıtları ve çözeltiler steril edilerek steril koşullarda ekimler gerçekleştirilmiştir. Çimlendirme deneylerinde kullanılan iklim kabininin iç kısmı da, çalışmaya başlamadan önce kontaminasyon riskini azaltmak amacıyla mümkün olduğunca dezenfekte edilerek kullanılmıştır. Tohumlara da bu kapsamda yüzeysel sterilizasyon işlemi uygulanmıştır. %10'luk sodyum hipoklorit (NaClO) çözeltisinde birkaç dakika bekletilen tohumlar daha sonra 5 kez saf su ile yıkanarak filtre kağıtları üzerinde oda sıcaklığında kurutulmuştur.

Çimlenme süresince yapılan bütün işlemler her deney grubuna aynı zamanda eşit olarak uygulanmış ve tohumlar 30 gün boyunca her gün kontrol edilerek çimlenme miktarları not edilmiştir. Radikulası (kökçük) çimlenme yatağına değmiş olan tohumların çimlendikleri kabul edilmiştir (Yücel 2000a; Yücel 2000b; Zia ve Khan 2004).

2.4.6. Araştırmalar sırasında kullanılan cihazlar

- ICP (Inductively Coupled Plasma Spectrometer)
 - Perkin Elmer Optical Emission Spectrometer Optima 4300 DV
- Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi
 - Perkin Elmer AAS A Analyst 800
- Spektrofotometre
 - Shimadzu UV-2101 PC
- Alev Fotometresi

- Jenway PFP7
- Tam Otomatik Azot Analiz (Kjeldahl) Cihazı
 - Foss Kjeltex 2300
 - Foss Digester 2020 (Yakma ünitesi)
- Ultra Saf Su Cihazı
 - Millipore ELIX Synthesis A10
- Saf Su Cihazı
 - Nüve NS 108
- İklim Kabini
 - Sanyo MLR-350
- Çalkalama Cihazları
 - Gerhardt Laboshake
 - Heidolph Unimax 2010
- Isıtıcı tabla ve manyetik karıştırıcı
 - Stuart SD 300
 - Velp Scientifica Arex 2
- Teraziler
 - OHAUS Analytical Plus (Analitik Terazi)
 - OHAUS Adventurer Pro (Hassas terazi)
 - Scaltec SPO 51 (Hassas terazi)
- İnkübatör
 - Nüve EN 120
- Sterilizatör
 - Nüve FN 500
- Tohum Sayma Makinesi
 - Contador Seed Counter
- Elekler ve Elek Sarsma Cihazı
 - Retsch Elek Seti (0,5-2,0 mm)
 - Retsch AS 200 Elek Sarsma
- Bitki Öğütme Değirmeni
 - Knifetec 1095 Sample Mill
- pH metre

- Thermo Orion 420 A+
- Stereo Mikroskop
 - Leica MZ 12.5
- GPS (Global Position System)
 - Magellan Meridian Gold

2.4.7. Verilerin istatistiksel analizleri

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, SPSS 11.0 programı kullanılarak istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir. Topraktaki bitki tarafından kullanılabilir bor konsantrasyonu ile diğer toprak unsurları arasındaki ilişkiler Pearson Korelasyon Analizi uygulanarak, 0.05 anlam düzeyinde yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Bor Rezerv Alanlarının Bitki Çeşitliliği

Bor (B) rezerv alanlarının bitki çeşitliliğinin belirlenmesi, bu araştırmanın ilk aşamasını oluşturmaktadır. Eskişehir, Bursa, Kütahya ve Balıkesir illerinde, toplam 7 adet B açık maden ocağı ve bu maden ocaklarının 4 farklı yönde yaklaşık 2 km çapını kapsayan çevresinde gerçekleştirilen çalışma kapsamında, 67 familya, 268 cins ve 417 tür ve tür altı bitki taksonu belirlenmiştir. Belirlenen bu taksonlardan 263'ü tür, 100'ü alttür ve 54'ü ise varyete seviyesindedir.

Araştırma alanında tespit edilen taksonların fitocoğrafik dağılımları incelendiğinde, 118 (% 28) taksonun, ait oldukları fitocoğrafik bölgeleri saptanmıştır. Buna göre, 63 takson (%15) ile ilk sırayı İran-Turan elementleri almakta, bunu 32 (% 8) takson ile Akdeniz ve 23 takson (% 5) ile Avrupa-Sibirya elementleri takip etmektedir. Çalışma alanında belirlenen 37 takson endemik olup, endemizm oranı % 8,87 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırma alanında tespit edilen taksonlar, fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları ve endemizm oranı

Toplam Bitki Taksonu		
	Sayı	Yüzde
Tür	263	63
Alttür	100	24
Varyete	54	13
Toplam	417	100
Fitocoğrafik Bölgeler		
İran-Turan	63	15
Akdeniz	32	8
Avrupa-Sibirya	23	5
Diğer	299	72
Endemizm	37	8,87
Toplam	417	100

Araştırma alanında tespit edilen taksonların, büyük taksonomik gruplara göre dağılımları Çizelge 3.2’de verilmektedir. Çizelge incelendiğinde, 1 taksonun *Pteridophyta*, 416 taksonun ise *Spermatophyta* grubuna ait olduğu görülmektedir. Gymnospermler, 3 familya, 4 cins ve 9 takson ile temsil edilirken, Angiospermler ise 63 familya, 263 cins ve 407 takson içermektedir. Angiopserm grubu içerisinde yer alan taksonlardan 353’ü dikotil, 54 tanesi ise monokotildir.

Çizelge 3.2. Araştırma alanında tespit edilen taksonların büyük taksonomik gruplara göre dağılımı

Taksonomik Gruplar	Familya	Cins	Takson
<i>Pteridophyta</i>	1	1	1
<i>Spermatophyta</i>	66	267	416
<i>Gymnospermae</i>	3	4	9
<i>Angiospermae</i>	63	263	407
<i>Dicotyleonae</i>	58	225	353
<i>Monocotyledonae</i>	6	38	54
Genel Toplam	67	268	417

Araştırma alanında en fazla takson içeren familyalar ve cinsler ile yüzde değerleri Çizelge 3.3’te özetlenmektedir. Buna göre, 49 takson (%11,8) ile *Asteraceae* (*Compositae*) familyasının ilk sırayı aldığı, bunu 39 takson (% 9,4) ile *Leguminosae* (*Fabaceae*), 38 takson (% 9,1) ile *Gramineae* (*Poaceae*), 37 takson (% 8,9) ile *Lamiaceae* (*Labiatae*), 30 takson (% 7,2) ile *Brassicaceae* (*Cruciferae*), 23 takson (% 5,5) ile *Caryophyllaceae*, 16 takson (% 3,8) ile *Boraginaceae* ve 13 takson (% 3,1) ile *Apiaceae* (*Umbelliferae*) familyaları takip etmektedir.

Alanda belirlenen, en fazla cins içeren familyalar arasında yine *Asteraceae* (*Compositae*) familyasının, 35 cins ve % 13,1 oranla ile ilk sırayı aldığı görülmektedir. Bu familyayı, 26 cins (% 9,7) ile *Gramineae* (*Poaceae*), 23 cins (% 8,6) ile *Leguminosae* (*Fabaceae*), 22 cins (% 8,2) ile *Brassicaceae* (*Cruciferae*), 19 cins (% 7,1) ile *Lamiaceae* (*Labiatae*), 13 cins (% 4,9) ile *Boraginaceae* ve 12 cins (% 4,5) ile *Caryophyllaceae* familyaları izlemektedir.

Çizelge 3.3. Araştırma alanında en fazla takson ve cins içeren familyalar

Familyalar	Takson		Cins	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
<i>Asteraceae (Compositae)</i>	49	11,8	35	13,1
<i>Leguminosae (Fabaceae)</i>	39	9,4	23	8,6
<i>Gramineae (Poaceae)</i>	38	9,1	26	9,7
<i>Lamiaceae (Labiatae)</i>	37	8,9	19	7,1
<i>Brassicaceae (Cruciferae)</i>	30	7,2	22	8,2
<i>Caryophyllaceae</i>	23	5,5	12	4,5
<i>Boraginaceae</i>	16	3,8	13	4,9
<i>Apiaceae (Umbelliferae)</i>	13	3,1	10	3,7
<i>Liliaceae</i>	10	2,4	7	2,6
<i>Rosaceae</i>	9	2,2	7	2,6
<i>Ranunculaceae</i>	9	2,2	5	1,9
<i>Rubiaceae</i>	9	2,2	5	1,9
<i>Papaveraceae</i>	8	1,9	5	1,9
<i>Scrophulariaceae</i>	8	1,9	5	1,9
<i>Polygonaceae</i>	7	1,7	2	0,7
<i>Diğer</i>	112	26,9	72	26,9
<i>Toplam</i>	417	100	268	100

Araştırma alanında belirlenen ve 4 ve daha fazla sayıda tür ve tür altı takson içeren cinslerin dağılımı Çizelge 3.4'te verilmiştir. Buna göre, *Salvia* L. cinsi, 8 takson ile ilk sırayı almakta, bunu 7 takson ile *Alyssum* L., 6 takson ile *Centaurea* L. ve *Silene* L., 5 takson ile *Consolida* (DC.) Gray, *Convolvulus* L. ve *Trifolium* L., 4 takson ile *Anchusa* L., *Astragalus* L., *Euphorbia* L., *Galium* L., *Hordeum* L., *Hypericum* L., *Polygonum* L. ve *Quercus* L. cinsleri izlemektedir.

Çizelge 3.4. Araştırma alanında en fazla takson içeren cinsler

Cins	Takson Sayısı	Cins	Takson Sayısı
<i>Salvia</i> L.	8	<i>Astragalus</i> L.	4
<i>Alyssum</i> L.	7	<i>Euphorbia</i> L.	4
<i>Centaurea</i> L.	6	<i>Galium</i> L.	4
<i>Silene</i> L.	6	<i>Hordeum</i> L.	4
<i>Consolida</i> (DC.) Gray	5	<i>Hypericum</i> L.	4
<i>Convolvulus</i> L.	5	<i>Polygonum</i> L.	4
<i>Trifolium</i> L.	5	<i>Quercus</i> L.	4
<i>Anchusa</i> L.	4		

Hayat formları açısından, alanda tespit edilen taksonlar değerlendirildiğinde, 29 taksonun (% 7,1) fanerofit, 83 taksonun (% 20,2) kamefit, 138 taksonun (% 33,7) hemikriptofit, 122 taksonun (% 29,8) terofit, 41 taksonun (% 10,0) geofit ve 4 taksonun (% 1,0) vasküler parazit oldukları görülmektedir.

Araştırma alanında belirlenen taksonlardan 37 tanesi endemik olup, endemizm oranı % 9.02 olarak belirlenmiştir. Bu taksonlar, *Consolida raveyi* (Boiss.) Schröd., *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen, *Minuartia anatolica* (Boiss.) Woron. var. *arachnoidea* McNeill, *Bolanthus minuartioides* (Jaub. & Spach) Hub.-Mor., *Paronychia argyroloba* Stapf, *Paronychia carica* Chaudhri var. *carica*, *Linum hirsutum* L. subsp. *anatolicum* (Bois.) Hayek var. *anatolicum*, *Rhamnus thymifolius* Bornm., *Genista aucheri* Boiss., *Astragalus lydius* Boiss., *Astragalus vulnerariae* DC., *Astragalus strictispinis* Boiss., *Trifolium caudatum* Boiss., *Onobrychis tournefortii* (Willd.) Desv., *Eryngium bithynicum* Boiss., *Bupleurum sulphureum* Boiss. & Bal., *Cousinia iconica* Hub.-Mor., *Jurinea pontica* Hausskn. & Freyn ex Hausskn., *Campanula lyrata* Lam. subsp. *lyrata*, *Asyneuma virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *cichoriforme* (Boiss.) Damboldt, *Convolvulus galaticus* Rostan ex Choisy, *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm., *Nonea macrosperma* Boiss. & Heldr., *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. var. *leucantha* (Bornm.) Hub.-Mor., *Verbascum cherianthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb., *Linaria corifolia* Desf., *Acanthus hirsutus* Boiss., *Phlomis armeniaca* Willd., *Wiedemannia orientalis* Fisch. & Mey., *Ballota nigra* L. subsp. *anatolica* P.H. Davis, *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanipolitana*, *Stachys tmolea* Boiss., *Origanum sipyleum* L., *Salvia wiedemannii* Boiss., *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth., *Asperula lilaciflora* Boiss. subsp. *phrygia* (Bornm.) Schönb.-Tem.

B rezerv alanlarında gelişen bitki taksonları, nesillerinin risk durumları açısından değerlendirildiklerinde, 1 taksonun Vulnerable (VU), 22 taksonun Least Concern (LC), 3 taksonun Near Threatened (NT) ve 2 taksonun Data Deficient (DD) kategorilerinde oldukları tespit edilmiştir. *Cyclamen hederifolium* Aiton, VU risk kategorisinde yer alan bitki taksonudur. *Helianthemum nummularium*

(L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen, *Minuartia anatolica* (Boiss.) Woron. var. *arachnoidea* McNeill, *Bolanthus minuartioides* (Jaub. & Spach) Hub.-Mor., *Hypericum avicularifolium* Jaub. & Spach. subsp. *depilatum* (Freyn & Bornm.) Robson var. *depilatum*, *Linum hirsutum* L. subsp. *anatolicum* (Bois.) Hayek var. *anatolicum*, *Rhamnus thymifolius* Bornm., *Astragalus vulnerariae* DC., *Trifolium caudatum* Boiss., *Onobrychis tournefortii* (Willd.) Desv., *Eryngium bithynicum* Boiss., *Bupleurum sulphureum* Boiss. & Bal., *Cousinia iconica* Hub.-Mor., *Jurinea pontica* Hausskn. & Freyn ex Hausskn., *Campanula lyrata* Lam. subsp. *lyrata*, *Asyneuma virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *cichoriforme* (Boiss.) Damboldt, *Convolvulus galaticus* Rostan ex Choisy, *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm., *Nonea macrosperma* Boiss. & Heldr., *Verbascum cherianthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb., *Linaria corifolia* Desf., *Ballota nigra* L. subsp. *anatolica* P.H. Davis, *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanicopolitana*, *Stachys tmolea* Boiss., *Origanum sipyleum* L., *Thymus sipyleus* Boiss. subsp. *sipyleus* var. *sipyleus*, *Salvia wiedemannii* Boiss., *Salvia cadmica* Boiss., *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth. ve *Asperula lilaciflora* Boiss. subsp. *phrygia* (Bornm.) Schönb.-Tem. taksonları ise LC risk kategorisinde yer almaktadır. *Trifolium stellatum* L. var. *longiflorum* Gris. ve *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr. var. *assyriaca* (Hand.-Mazz.) H. Scholz, DD risk kategorisinde yer alan bitki taksonlarıdır. Ayrıca *Paronychia argyroloba* Stapf, *Astragalus strictispinis* Boiss., ve *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. var. *leucantha* (Bornm.) Hub.-Mor. ise NT risk kategorisinde değerlendirilen taksonlardır.

Araştırma alanını oluşturan 4 farklı ilde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda tespit edilen taksonların tür-tür altı takson sayıları, fitocoğrafik bölge, endemizm, risk kategorisi ve hayat formları açısından dağılımı Çizelge 3.5'te ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde, Kırka (Eskişehir) B rezerv alanı ve çevresinde 268 (179 tür, 55 alttür, 34 varyete), Espey (Emet) ve Hisarcık (Kütahya) B rezerv alanlarında 229 (159 tür, 44 alttür, 26 varyete), Kestelek (Bursa) B rezerv alanında 108 (73 tür, 22 alttür, 13 varyete) ve Simav, Tülü ve Acep (Balıkesir) B rezerv alanlarında 156 (106 tür, 31 alttür, 19 varyete) bitki taksonunun belirlendiği görülmektedir.

Araştırma alanlarında tespit edilen taksonların ait oldukları fitocoğrafik bölgeler açısından değerlendirilmesi sonucunda, Eskişehir ilinde 44 taksonun İran-Turan, 21 taksonun Akdeniz ve 12 taksonun Avrupa-Sibiryaya elementi; Kütahya ilinde 32 taksonun İran-Turan, 15 taksonun Akdeniz ve 15 taksonun Avrupa-Sibiryaya elementi; Bursa ilinde 6 taksonun İran-Turan, 5 taksonun Akdeniz ve 10 taksonun Avrupa-Sibiryaya elementi; Balıkesir ilinde 15 taksonun İran-Turan, 14 taksonun Akdeniz ve 9 taksonun Avrupa-Sibiryaya elementi olduğu belirlenmiştir. Eskişehir’de belirlenen taksonlardan 28 tanesinin, Kütahya’da 16 tanesinin, Bursa’da 6 ve Balıkesir’de 5 taksonun endemik oldukları tespit edilmiştir.

Farklı araştırma alanlarında belirlenen taksonlar, nesillerinin tehdit durumları açısından değerlendirildiğinde ise, Eskişehir’de 24, Kütahya’da 15, Bursa’da 8 ve Balıkesir’de 6 taksonun herhangi bir risk kategorisinde yer aldıkları belirlenmiştir.

Çalışma alanlarının tamamında yer alan taksonlar arasında hemikriptofit ve terofit karakterli hayat formuna sahip olan taksonların baskınlığı görülmektedir. Parazitik formlar, alanlarda en az temsil edilen taksonlardır.

Araştırma alanlarında tespit edilen taksonlara ilişkin detaylı floristik liste aşağıda verilmektedir.

Çizelge 3.5. Araştırma alanlarında belirlenen taksonların, ait oldukları fitocoğrafik bölge, endemizm, risk kategorileri ve hayat formlarına göre dağılımı

	Bitki Taksonu				Fitocoğrafik Bölge			End.	Risk Kategorisi						Hayat Formu					
	Tür	Alttür	Varyete	Toplam	İr.-Tur.	Akdeniz	Avr.-Sib.		VU	LC	NT	DD	NT	Toplam	F	K	H	T	G	VP
Eskişehir																				
<i>Pteridophyta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnospermae</i>	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dicotyledonae</i>	159	42	29	230	42	13	11	28	0	21	3	0	0	24	6	49	90	75	7	3
<i>Monocotyledonae</i>	19	11	5	35	2	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	6	18	0
Toplam	179	55	34	268	44	21	12	28	0	21	3	0	0	24	9	53	97	81	25	3
Kütahya																				
<i>Pteridophyta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnospermae</i>	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Dicotyledonae</i>	141	35	21	197	29	11	13	16	0	13	1	0	0	14	9	44	69	69	5	1
<i>Monocotyledonae</i>	18	7	5	30	3	4	2	0	0	0	0	1	0	1	0	4	3	12	11	0
Toplam	159	44	26	229	32	15	15	16	0	13	1	1	0	15	11	48	72	81	16	1
Bursa																				
<i>Pteridophyta</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gymnospermae</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dicotyledonae</i>	62	14	11	87	5	5	7	6	1	6	0	0	0	7	7	15	37	24	5	0
<i>Monocotyledonae</i>	9	8	2	19	1	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	5	4	5	4	0
Toplam	73	22	13	108	6	5	10	6	1	6	0	1	0	8	8	20	41	29	10	0
Balıkesir																				
<i>Pteridophyta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnospermae</i>	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Dicotyledonae</i>	92	23	13	128	14	11	6	5	1	4	0	0	0	5	11	21	48	45	3	0
<i>Monocotyledonae</i>	12	7	6	25	1	3	3	0	0	0	0	1	0	1	0	4	2	8	11	0
Toplam	106	31	19	156	15	14	9	5	1	4	0	1	0	6	14	25	50	53	14	0

3.1.1. Floristik liste

PTERIDOPHYTA

1. EQUISETACEAE

1. Equisetum L.

1. *Equisetum arvense* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 102 m, 14.06.2006, ANES: 12303, G.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

2. PINACEAE

2. Pinus L.

2. *Pinus sylvestris* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2006, ANES: 12305, F., Avr.-Sib. El.

3. *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2006, ANES: 12306; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12307.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 20.06.2006, ANES: 12308, F.

4. *Pinus brutia* Ten.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 12.06.2006, ANES: 12309.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12310; Tülü bor rezerv alanı çevresi, 13.07.2007, ANES: 12311; Acep bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 317 m, 13.07.2007, ANES: 12312, F.

3. EPHEDRACEAE

3. *Ephedra* L.

5. *Ephedra major* Host

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1086 m, 12.05.2006, ANES: 12313, F.

4. CUPRESSACEAE

4. *Cupressus* L.

6. *Cupressus sempervirens* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 128 m, 12.07.2007, ANES: 12314, F.

5. *Juniperus* L.

7. *Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12315; Tülü bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 82 m, 12.07.2007, ANES: 12316 ; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12317, F.

8. *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12318; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 746 m, 19.06.2006, ANES: 12319.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1172 m, 20.06.2006, ANES: 12320, F.

9. *Juniperus foetidissima* Willd.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12321.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12322; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 746 m, 19.06.2006, ANES: 12323 , F.

10. *Juniperus excelsa* Bieb.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12324; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 746 m, 19.06.2006, ANES: 12325.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1172 m, 20.06.2006, ANES: 12326, F.

ANGIOSPERMAE**DICOTYLEDONAE****5. RANUNCULACEAE****6. *Nigella* L.****11. *Nigella arvensis* L. subsp. *involuta* Boiss.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 171 m, 12.07.2007, ANES: 12327; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 345 m, 13.07.2007, ANES: 12328.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 927 m, 19.06.2007, ANES: ; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 19.06.2006, ANES: 12329.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12330, T.

7. *Delphinium* L.**12. *Delphinium peregrinum* L.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 92 m, 14.06.2006, ANES: 12331.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12332; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 134 m, 12.07.2007, ANES: 12333.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12334, T.

8. *Consolida* (DC.) Gray

13. *Consolida thirkeana* (Boiss.) Schröd.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 102 m, 12.07.2007, ANES: 12336.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 18.07.2007, ANES: 12335, T.

14. *Consolida orientalis* (Gay) Schröd.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12337; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 28.06.2007, ANES: 12338.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12339, T.

15. *Consolida regalis* Gray subsp. *paniculata* (Host) Soo' var. *paniculata*

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12340.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12341, T.

16. *Consolida raveyi* (Boiss.) Schröd.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 19.06.2007, ANES: 12342.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12343, T., End., İr.-Tur. El.

17. *Consolida hellespontica* (Boiss.) Chater

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 126 m, 12.07.2007, ANES: 12344.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 874 m, 18.07.2007, ANES: 12345.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12346, T.

9. Adonis L.

18. *Adonis flammea* Jacq.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 128 m, 13.07.2007, ANES: 12347.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 902 m, 18.07.2007, ANES: 12348.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12349, T.

10. *Ranunculus*

19. *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12350, T.

6. PAPAVERACEAE

11. *Glaucium* Adans.

20. *Glaucium corniculatum* (L.) Rud. subsp. *corniculatum*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 78 m, 14.06.2006, ANES: 12351.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12352; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 126 m, 12.07.2007, ANES: 12353; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12354.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12355; Hisarcık, bor rezerv alanı merkezi, maden yol kenarı, 728 m, 28.06.2007, ANES: 12356.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12357, H.

21. *Glaucium grandiflorum* Boiss. & Huet

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 878 m, 18.07.2007, ANES: 12358, K.

22. *Glaucium leiocarpum* Boiss.

B2: Kütahya, Emet, bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 18.07.2007, ANES: 12359.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12360, H.

12. *Roemeria* Medik.

23. *Roemeria hybrida* (L.) DC.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12361, T.

13. *Papaver* L.

24. *Papaver rhoeas* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 82 m, 14.06.2006, ANES: 12362.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12363; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 124 m, 12.07.2007, ANES: 12364.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 802 m, 28.06.2007, ANES: 12365.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12366, T.

14. *Hypecoum* L.

25. *Hypecoum imberbe* Sibth. & Sm.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12367, T.

26. *Hypecoum procumbens* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 18.07.2007, ANES: 12368, T., Akd. El.

15. *Fumaria* L.

27. *Fumaria officinalis* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 102 m, 14.06.2006, ANES: 12369.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 892 m, 18.07.2007, ANES: 12370.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12371, T.

7. BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

16. *Brassica* L.

28. *Brassica nigra* (L.) Koch

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 116 m, 14.06.2006, ANES: 12372, T.

29. *Brassica tournefortii* Gouan

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12372, T.

17. *Sinapis* L.

30. *Sinapis arvensis* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 104 m, 13.07.2007, ANES: 12373.

B2: Kütahya, Hisarcık, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 766 m, 28.06.2007, ANES: 12374, T.

18. *Diploaxis* DC.

31. *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12375, H.

19. *Raphanus* L.

32. *Raphanus raphanistrum* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12376, T.

20. *Crambe* L.

33. *Crambe orientalis* L. var. *orientalis*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12377, K.

21. *Conringia* Adans.

34. *Conringia perfoliata* (C.A. Mey.) Busch

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 192 m, 13.07.2007, ANES: 12378.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12379.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12380, T.

22. *Cardaria* Desv.

35. *Cardaria draba* (L.) Desv. subsp. *draba*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 102 m, 13.07.2007, ANES: 12381.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12382.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12383, H.

23. *Isatis* L.

36. *Isatis glauca* Aucher ex Boiss. subsp. *glauca*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 136 m, 14.06.2006, ANES: 12384.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 149 m, 11.07.2007, ANES: 12385; Acep bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 317 m, 13.07.2007, ANES: 12386.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12387, H., İr.-Tur. El.

24. *Iberis* L.

37. *Iberis attica* Jord.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 144 m, 13.07.2007, ANES: 12388, T., D. Akd. El.

38. *Iberis taurica* DC.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12389, H.

25. *Aethionema* R. Br.

39. *Aethionema arabicum* (L.) Andr. ex DC.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 116 m, 13.07.2007, ANES: 12390.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12391.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12392, T.

26. *Thlaspi* L.

40. *Thlaspi perfoliatum* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12393; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12394.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12395, T.

27. *Capsella* Medik.

41. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12396.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12397, T.

28. *Boreava* Jaub. & Spach

42. *Boreava orientalis* Jaub. & Spach

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12398, T.

29. *Neslia* Desv.

43. *Neslia apiculata* Fisch.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 796 m, 19.07.2007, ANES: 12399.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12400, T.

30. *Fibigia* Medik.

44. *Fibigia clypeata* (L.) Medik.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12401; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12402.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, doğu bakı, 1072 m, 09.08.2007, ANES: 12403, K.

31. *Alyssum* L.

45. *Alyssum minus* (L.) Rothm. subsp. *micranthum* (Meyer) Dudley

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12404.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12405, T.

46. *Alyssum hirsutum* Bieb.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12406; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12407.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12408, T.

47. *Alyssum pateri* Nyâr. subsp. *pateri*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12409, K.

48. *Alyssum borzaeanum* Nyâr.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12410, K.

49. *Alyssum sibiricum* Willd.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 158 m, 14.06.2006, ANES: 12411.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12412; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12413.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12414, K.

50. *Alyssum murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale* var. *murale*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12415.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12416, K.

51. *Alyssum strigosum* Banks & Sol. subsp. *strigosum*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1136 m, 09.08.2007, ANES: 12417, K.

32. *Clypeola* L.

52. *Clypeola jonthlaspi* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12418, T.

33. *Matthiola* R. Br.

53. *Matthiola longipetala* (Vent.) DC. subsp. *longipetala*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12419.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12420, T.

34. *Erysimum* L.

54. *Erysimum repandum* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Acep bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 300 m, 13.07.2007, ANES: 12421.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12422.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12423, T.

35. *Sisymbrium* L.

55. *Sisymbrium altissimum* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 138 m, 26.07.2007, ANES: 12424.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 142 m, 13.07.2007, ANES: 12425; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 162 m, 11.07.2007, ANES: 12426; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12427.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12428; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12429.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12430, H.

36. *Descurainia* Webb & Berth.

56. *Descuriana sophia* (L.) Webb ex Prantl

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12431.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12432, H.

37. *Camelina* Crantz

57. *Cameline rumelica* Vel.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, doğu bakı, 1092 m, 09.08.2007, ANES: 12433, T.

8. RESEDACEAE

38. *Reseda* L.

58. *Reseda lutea* L. var. *lutea*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 116 m, 14.06.2006, ANES: 12434.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12435; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 102 m, 12.07.2007, ANES: 12436; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12437.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 12438; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12439.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 20.06.2007, ANES: 12440, H.

59. *Reseda luteola* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 92 m, 12.07.2007, ANES: 12441.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 872 m, 29.06.2007, ANES: 12442.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12443, H.

9. CISTACEAE

39. *Cistus* L.

60. *Cistus laurifolius* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 98 m, 14.06.2007, ANES: 12444.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 3.07.2007, ANES: 12445; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12446; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12447.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12448, F.

40. *Helianthemum* Adans.

61. *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12449, K., End., LC.

62. *Helianthemum canum* (L.) Baumg.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12450; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 172 m, 12.07.2007, ANES: 12451.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 900 m, 29.06.2007, ANES: 12452.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12453, K.

10. VIOLACEAE

41. *Viola* L.

63. *Viola kitaibeliana* Roem. & Schult.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1064 m, 09.08.2007,
ANES: 12454, T.

11. POLYGALACEAE

42. *Polygala* L.

64. *Polygala supina* Schreb.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m,
15.06.2007, ANES: 12455, K.

65. *Polygala pruinosa* Boiss. subsp. *pruinosa*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m,
29.06.2007, ANES: 12456, K.

66. *Polygala anatolica* Boiss. & Heldr.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1136 m, 09.08.2007,
ANES: 12457, K.

12. PORTULACACEAE

43. *Portulaca* L.

67. *Portulaca oleracea* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney
bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12458.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 920 m,
29.06.2007, ANES: 12459, T.

13. CARYOPHYLLACEAE

44. *Minuartia* L.

68. *Minuartia anatolica* (Boiss.) Woron. var. *arachnoidea* McNeill

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007,
ANES: 12460, K., End., İr.-Tur. El., LC.

69. *Minuartia anatolica* (Boiss.) Woron. var. *polymorpha* McNeill

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 927 m, 19.06.2007, ANES: 12461.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1098 m, 09.08.2007, ANES: 12462, K.

45. *Stellaria* L.

70. *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12463.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 880 m, 18.07.2007, ANES: 12464.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12465, T.

46. *Cerastium* L.

71. *Cerastium amonalum* Waldst. & Kit.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 14.06.2007, ANES: 12466, T.

72. *Cerastium perfoliatum* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12467, T.

73. *Cerastium banaticum* (Roch.) Heuff.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 146 m, 26.07.2007, ANES: 12468, K.

47. *Holosteum* L.

74. *Holosteum umbellatum* L. var. *umbellatum*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 890 m, 18.07.2007, ANES: 12469.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12470, T.

48. *Moenchia* Ehrh.

75. *Moenchia mantica* (L.) Bartl. subsp. *mantica*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 900 m, 18.07.2007, ANES: 12471, T.

49. *Dianthus* L.

76. *Dianthus micranthus* Boiss. & Heldr.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12472, H.

77. *Dianthus crinitus* Sm. var. *crinitus*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12473, K.

78. *Dianthus zonatus* Fenzl var. *zonatus*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12474.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 880 m, 18.07.2007, ANES: 12475.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12476, K.

50. *Saponaria* L.

79. *Saponaria glutinosa* Bieb.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 172 m, 13.07.2007, ANES: 12477.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 905 m, 18.07.2007, ANES: 12478, H.

51. *Gypsophylla* L.

80. *Gypsophila sphaerocephala* Fenzl. ex Tchihat. var. *sphaerocephala*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 12479, G.

81. *Gypsophila perfoliata* L. subsp. *perfoliata*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 98 m, 13.07.2007, ANES: 12480; Acep bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 312 m, 13.07.2007, ANES: 12481.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12482, K., İr.-Tur. El.

52. Bolanthus (Ser.) Rchb.

82. *Bolanthus minuartioides* (Jaub. & Spach) Hub.-Mor.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12483, G., End., LC.

53. Vaccaria Medik.

83. *Vaccaria pyramidata* Medik. var. *grandiflora* (Fisch. ex DC.) Cullen

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 102 m, 14.06.2007, ANES: 12484.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12485; Tülü bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 98 m, 12.07.2007, ANES: 12486; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12487, T.

54. Silene L.

84. *Silene supina* Bieb. subsp. *pruinosa* (Boiss.) Chowdh.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 924 m, 29.06.2007, ANES: 12488; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12489.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12490, H.

85. *Silene alba* (Miller) Krause subsp. *divaricata* (Boiss.) Walters

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 880 m, 18.07.2007, ANES: 12491; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12492, H.

86. *Silene squamigera* Boiss. subsp. *squamigera*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 902 m, 18.07.2007, ANES: 12493.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12494, T., D. Akd. El.

87. *Silene dichotoma* Ehrh. subsp. *dichotoma*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 878 m, 18.07.2007, ANES: 12495.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12496, T.

88. *Silene subconica* Friv.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 926 m, 18.07.2007, ANES: 12497; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12498; T.

89. *Silene conoidea* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12499, T.

55. *Agrostemma* L.

90. *Agrostemma githago* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12500, T.

14. ILLECEBRACEAE

56. *Herniaria* L.

91. *Herniaria hirsuta* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12501, T.

57. *Paronychia* Miller

92. *Paronychia argyroloba* Stapf

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12502.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12503, K., End., NT.

93. *Paronychia carica* Chaudhri var. *carica*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, doğu bakı, 1102 m, 09.08.2007, ANES: 12504, K., End.

15. POLYGONACEAE

58. *Polygonum* L.

94. *Polygonum lapathifolium* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 152 m, 13.07.2007, ANES: 12505.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12506, T.

95. *Polygonum cognatum* Meisn.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12507, K.

96. *Polygonum arenastrum* Bor

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 914 m, 18.07.2007, ANES: 12508.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12509, T.

97. *Polygonum equisetiforme* Sibth. & Sm.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı merkezi, 1 m, 14.06.2007, ANES: 12510.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı merkezi, 60 m, 12.07.2007, ANES: 12511; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 132 m, 11.07.2007, ANES: 12512; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 323 m, 13.07.2007, ANES: 12513, H.

59. *Rumex* L.

98. *Rumex acetosella* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 126 m, 14.06.2007, ANES: 12514.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 136 m, 13.07.2007, ANES: 12515; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 162 m, 11.07.2007, ANES: 12516; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12517.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12518, H.

99. *Rumex crispus* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 978 m, 29.06.2007, ANES: 12519.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12520, T.

100. *Rumex obtusifolius* L. subsp. *subalpinus* (Schur) Celak.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 98 m, 14.06.2007, ANES: 12520, H.

16. CHENOPODIACEAE**60. *Chenopodium* L.****101. *Chenopodium botrys* L.**

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 940 m, 29.06.2007, ANES: 12521.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12522, T.

102. *Chenopodium foliosum* (Moench) Aschers

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12523, T.

103. *Chenopodium album* L. subsp. *album* var. *album*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı merkezi, 3 m, 14.06.2007, ANES: 12524.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12525; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 102 m, 13.07.2007, ANES: 12526; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12527.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı merkezi, 834 m, 29.06.2007, ANES: 12528; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12529.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12530, T.

61. *Salsola* L.

104. *Salsola kali* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı merkezi, 12 m, 14.06.2007, ANES: 12531.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12532; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 78 m, 12.07.2007, ANES: 12533; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 345 m, 13.07.2007, ANES: 12534, K.

17. AMARANTHACEAE**62. *Amaranthus* L.****105. *Amaranthus retroflexus* L.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 82 m, 13.07.2007, ANES: 12535; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12536.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12537.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 12538, T.

106. *Amaranthus albus* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 128 m, 13.07.2007, ANES: 12539; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12540; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12541; T.

18. TAMARICACEAE**63. *Tamarix* L.****107. *Tamarix tetrandra* Pallas ex Bieb. emend. Willd.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı merkezi, 12 m, 14.06.2007, ANES: 12542.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı merkezi, 60 m, 13.07.2007, ANES: 12543; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 132 m,

11.07.2007, ANES: 12544; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 323 m, 13.07.2007, ANES: 12545, F.

19. HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)

64. *Hypericum* L.

108. *Hypericum montbretii* Spach

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 146 m, 13.07.2007, ANES: 12546; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12547; H.

109. *Hypericum organifolium* Willd.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 970 m, 29.06.2007, ANES: 12548, H.

110. *Hypericum avicularifolium* Jaub. & Spach. subsp. *depilatum* (Freyne & Bornm.) Robson var. *depilatum*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, doğu bakı, 1024 m, 15.06.2007, ANES: 12549, H., End, İr.-Tur. El., LC.

111. *Hypericum perforatum* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 14.06.2007, ANES: 12550.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12551; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 148 m, 12.07.2007, ANES: 12552; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12553.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 996 m, 29.06.2007, ANES: 12554; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12555.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12556, H.

20. MALVACEAE

65. *Malva* L.

112. *Malva neglecta* Wallr.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 200 m, 14.06.2007, ANES: 12557.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 135 m, 13.07.2007, ANES: 12558; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12559.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12560.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12561, T.

66. *Alcea* L.

113. *Alcea pallida* Waldst. & Kit.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12562.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12563; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12564.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, doğu bakı, 1100 m, 15.06.2007, ANES: 12565, K.

21. LINACEAE

67. *Linum* L.

114. *Linum hirsutum* L. subsp. *anatolicum* (Bois.) Hayek var. *anatolicum*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 924 m, 18.07.2007, ANES: 12566; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12567.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12568, H., End., İr.-Tur. El., LC.

22. GERANIACEAE

68. *Geranium* L.

115. *Geranium tuberosum* L. subsp. *tuberosum*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 920 m, 29.06.2007, ANES: 12569.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12570, G.

69. *Erodium* L'Hérit.

116. *Erodium cicutarium* (L.) L'Hérit. subsp. *cicutarium*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 910 m, 18.07.2007, ANES: 12571, T.

23. ZYGOPHYLLACEAE

70. *Zygophyllum* L.

117. *Zygophyllum fabago* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12572, K.

71. *Tribulus* L.

118. *Tribulus terrestris* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12573.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12574; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 157 m, 12.07.2007, ANES: 12575; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12576; T.

72. *Peganum* L.

119. *Peganum harmala* L.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 820 m, 19.06.2006, ANES: 12576.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12577, K.

24. RUTACEAE

73. *Haplophyllum* A. Juss.

120. *Haplophyllum thesioides* (Fisch. ex DC.) G. Don

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 126 m, 13.07.2007, ANES: 12578.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 906 m, 18.07.2007, ANES: 12578.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12579, K.

25. RHAMNACEAE

74. *Paliurus* Miller

121. *Paliurus spina-christi* Miller

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 200 m, 15.06.2007, ANES: 12580.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12581; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 172 m, 12.07.2007, ANES: 12582; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12583.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12584, F.

75. *Rhamnus* L.

122. *Rhamnus oleoides* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12585, F.

123. *Rhamnus thymifolius* Bornm.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12586, F., End., LC.

26. ANACARDIACEAE

76. *Pistacia* L.

124. *Pistacia terebinthus* L. subsp. *terebinthus*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 172 m, 12.07.2007, ANES: 12587, F., Akd. El.

27. FABACEAE (LEGUMINOSAE)

77. *Chamaecytisus* Link

125. *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 820 m, 19.07.2007, ANES: 12588, K.

78. *Genista* L.

126. *Genista aucheri* Boiss.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12589, K., End., İr.-Tur. El.

79. *Spartium* L.

127. *Spartium junceum* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 150 m, 13.07.2007, ANES: 12590; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12591; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12592.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12593; K., Akd. El.

80. *Lotononis* Eckl. & Zeyh.

128. *Lotononis genistoides* (Fenzl) Benth.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12594, H., İr.-Tur. El.

81. *Argyrolobium* Eckl. & Zeyh.

129. *Argyrolobium bieberstenii* Ball

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12595, K.

82. *Robinia* L.

130. *Robinia pseudoacacia* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 200 m, 13.07.2007, ANES: 12596, F.

83. *Galega* L.

131. *Galega officinalis* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12597, H., Avr.-Sib. El.

84. *Colutea* L.

132. *Colutea cilicica* Boiss. & Bal.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12598.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 892 m, 29.06.2007, ANES: 12599, F.

85. *Astragalus* L.

133. *Astragalus lydius* Boiss.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12600.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12601, K., End., İr.-Tur. El.

134. *Astragalus angustifolius* Lam. subsp. *pungens* (Willd.) Hayek

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 192 m, 12.07.2007, ANES: 12602; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12603.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12604, K.

135. *Astragalus vulnerariae* DC.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12605; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12605.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12606, K., End., LC.

136. *Astragalus strictispinis* Boiss.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12607.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12608, K., End., NT.

86. Psoralea L.**137. *Psoralea bituminosa* L.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 104 m, 14.06.2007, ANES: 12609.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12610; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12611; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 302 m, 13.07.2007, ANES: 12612.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 930 m, 18.07.2007, ANES: 12613; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12614, K.

87. Vicia L.**138. *Vicia cracca* L. subsp. *cracca***

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 126 m, 12.07.2007, ANES: 12615, H.

139. *Vicia cracca* L. subsp. *stenophylla* Vel.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 134 m, 15.06.2007, ANES: 12616.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 304 m, 13.07.2007, ANES: 12617.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12618, H.

88. Lathyrus L.**140. *Lathyrus laxiflorus* (Desf.) Kuntze subsp. *laxiflorus***

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1100 m, 15.06.2007, ANES: 12619, H.

89. Ononis L.**141. *Ononis spinosa* L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Şirj.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 310 m, 13.07.2007, ANES: 12620 ; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 196 m, 12.07.2007, ANES: 12621; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12622.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12623; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12624.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12625, H.

90. *Trifolium* L.

142. *Trifolium repens* L. var. *repens*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12626.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12627, H.

143. *Trifolium pratense* L. var. *pratense*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12628.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12629, H.

144. *Trifolium caudatum* Boiss.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 176 m, 14.06.2007, ANES: 12630, K., End., LC.

145. *Trifolium stellatum* L. var. *longiflorum* Gris.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 14.06.2007, ANES: 12631, T., DD.

146. *Trifolium arvense* L. var. *arvense*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.06.2007, ANES: 12632, K.

91. *Melilotus* L.

147. *Melilotus officinalis* (L.) Desr.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12633; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12634.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12635, T.

148. *Melilotus alba* Desr.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 157 m, 26.07.2007, ANES: 12636.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 111 m, 13.07.2007, ANES: 12637; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 149 m, 11.07.2007, ANES: 12638; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 347 m, 13.07.2007, ANES: 12639.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 824 m, 28.06.2007, ANES: 12640.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12641, T.

92. *Trigonella* L.**149. *Trigonella spruneriana* Boiss. var. *spruneriana***

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12642.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12643, T., İr.-Tur. El.

93. *Medicago* L.**150. *Medicago radiata* L.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12644; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12645; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12646.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12647.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12648, T., İr.-Tur. El.

151. *Medicago lupulina* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12649, H.

152. *Medicago sativa* L. subsp. *sativa*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12650.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12651, H.

153. *Medicago minima* (L.) Bart. subsp. *minima*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1092 m, 15.06.2007, ANES: 12652, T.

94. *Dorycnium* Miller

154. *Dorycnium graceum* (L.) Ser.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 192 m, 14.06.2007, ANES: 12653, K., Öks. El.

95. *Lotus* L.

155. *Lotus corniculatus* L. var. *corniculatus*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12654; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12655.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12656, H.

156. *Lotus corniculatus* L. var. *alpinus* Ser.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 174 m, 13.07.2007, ANES: 12657, H.

157. *Lotus aegaeus* (Gris.) Boiss.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 200 m, 14.06.2007, ANES: 12658.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12659; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 170 m, 13.07.2007, ANES: 12660; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12661.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12662; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12663.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 12664, H., İr.-Tur. El.?

96. Coronilla L.

158. *Coronilla varia* L. subsp. *varia*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12665.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12666, H.

97. Hedysarum L.

159. *Hedysarum varium* Willd.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12667, K., İr.-Tur. El.

98. Onobrychis L.

160. *Onobrychis gracilis* Besser

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12668, K.

161. *Onobrychis oxyodonta* Boiss.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 125 m, 14.06.2007, ANES: 12669.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 145 m, 13.07.2007, ANES: 12670.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12671; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12672.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12673, H.

162. *Onobrychis tournefortii* (Willd.) Desv.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 140 m, 14.06.2007, ANES: 12674.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, batı bakı, 103 m, 13.07.2007, ANES: 12675.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 925 m, 29.06.2007, ANES: 12676.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12677, H., End., LC.

99. Alhagi Adans.

163. *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12678, K., İr.-Tur. El.

28. ROSACEAE

100. Rubus L.

164. *Rubus sanctus* Schreb.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 984 m, 29.06.2007, ANES: 12679.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12680, K.

165. *Rubus canescens* DC. var. *canescens*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12681.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 124 m, 13.07.2007, ANES: 12682, K.

101. Potentilla L.

166. *Potentilla recta* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 196 m, 14.06.2007, ANES: 12683.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 235 m, 13.07.2007, ANES: 12684; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 113 m, 12.07.2007, ANES: 12685; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12686.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 904 m, 29.06.2007, ANES: 12687; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12688.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12689, H.

167. *Potentilla reptans* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 900 m, 29.06.2007, ANES: 12690.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1096 m, 15.06.2007, ANES: 12691, H.

102. *Geum* L.

168. *Geum urbanum* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12692, H., Avr.-Sib. El.

103. *Agrimonia* L.

169. *Agrimonia eupatoria* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 890 m, 29.06.2007, ANES: 12693, K.

104. *Sanguisorba* L.

170. *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *muricata* (Spach) Briq.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 185 m, 14.06.2007, ANES: 12694.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 900 m, 29.06.2007, ANES: 12695.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12696, H.

105. *Rosa* L.

171. *Rosa canina* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12697, F.

106. *Crataegus* L.

172. *Crataegus monogyna* L. subsp. *monogyna*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12698.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 182 m, 13.07.2007, ANES: 12699, F.

29. LYTHRACEAE

107. *Lythrum* L.

173. *Lythrum salicaria* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 13.07.2007, 65 m, ANES: 12700, G., Avr.-Sib. El.

30. ONAGRACEAE

108. *Epilobium* L.

174. *Epilobium hirsutum* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 138 m, 26.07.2007, ANES: 12701.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12702, G.

31. CUCURBITACEAE

109. *Ecballium* A. Rich.

175. *Ecballium elaterium* (L.) A. Rich.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12703, H., Akd. El.

32. CRASSULACEAE

110. *Sedum* L.

176. *Sedum acre* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12704; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12705.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12706, H.

177. *Sedum sartorianum* Boiss. subsp. *sartorianum*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12707, H., Akd. El.

178. *Sedum album* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12708, H.

33. APIACEAE (UMBELLIFERAE)

111. *Eryngium* L.

179. *Eryngium bithynicum* Boiss.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 172 m, 13.07.2007, ANES: 12709; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12710.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 795 m, 28.06.2007, ANES: 12711.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1082 m, 15.06.2007, ANES: 12712, H., End., İr.-Tur. El., LC.

180. *Eryngium campestre* L.var. *virens* Link

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12713.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 301 m, 13.07.2007, ANES: 12714; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 168 m, 11.07.2007, ANES: 12715; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 345 m, 13.07.2007, ANES: 12716.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12717; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12718.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12719, H.

112. *Echinophora* L.

181. *Echinophora tournefortii* Jaub. & Spach

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12720, H., İr.-Tur. El.

182. *Echinophora tenuifolia* L. subsp. *sibthorpiana* (Guss.) Tutin

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12721.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12722, H., İr.-Tur. El.?

113. *Scandix* L.

183. *Scandix stellata* Banks & Sol.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12723, T.

184. *Scandix pecten-veneris* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 884 m, 18.07.2007, ANES: 12724, T.

114. *Bifora* L.

185. *Bifora radians* Bieb.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12725.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12726, T.

115. *Bupleurum* L.

186. *Bupleurum sulphureum* Boiss. & Bal.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12727, T., End., İr.-Tur. El., LC.

116. *Petroselinum* Hill

187. *Petroselinum crispum* (Miller) A.W. Hill

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12728, T.

117. *Falcaria* L.

188. *Falcaria vulgaris* Bernh.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12729.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 945 m, 29.06.2007, ANES: 12730; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12731.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12732, H.

118. Malabaila Hoffm.

189. *Malabaila secacul* Banks & Sol.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12733, G.

119. Torilis Adans.

190. *Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 200 m, 13.07.2007, ANES: 12734; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12735; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12736.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12737.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 12738; T.

120. Turgenia Hoffm.

191. *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 912 m, 18.07.2007, ANES: 12739.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 153 m, 12.07.2007, ANES: 12740.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12741, T.

34. VALERIANACEAE

121. Valerianella Miller

192. *Valerianella coronata* (L.) DC.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12742, T.

35. MORINACEAE

122. *Morina* L.

193. *Morina persica* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12743, H., İr.-Tur. El.

36. DIPSACACEAE

123. *Dipsacus* L.

194. *Dipsacus laciniatus* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 196 m, 14.06.2007, ANES: 12744, H.

124. *Scabiosa* L.

195. *Scabiosa argentea* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12745, H.

196. *Scabiosa persica* Boiss.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12746; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12747.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12748, T., İr.-Tur. El.

125. *Pterocephalus* Vaill. ex Adans.

197. *Pterocephalus plumosus* (L.) Coult.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12749.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12750; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12751.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12752.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12753, T.

37. ASTERACEAE (COMPOSITAE)

126. *Xanthium* L.

198. *Xanthium spinosum* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 216 m, 14.06.2007, ANES: 12754.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12755; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12756; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12757.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12758.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 12759, T.

199. *Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12760, T.

127. *Pallenis* Cass.

200. *Pallenis spinosa* (L.) Cass.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 112 m, 14.06.2007, ANES: 12761.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 142 m, 12.07.2007, ANES: 12762, T. Akd. El.

128. *Inula* L.

201. *Inula ensifolia* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 974 m, 18.07.2007, ANES: 12763, G., Avr.-Sib. El.

202. *Inula oculus-christi* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12764, G.

203. *Inula heterolepis* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 165 m, 13.07.2007, ANES: 12765; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12766; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12767.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 972 m, 18.07.2007, ANES: 12768, G., D. Akd. El.

129. *Filago* L.

204. *Filago pyramidata* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 994 m, 13.07.2007, ANES: 12769, T.

130. *Conyza* Less.

205. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12770, T.

131. *Doronicum* L.

206. *Doronicum orientale* Hoffm.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 224 m, 14.06.2007, ANES: 12771, G.

132. *Senecio* L.

207. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 950 m, 29.06.2007, ANES: 12772, T.

133. *Anthemis* L.

208. *Anthemis tinctoria* L. var. *pallida* DC.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 150 m, 14.06.2007, ANES: 12773.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 185 m, 13.07.2007, ANES: 12774; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12775.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12776; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12777.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12778, H.

134. Achillea L.

209. *Achillea wilhelmsii* C. Koch

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12779, H., İr.-Tur. El.

210. *Achillea bieberstenii* Afan.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12780, H., İr.-Tur. El.

135. Artemisia L.

211. *Artemisia santonicum* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12781, H., Avr.-Sib. El.

136. Cousinia Cass.

212. *Cousinia iconica* Hub.-Mor.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12782, H., End., İr.-Tur. El., LC.

137. Onopordum L.

213. *Onopordum tauricum* Willd.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12783.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12784, H., Avr.-Sib. El.

138. Cirsium Miller

214. *Cirsium hypoleucum* DC.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 930 m, 18.07.2007, ANES: 12785, H., Öks. El.

215. *Cirsium arvense* (L.) Scop. subsp. *vestitum* (E.Wimm. & Grab.) Petr.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12786.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12787; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12788; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12789.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 12790; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 840 m, 28.06.2007, ANES: 12791, H.

139. *Picnomon* Adans.

216. *Picnomon acarna* (L.) Cass.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12792.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12793; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12794; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12795.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 29.06.2007, ANES: 12796; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12797.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 12798; T., Akd. El.

140. *Carduus* L.

217. *Carduus nutans* L. subsp. *nutans*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 927 m, 19.06.2007, ANES: 12799; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 820 m, 19.07.2007, ANES: 12800.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12801, H.

218. *Carduus pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (Bieb.) Kazmi

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12802, H.

141. *Jurinea* Cass.**219. *Jurinea consanguinea* DC.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 158 m, 26.07.2007, ANES: 12803.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12804; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 180 m, 12.07.2007, ANES: 12805; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12806.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12807.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12808, H.

220. *Jurinea pontica* Hausskn. & Freyn ex Hausskn.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 12809; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12810.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12811, H., End., İr.-Tur. El., LC.

142. *Acroptilon* Cass.**221. *Acroptilon repens* (L.) DC.**

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1100 m, 15.06.2007, ANES: 12812, H., İr.-Tur. El.

143. *Centaurea* L.**222. *Centaurea olympica* C. Koch**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, 14.06.2007, ANES: 12813.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12814; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12815.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 900 m, 18.07.2007, ANES: 12816; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12817; K.

223. *Centaurea virgata* Lam.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12818, K.

224. *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 191 m, 14.06.2007, ANES: 12819.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12820; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 200 m, 13.07.2007, ANES: 12821; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12822.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12823; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12824.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12825, T.

225. *Centaurea iberica* Trev. ex Spreng.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12826, H.

226. *Centaurea urvillei* DC. subsp. *stepposa* Wagenitz

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 12827; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12828.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12829, K., İr.-Tur. El.

227. *Centaurea depressa* Bieb.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 920 m, 29.06.2007, ANES: 12830.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12831, T.

144. *Crupina* (Pers.) DC.**228. *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 96 m, 14.06.2007, ANES: 12832.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 124 m, 12.07.2007, ANES: 12833.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 900 m, 29.06.2007, ANES: 12834; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12835.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12836, T.

145. *Carthamus*

229. *Carthamus persicus* Willd.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12837.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12838; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 172 m, 12.07.2007, ANES: 12839; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12840.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 803 m, 28.06.2007, ANES: 12841; T.

146. *Carlina* L.

230. *Carlina oligocephala* Boiss. & Kotschy subsp. *oligocephala*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 98 m, 12.07.2007, ANES: 12842, H.

147. *Xeranthemum* L.

231. *Xeranthemum annuum* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 142 m, 14.06.2007, ANES: 12843.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12844; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 224 m, 11.07.2007, ANES: 12845; Acep bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 320 m, 13.07.2007, ANES: 12846.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 940 m, 29.06.2007, ANES: 12847; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 792 m, 28.06.2007, ANES: 12848.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12849, T.

232. *Xeranthemum inapertum* (L.) Miller

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 14.06.2007, ANES: 12850, T.

148. *Echinops* L.

233. *Echinops ritro* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12851.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12852; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 146 m, 12.07.2007, ANES: 12853; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12854.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12855; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12856.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12857, H.

149. *Scolymus* L.

234. *Scolymus hispanicus* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12858; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 154 m, 12.07.2007, ANES: 12859; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12860.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 803 m, 28.06.2007, ANES: 12861.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, doğu bakı, 1098 m, 15.06.2007, ANES: 12862, H.

150. *Cichorium* L.

235. *Cichorium intybus* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 237 m, 26.07.2007, ANES: 12863.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 334 m, 13.07.2007, ANES: 12864; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 128 m, 12.07.2007, ANES: 12865; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12866.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12867.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12868, K.

151. *Koelpinia* Pallas**236. *Koelpinia linearis* Pall.**

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12869, T., İr.-Tur. El.

152. *Scorzonera* L.**237. *Scorzonera cana* (C. A. Mey.) Hoffm. var. *cana***

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12870, G.

153. *Tragopogon* L.**238. *Tragopogon latifolius* Boiss. var. *angustifolius* Boiss.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 200 m, 08.06.2007, ANES: 12871.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12872; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12873.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12874, H., İr.-Tur. El.

154. *Leontodon* L.**239. *Leontodon asperrimus* (Willd.) Ball**

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12875, H., İr.-Tur. El.

240. *Leontodon crispus* Vill. subsp. *asper* (Waldst. & Kit.) Rohl var. *asper*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12876; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12877, H.

155. *Picris* L.

241. *Picris strigosa* Bieb. subsp. *strigosa*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12878, H., İr.-Tur. El.

156. *Sonchus* L.

242. *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12879; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12880.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12881; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12882.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12883, T.

157. *Lactuca* L.

243. *Lactuca serriola* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12884.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 13.07.2007, ANES: 12685; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12886; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12887.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 12888.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12889, H., Avr.-Sib. El.

158. *Scariola* F. W. Schmidt

244. *Scariola viminea* (L.) F. W. Schmidt

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007,
ANES: 12890, H., İr.-Tur. El.

159. *Taraxacum* Wiggers**245. *Taraxacum officinale* Weber**

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m,
18.07.2007, ANES: 12891.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007,
ANES: 12892, H.

160. *Crepis* L.**246. *Crepis foetida* L. subsp. *commutata* (Spreng.) Babç.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m,
13.07.2007, ANES: 12893.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007,
ANES: 12894, T.

38. CAMPANULACEAE**161. *Campanula* L.****247. *Campanula lyrata* Lam. subsp. *lyrata***

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu
bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12895.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m,
18.07.2007, ANES: 12896.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m,
05.07.2007, ANES: 12897, H., End., LC.

162. *Asyneuma* Griseb. & Schenk**248. *Asyneuma limonifolium* (L.) Janch. subsp. *limonifolium***

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 172 m,
13.07.2007, ANES: 12898; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325
m, 13.07.2007, ANES: 12899.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m,
19.07.2007, ANES: 12900.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 19.08.2007, ANES: 12901, H.

249. *Asyneuma virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *virgatum*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12902, H.

250. *Asyneuma virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *cichoriforme* (Boiss.) Damboldt

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12903, H., End., D. Akd. El., LC.

39. PRIMULACEAE

163. *Androsace* L.

251. *Androsace maxima* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 168 m, 13.07.2007, ANES: 12904, T.

164. *Cyclamen* L.

252. *Cyclamen hederifolium* Aiton

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 138 m, 26.07.2007, ANES: 12905.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 156 m, 20.10.2007, ANES: 12906, G., VU.

165. *Anagallis* L.

253. *Anagallis arvensis* L. var. *caerulea* (L.) Gouan

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 100 m, 08.06.2007, ANES: 12907.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 310 m, 13.07.2007, ANES: 12908; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 142 m, 12.07.2007, ANES: 12909; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12910.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 29.06.2007, ANES: 12911.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12912, T.

40. OLEACEAE

166. *Jasminum* L.

254. *Jasminum fruticans* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 150 m, 08.06.2007, ANES: 12913.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12914; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12915; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12916.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 947 m, 21.06.2007, ANES: 12917.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 12918, F., Akd. El.

167. *Fraxinus* L.

255. *Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12919, F.

41. ASCLEPIDIACEAE

168. *Vincetoxicum* Wolf

256. *Vincetoxicum fuscatum* (Hornem.) Rchb. f. subsp. *fuscatum*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 930 m, 29.06.2007, ANES: 12920, K.

42. CONVULVULACEAE

169. *Convolvulus* L.

257. *Convolvulus lineatus* L.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12921.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12922, K.

258. *Convolvulus holosericeus* Bieb. subsp. *holosericeus*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12923, H.

259. *Convolvulus compactus* Boiss.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12924, K.

260. *Convolvulus arvensis* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12925.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 310 m, 13.07.2007, ANES: 12926; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12927; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12928.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 12929; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 12930.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12931, H.

261. *Convolvulus galaticus* Rostan ex Choisy

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12932, H., End., İr.-Tur. El., LC.

43. CUSCUTACEAE

170. *Cuscuta* L.

262. *Cuscuta campestris* Yunck.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12933, VP.

44. BORAGINACEAE

171. *Heliotropium* L.

263. *Heliotropium europaeum* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 15 m, 08.06.2007, ANES: 12934.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı merkezi, 65 m, 13.07.2007, ANES: 12935; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12936; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 12937.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 920 m, 18.07.2007, ANES: 12938; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 830 m, 28.06.2007, ANES: 12939, T.

172. *Lappula* Fabr.

264. *Lappula barbata* (Bieb.) Gürke

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12940, H., İr.-Tur. El.

173. *Rochelia* Rchb.

265. *Rochelia disperma* (L. fil.) C. Koch var. *disperma*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12941, T.

174. *Myosotis* L.

266. *Myosotis ramosissima* Rochel ex Schult. subsp. *ramosissima*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 29.06.2007, ANES: 12942.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12943, T.

175. *Cynoglossum* L.

267. *Cynoglossum creticum* Miller

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 29.06.2007, ANES: 12944, H.

176. *Buglossoides* Moench.

268. *Buglossoides arvensis* (L.) Johnst.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12945, T.

177. Echium L.**269. *Echium italicum* L.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12946.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 903 m, 29.06.2007, ANES: 12947; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12948.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12949, H. , D. Akd. El.

178. Moltkia Lehm.**270. *Moltkia coerulea* (Willd.) Lehm.**

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 29.06.2007, ANES: 12950; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12951.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 12952, H., İr.-Tur. El.

179. Onosma L.**271. *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12953; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12954.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 12955.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1100 m, 05.07.2007, ANES: 12956, H., End., İr.-Tur. El., LC.

180. Cerinthe L.**272. *Cerinthe minor* L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 150 m, 08.06.2007, ANES: 12957.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 12958.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 20.06.2006, ANES: 12959, H.

181. Anchusa L.

273. *Anchusa leptophylla* Roem. & Schult. subsp. *leptophylla*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12960, H.

274. *Anchusa officinalis* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 900 m, 18.07.2007, ANES: 12961; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 12962.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 20.06.2006, ANES: 12963, H.

275. *Anchusa azurea* Miller var. *azurea*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 18.07.2007, ANES: 12964, H.

276. *Anchusa stylosa* Bieb.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12965, T.

182. *Nonea* Medicus

277. *Nonea macrosperma* Boiss. & Heldr.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12966, H., End., İr.-Tur. El., LC.

183. *Alkanna* Tausch

278. *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. var. *leucantha* (Bornm.) Hub.-Mor.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12967, H., End., İr.-Tur. El., NT.

45. SOLANACEAE

184. *Solanum* L.

279. *Solanum nigrum* L. subsp. *nigrum*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 174 m, 13.07.2007, ANES: 12968, T.

185. Hyoscyamus L.**280. *Hyoscyamus niger* L.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 08.06.2007, ANES: 12969.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 13.07.2007, ANES: 12970.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12971, H.

281. *Hyoscyamus reticulatus* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12972, H., İr.-Tur. El.

46. SCROPHULARIACEAE**186. Verbascum L.****282. *Verbascum lasianthum* Boiss. ex Benth.**

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12973.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12974, H.

283. *Verbascum cherianthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12975, H., End., LC.

284. *Verbascum glomeratum* Boiss.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12976, H., İr.-Tur. El.

187. Scrophularia L.**285. *Scrophularia xanthoglossa* Boiss. var. *decipiens* (Boiss. & Kotschy) Boiss.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, batı bakı, 142 m, 13.07.2007, ANES: 12977, H., İr.-Tur. El.

188. Linaria Miller**286. *Linaria corifolia* Desf.**

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12978.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 12.05.2006, ANES: 12979, H., End., İr.-Tur. El., LC.

189. *Digitalis* L.

287. *Digitalis ferruginea* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Acep bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 13.07.2007, ANES: 12980, H.

190. *Veronica* L.

288. *Veronica hederifolia* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12981, T.

289. *Veronica anagallis-aquatica* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12982, H.

47. OROBANCHACEAE

191. *Orobanche* L.

290. *Orobanche alba* Stephan

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12983, VP.

291. *Orobanche anatolica* Boiss. & Reut.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12984, VP

48. ACANTHACEAE

192. *Acanthus* L.

292. *Acanthus hirsutus* Boiss.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 880 m, 18.07.2007, ANES: 12985, H., End.

49. GLOBULARIACEAE

193. *Globularia* L.

293. *Globularia orientalis* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 13.07.2007, ANES: 12986.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 900 m, 18.07.2007, ANES: 12987.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 920 m, 05.07.2007, ANES: 12988, K., İr.-Tur. El.

294. *Globularia trichosantha* Fisch. & Mey.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12989; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12990; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 12991.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 930 m, 18.07.2007, ANES: 12992.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 12993, K.

50. LAMIACEAE (LABIATAE)

194. *Ajuga* L.

295. *Ajuga chamaepitys* (L.) Schr. subsp. *chia* (Schr.) Arcang. var. *chia*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 12994.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 12995; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 12996.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12997.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 12998, H.

195. *Teucrium* L.

296. *Teucrium orientale* L. var. *glabrescens* Hausskn. ex Bornm.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 12999, K., İr.-Tur. El.

297. *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 120 m, 08.06.2007, ANES: 13000.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 120 m, 13.07.2007, ANES: 13001.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 13002; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13003.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13004, H., Avr.-Sib. El.

298. *Teucrium polium* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 180 m, 08.06.2007, ANES: 13005.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 13006; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13007; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13008.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13009; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13010.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13011, K.

196. *Scutellaria* L.

299. *Scutellaria orientalis* L. subsp. *pinnatifida* Edmondson

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13012, H.

300. *Scutellaria orientalis* L. subsp. *alpina* (Boiss.) O. Schwarz var. *alpina*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 187 m, 13.07.2007, ANES: 13013, H.

197. *Phlomis* L.

301. *Phlomis pungens* Willd. var. *hirta* Velen.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13014, H.

302. *Phlomis armeniaca* Willd.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13015, H., End., İr.-Tur. El.

198. *Lamium* L.

303. *Lamium amplexicaule* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13016, T., Avr.-Sib. El.

304. *Lamium purpureum* L. var. *purpureum*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13017.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13018, T., Avr.-Sib. El.

199. *Wiedemannia* Fisch. & Mey.

305. *Wiedemannia orientalis* Fisch. & Mey.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 174 m, 13.07.2007, ANES: 13019, T., End., İr.-Tur. El.

200. *Ballota* L.

306. *Ballota nigra* L. subsp. *anatolica* P.H. Davis

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 186 m, 08.06.2007, ANES: 13020.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 13021.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13022, K., End., İr.-Tur. El., LC.

201. *Marrubium* L.

307. *Marrubium parviflorum* Fisch. & Mey. subsp. *oligodon* (Boiss.) Seybold

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 890 m, 18.07.2007, ANES: 13023.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13024, K., İr.-Tur. El.

202. *Sideritis* L.

308. *Sideritis montana* L. subsp. *montana*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13025.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 13026; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 830 m, 28.06.2007, ANES: 13027.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13028, T., D. Akd. El.

309. *Sideritis montana* L. subsp. *remota* (d'Urv.) P.W. Ball ex Heywood

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 170 m, 12.07.2007, ANES: 13029.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 13030, T., D. Akd. El.

310. *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanipolitana*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 125 m, 08.06.2007, ANES: 13031, K., End., LC.

203. *Stachys* L.

311. *Stachys tmolea* Boiss.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 200 m, 13.07.2007, ANES: 13032, K., End., D. Akd., LC.

312. *Stachys byzantina* C. Koch

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 130 m, 08.06.2007, ANES: 13033.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 13034.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 140 m, 13.07.2007, ANES: 13035.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13036, H., Avr.-Sib. El.

204. *Nepeta* L.

313. *Nepeta italica* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 960 m, 18.07.2007, ANES: 13037.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13038, K.

314. *Nepeta stricta* (Banks & Sol.) Hedge & Lamond var. *stricta*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 200 m, 13.07.2007, ANES: 13039, K., İr.-Tur.

205. *Lallemantia* Fisch. & Mey.

315. *Lallemantia iberica* (Bieb.) Fisch. & Mey.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 13.07.2007, ANES: 13040.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 13041, H., İr.-Tur. El.

206. *Origanum* L.

316. *Origanum sipyleum* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 13.07.2007, ANES: 13042; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13043.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 13044.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 13045, K., End., D. Akd., LC.

207. *Acinos* Miller

317. *Acinos rotundifolius* Pers.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 900 m, 18.07.2007, ANES: 13046, T.

208. Micromeria Bentham**318. *Micromeria myrtifolia*** Boiss. & Hohen.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1104 m, 15.06.2007, ANES: 13047, K., D. Akd. El.

209. Thymus L.**319. *Thymus leucostomus*** Hausskn. & Velen. var. ***argillaceus*** Jalas

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13048, K.

320. *Thymus praecox* Opiz subsp. ***skorpilii*** (Velen.) Jalas var. ***skorpilii***

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13049, K.

321. *Thymus sipyleus* Boiss. subsp. ***sipyleus*** var. ***sipyleus***

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 168 m, 13.07.2007, ANES: 13050; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13051, K, LC.

210. Mentha L.**322. *Mentha spicata*** L. subsp. ***spicata***

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 168 m, 13.07.2007, ANES: 13052, H.

211. Ziziphora L.**323. *Ziziphora capitata*** L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 846 m, 18.07.2007, ANES: 13053, T., İr.-Tur. El.

324. *Ziziphora tenuior* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 145 m, 13.07.2007, ANES: 13054, T., İr.-Tur. El.

212. Salvia L.**325. *Salvia wiedemannii*** Boiss.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 13055, K., End., İr.-Tur. El., LC.

326. *Salvia cadmica* Boiss.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 180 m, 08.06.2007, ANES: 13056, K., End., LC.

327. *Salvia multicaulis* Vahl

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13057, K., İr.-Tur. El.

328. *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13058, K., End., İr.-Tur. El., LC.

329. *Salvia viridis* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 08.06.2007, ANES: 13059, T., Akd. El.

330. *Salvia sclarea* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 13060, H.

331. *Salvia aethiopsis* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13061; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13062, H.

332. *Salvia virgata* Jacq.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 13063.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 170 m, 13.07.2007, ANES: 13064.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 910 m, 29.06.2007, ANES: 13065; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13066.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1200 m, 09.08.2007, ANES: 13067, H., İr.-Tur. El.

51. PLUMBAGINACEAE

213. *Limonium* Miller

333. *Limonium lilacinum* (Boiss. & Bal.) Wagenitz

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 950 m, 18.07.2007, ANES: 13068, K.

214. *Acantholimon* Boiss., nom.cons.

334. *Acantholimon acerosum* (Willd.) Boiss. var. *acerosum*

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 18.07.2007, ANES: 13069.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13070, K., İr.-Tur. El.

335. *Acantholimon ulicinum* (Willd. ex Schult.) Boiss. subsp. *ulicinum* var. *ulicinum*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 970 m, 18.07.2007, ANES: 13071, K.

52. PLANTAGINACEAE

215. *Plantago* L.

336. *Plantago major* L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 195 m, 13.07.2007, ANES: 13072.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13073, H.

337. *Plantago lanceolata* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 13074.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 13075; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13076; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13077.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13078.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13079, H.

53. SANTALACEAE

216. *Thesium* L.

338. *Thesium compressum* Boiss. & Heldr.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı, doğu bakı, 180 m, 12.07.2007, ANES: 13080.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13081, T., İr.-Tur. El.

54. LORANTHACEAE

217. *Viscum* L.

339. *Viscum album* L. subsp. *album*

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13082, VP.

55. EUPHORBIACEAE

218. *Chrozophora* A. Juss.

340. *Chrozophora tinctoria* (L.) Raf.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 13083; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 170 m, 12.07.2007, ANES: 13084, B2: Balıkesir, Bigadiç, Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13085.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 13086; T.

219. *Euphorbia* L.

341. *Euphorbia stricta* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, 08.06.2007, ANES: 13087, T., Avr.-Sib. El.

342. *Euphorbia macroclada* Boiss.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13088; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13089.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 13090, H., İr.-Tur. El.

343. *Euphorbia aleppica* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 08.06.2007, ANES: 13091.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 178 m, 13.07.2007, ANES: 13092; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13093; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13094, H.

344. *Euphorbia helioscopia* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 185 m, 08.06.2007, ANES: 13095.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 200 m, 13.07.2007, ANES: 13096, H.

56. URTICACEAE

220. *Urtica* L.

345. *Urtica dioica* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 13097, H., Avr.-Sib. El.

57. FAGACEAE

221. *Quercus* L.

346. *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. subsp. *petraea*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 168 m, 13.07.2007, ANES: 13098; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13099; Acep bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 300 m, 13.07.2007, ANES: 13100, F.

347. *Quercus pubescens* Willd.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 13101; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13102.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13103, F.

348. *Quercus cerris* L. subsp. *cerris*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13104, F., Akd. El.

349. *Quercus trojana* Webb

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, kuzeydoğu bakı, 1070 m, 09.08.2007, ANES: 13105, F., Akd. El.

58. CORYLLACEAE

222. *Carpinus* L.

350. *Carpinus betulus* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 158 m, 26.07.2007, ANES: 13106, F., Avr.-Sib. El.

59. PLATANACEAE

223. *Platanus* L.

351. *Platanus orientalis* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 120 m, 13.07.2007, ANES: 13107, F.

60. SALICACEAE

224. *Salix* L.

352. *Salix alba* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 120 m, 13.07.2007, ANES: 13108, F., Avr.-Sib. El.

225. *Populus* L.

353. *Populus alba* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13109, F., Avr.-Sib. El.

61. RUBIACEAE

226. *Crucianella* L.

354. *Crucianella bithynica* Boiss.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13110, T., D. Akd. El.

227. *Asperula* L.

355. *Asperula lilaciflora* Boiss. subsp. *phrygia* (Bornm.) Schönb.-Tem.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 13111.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 900 m, 18.07.2007, ANES: 13112; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13113.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13114, K., End., LC.

356. *Asperula arvensis* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 890 m, 18.07.2007, ANES: 13115, H., Ak. El.

228. *Galium* L.

357. *Galium odoratum* (L.) Scop.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 150 m, 08.06.2007, ANES: 13116.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 927 m, 19.06.2007, ANES: 13117.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13118, G., Avr.-Sib. El.

358. *Galium verum* L. subsp. *verum*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 13119.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 13120; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 170 m, 13.07.2007, ANES: 13121; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 347 m, 13.07.2007, ANES: 13122.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 13123; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 820 m, 29.06.2007, ANES: 13124.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, çöktürme havuzu kenarı, 1078 m, 05.07.2007, ANES: 13125, H., Avr.-Sib. El.

359. *Galium subuliferum* Somm. & Lev.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.07.2007, ANES: 13126.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13127, H.

360. *Galium tricornutum* Dandy

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13128, H.

229. *Cruciata* Miller

361. *Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.) Ehrend.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 13129; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 793 m, 28.06.2007, ANES: 13130, K., İr.-Tur. El.

230. *Rubia* L.

362. *Rubia tinctorium* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 13131.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 950 m, 29.06.2007, ANES: 13132, K., İr.-Tur. El.

Altsınıf: MONOCOTYLEDONAE

62. AMARYLLIDACEAE

231. *Galanthus* L.

363. *Galanthus elwesii* Hook.f.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 13.03.2005, ANES: 13133.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 10.03.2005, ANES: 13134, G., D. Akd. El.

364. *Galanthus gracilis* Celak

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 200 m, 18.03.2005, ANES: 13135, G., D. Akd. El.

63. LILIACEAE

232. *Ruscus* L.

365. *Ruscus aculeatus* L. var. *aculeatus*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 13136.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 200 m, 13.07.2007, ANES: 13137; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13138, G.

233. *Asphodeline* Rchb.

366. *Asphodeline damascena* (Boiss.) Baker subsp. *damascena*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13139, G., İr.-Tur. El.

234. *Allium* L.

367. *Allium atrovioleaceum* Boiss.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 19.07.2007, ANES: 13140, G.

235. *Ornithogalum* L.

368. *Ornithogalum pyrenaicum* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 980 m, 18.05.2008, ANES: 13141, G.

369. *Ornithogalum umbellatum* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.05.2008, ANES: 13142, G.

236. *Muscari* Miller

370. *Muscari comosum* (L.) Miller

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 860 m, 18.05.2008, ANES: 13143.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1102 m, 14.05.2008, ANES: 13144, G., Akd. El.

371. *Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 840 m, 18.05.2008, ANES: 13145, G.

372. *Muscari neglectum* Guss.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1091 m, 14.05.2008, ANES: 13146, G., Akd. El.

237. *Gagea* L.

373. *Gagea villosa* (Bieb.) Duby var. *villosa*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 12.04.2007, ANES: 13147, G., Akd. El.

238. *Colchicum* L.

374. *Colchicum triphyllum* Kuntze

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, batı bakı, 1112 m, 12.05.2007, ANES: 13148, G., Akd. El.

64. IRIDACEAE

239. *Iris* L.

375. *Iris suaveolens* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, batı bakı, 150 m, 13.07.2007, ANES: 13149.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, doğu bakı, 1084 m, 18.05.2005, ANES: 13150, G., D.Akd. El.

240. *Crocus* L.

376. *Crocus speciosus* Bieb. subsp. *speciosus*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 17.10.2007, ANES: 13151, G.

377. *Crocus pulchellus* Herb.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 17.10.2007,
ANES: 13152, G., D. Akd. El.

65. TYPHACEAE

241. *Typha* L.

378. *Typha latifolia* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 150 m, 08.06.2007, ANES: 13153.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 100 m, 13.07.2007, ANES: 13154; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13155.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13156, G.

66. JUNCACEAE

242. *Juncus* L.

379. *Juncus gerardi* Loisel. subsp. *gerardi*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı, doğu bakı, 75 m, 13.07.2007, ANES: 13157.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, yol kenarı, sulak alan, 1060 m, 09.08.2007, ANES: 13158, G.

67. GRAMINEAE (POACEAE)

243. *Brachypodium* L.

380. *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 180 m, 13.07.2007, ANES: 13159, G., Avr.-Sib. El.

244. *Elymus* L.

381. *Elymus elongatus* (Host) Runemark subsp. *elongatus*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 08.06.2007, ANES: 13160.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13161, K.

382. *Elymus elongatus* (Host) Runemark subsp. *turcicus* (McGuire) Melderis

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 40 m, 08.06.2007, ANES: 13162.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 130 m, 13.07.2007, ANES: 13163; Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 149 m, 11.07.2007, ANES: 13164; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 345 m, 13.07.2007, ANES: 13165.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13166; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 795 m, 28.06.2007, ANES: 13167.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13168, K.

383. *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis subsp. *barbulatus* (Schur) Melderis

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 60 m, 08.06.2007, ANES: 13169.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13170, G.

245. *Aegilops* L.

384. *Aegilops cylindrica* Host

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13171.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13172, T., İr.-Tur. El.

385. *Aegilops triuncialis* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 310 m, 13.07.2007, ANES: 13173; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13174; Acep bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 340 m, 13.07.2007, ANES: 13175.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13176; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 13177.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13178, T.

246. *Hordeum* L.

386. *Hordeum murinum* L. subsp. *glaucum* (Steud.) Tzvelev

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 170 m, 08.06.2007, ANES: 13179, T.

387. *Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arc. var. *leporinum*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 170 m, 13.07.2007, ANES: 13180; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13181.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 13182; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13183.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 09.08.2007, ANES: 13184, T.

388. *Hordeum bulbosum* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 120 m, 08.06.2007, ANES: 13185.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 13186, G.

389. *Hordeum distichon* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 130 m, 08.06.2007, ANES: 13187.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13188.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13189, T.

247. *Secale* L.

390. *Secale cereale* L. var. *vailovii* (Grossh.) Mayss.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13190, H.

248. Taeniatherum Nevski

391. *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski subsp. *critinum* (Schr)
Melderis

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13191, T., İr.-Tur. El.

249. Bromus L.

392. *Bromus arvensis* L.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 150 m, 13.07.2007, ANES: 13192.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13193; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13194, T.

393. *Bromus squarrosus* L.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 170 m, 08.06.2007, ANES: 13195.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 180 m, 13.07.2007, ANES: 13196; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13197; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13198.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13199, T.

250. Avena L.

394. *Avena barbata* Pott ex Link subsp. *barbata*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 180 m, 08.06.2007, ANES: 13200.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 195 m, 13.07.2007, ANES: 13201; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 160 m, 11.07.2007, ANES: 13202.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13203, T.

251. Koeleria Pers.**395. *Koeleria cristata* (L.) Pers.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 140 m, 08.06.2007, ANES: 13204.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13205.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13206, H.

252. Polypogon Desf.**396. *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.**

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 174 m, 13.07.2007, ANES: 13207.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13208, T.

253. Phleum L.**397. *Phleum montanum* C. Koch subsp. *serrulatum* (Boiss.) Doğan**

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 920 m, 29.06.2007, ANES: 13209.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 1074 m, 09.07.2007, ANES: 13210, T., D. Akd. El.

398. *Phleum exaratum* Hochst. ex Griseb. subsp. *exaratum*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 210 m, 13.07.2007, ANES: 13211; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 180 m, 13.07.2007, ANES: 13212.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 880 m, 29.06.2007, ANES: 13213, T., D. Akd. El.

254. Festuca L.**399. *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 145 m, 08.06.2007, ANES: 13214, H., Avr.-Sib. El.

255. Lolium L.**400. *Lolium perenne* L.**

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 135 m, 08.06.2007, ANES: 13215.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13216.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 185 m, 13.07.2007, ANES: 13217.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13218, H., Avr.-Sib. El.

256. *Catapodium* Link

401. *Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubb. ex Dony subsp. *rigidum* var. *rigidum*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 178 m, 26.07.2007, ANES: 13219.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1000 m, 19.06.2007, ANES: 13220; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13221.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, merkez, 1053 m, 18.05.2005, ANES: 13222, T.

257. *Poa* L.

402. *Poa pratensis* L.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, batı bakı, 800 m, 21.06.2007, ANES: 13223; Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 820 m, 28.06.2007, ANES: 13224.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13225, G.

403. *Poa bulbosa* L.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13226, G.

258. *Dactylis* L.

404. *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 140 m, 08.06.2007, ANES: 13227.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 126 m, 13.07.2007, ANES: 13228.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13229.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13230, K.

259. Catabrosa P. Beauv.

405. *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1060 m, 15.06.2007, ANES: 13231, G.

260. Puccinella Parl.

404. *Puccinella convoluta* (Hornem.) Fourr.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13234, H.

407. *Puccinella distans* (Jacq.) Parl. subsp. *distans*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 216 m, 08.06.2007, ANES: 13235.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 104 m, 13.07.2007, ANES: 13236.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13237.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13238, H.

261. Melica L.

408. *Melica ciliata* L. subsp. *ciliata*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 142 m, 08.06.2007, ANES: 13239.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 164 m, 13.07.2007, ANES: 13240; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 325 m, 13.07.2007, ANES: 13241.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13242.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13243, G.

262. *Stipa* L.

409. *Stipa bromoides* (L.) Dörf.

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 200 m, 08.06.2007, ANES: 13244.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13245.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 145 m, 13.07.2007, ANES: 13246, K., Akd. El.

410. *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr. var. *assyriaca* (Hand.-Mazz.) H. Scholz

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13247.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13248, K., İr.-Tur. El., DD.

411. *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13249, H.

263. *Piptatherum* P. Beauv.

412. *Piptatherum holciforme* (Bieb.) Roem. & Schult. subsp. *holciforme* var. *holciforme*

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 100 m, 08.06.2007, ANES: 13250.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı, doğu bakı, 124 m, 13.07.2007, ANES: 13251.

B2: Kütahya, Emet, Espey bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 1003 m, 18.07.2007, ANES: 13252.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13253, K.

264. *Phragmites* L.

413. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel

A2: Bursa, Mustafakemalpaşa, Kestelek, bor rezerv alanı merkezi, 1 m, 08.06.2007, ANES: 13254.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Simav bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 92 m, 13.07.2007, ANES: 13255; Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 134 m, 11.07.2007, ANES: 13256; Acep bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 261 m, 13.07.2007, ANES: 13257.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 860 m, 28.06.2007, ANES: 13258, G., Avr.-Sib. El.

265. Cynodon L.C.M. Richard

414. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *villosus* Regel

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 221 m, 11.07.2007, ANES: 13259; Acep bor rezerv alanı çevresi, kuzey bakı, 347 m, 13.07.2007, ANES: 13260.

B2: Kütahya, Hisarcık, bor rezerv alanı çevresi, güney bakı, 826 m, 28.06.2007, ANES: 13261.

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13262, G.

266. Echinochloa P. Beauv.

415. *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 162 m, 13.07.2007, ANES: 13263, T.

267. Chrysopogon Trin.

416. *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. subsp. *gryllus*

B3: Eskişehir, Kırka, bor rezerv alanı, güney bakı, 1078 m, 15.06.2007, ANES: 13264, H.

268. Sorghum Moench

417. *Sorghum halepense* (L.) Pers. var. *halepense*

B2: Balıkesir, Bigadiç, Tülü bor rezerv alanı çevresi, doğu bakı, 116 m, 13.07.2007, ANES: 13265, G.

3.2. Bor Rezerv Alanlarındaki Toprakların Kimyasal Analizleri

Türkiye'deki B rezerv alanları ve yakın çevresindeki toprakların kimyasal özelliklerini belirlemeye yönelik arazi çalışmaları, 2007 yılının Haziran ve Temmuz aylarında gerçekleştirilmiştir. Açık maden ocaklarının merkezinden alınan toprakların, bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonu bakımından en zengin topraklar oldukları belirlenmiştir.

B rezerv alanlarının tamamında, açık ocakların dip kısımlarında gerek sızan yer altı suları gerekse yağış ile oluşmuş küçük su birikintileri ya da göller bulunmaktadır. Bu su birikintilerinin kullanılabilir B konsantrasyonları, mevsime, ortama gelen ya da buharlaşan su miktarına bağlı olarak, 50 ile 300 ppm arasında değişebilmektedir. B rezerv alanlarında, en yüksek B konsantrasyonuna sahip olan kısımlar ise, yapay olarak oluşturulmuş ve cevherin yıkanmasında kullanılan suların biriktirildiği, B çöktürme havuzlarıdır. Bu kısımlardaki B konsantrasyonu, 1000-2000 ppm üzerinde değerlere ulaşmaktadır.

3.2.1. Kırka (Eskişehir) bor rezerv alanı

Eskişehir ilinin Kırka ilçesinde yer alan B rezerv alanında, 2007 yılı Temmuz ayında, rezerv alanı merkez olmak üzere, dışarıya doğru farklı yönlerde alınan örneklik alanlara ait toprakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.6'da verilmektedir.

Örneklik alanların bulunduğu yükseklik 1053 m (maden merkezi) ile 1313 m (güney bakı) arasında değişmektedir. Alınan örneklik alanların kimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir B konsantrasyonuna (65.28 ppm), rezerv alanının merkezinde rastlanmıştır. Çevreye doğru gidildikçe B konsantrasyonu azalmakta ve en düşük seviyesine 2,18 ppm ile güney bakıda ulaşmaktadır. B konsantrasyonundaki azalma kısmen dalgalı bir seyir izlemekle birlikte genel olarak azalmaktadır.

Kırka B rezerv alanında, azot (N) miktarının % 0,0545 ile % 1,1525 arasında; fosfor (P) miktarının, % 0,0408 ile % 0,2056 arasında; potasyum (K) miktarının, % 0,0014 ile % 0,0145 arasında; sodyum (Na) miktarının, % 0,0005 ile % 0,0582 arasında; kalsiyum (Ca) miktarının, % 0,0104 ile % 0,6244 arasında; magnezyum (Mg) miktarının, 0,0055 ile % 0,1184 arasında; pH seviyesinin, 7,63

ile 9,40 arasında ; toplam kireç miktarının, % 5,84 ile % 37,96 arasında; toplam organik madde miktarının, % 1,09 ile % 23,05 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alandaki topraklar, fiziksel özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise, toprakların kum miktarının % 29,44 ile % 62,00 arasında, kil miktarının % 21,28 ile % 52,56 arasında, toz miktarının ise % 4,72 ile % 32,00 arasında değiştiği görölmektedir. Alanda, kil, kumlu kil, killi balçık ve kumlu-killi balçık bünyesine sahip topraklar yer almaktadır.

3.2.2. Espey (Kütahya) bor rezerv alanı

Kütahya ilinin Emet ilçesinde yer alan Espey B rezerv alanında, 2007 yılı Haziran ayında, rezerv alanı merkez olmak üzere, dışarıya doğru farklı yönlerde alınan örneklik alanlara ait toprakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.7’de verilmektedir.

Örneklik alanların bulunduğu yükseklik 834 m (maden merkezi) ile 1004 m (doğu bakı) arasında değişmektedir. Alınan örneklik alanların kimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir bor konsantrasyonuna (61,74 ppm), rezerv alanının merkezinde rastlanmıştır. Çevreye doğru gidildikçe B konsantrasyonu azalmakta ve en düşük seviyesine 1,60 ppm ile kuzey bakıda ulaşmaktadır.

Espey B rezerv alanında, azot (N) miktarının % 0,0257 ile % 1,2116 arasında; fosfor (P) miktarının, % 0,0075 ile % 0,1272 arasında; potasyum (K) miktarının, % 0,0027 ile % 0,0141 arasında; sodyum (Na) miktarının, % 0,0016 ile % 0,0041 arasında; kalsiyum (Ca) miktarının, % 0,2023 ile % 0,7370 arasında; magnezyum (Mg) miktarının, 0,0069 ile % 0,0380 arasında; pH seviyesinin, 7,52 ile 8,62 arasında ; toplam kireç miktarının, % 4,38 ile % 62,79 arasında; toplam organik madde miktarının, % 0,514 ile % 19,958 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alandaki topraklar, fiziksel özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise, toprakların kum miktarının % 21,44 ile % 57,44 arasında, kil miktarının % 16,56 ile % 48,56 arasında, toz miktarının ise % 10,00 ile % 36,72 arasında değiştiği görölmektedir. Alanda, kil, killi balçık, balçık ve kumlu-killi balçık bünyesine sahip topraklar yer almaktadır.

3.2.3. Hisarcık (Kütahya) bor rezerv alanı

Kütahya ilinin Hisarcık ilçesinde yer alan B rezerv alanında, 2007 yılı Haziran ayında, rezerv alanı merkez olmak üzere, dışarıya doğru farklı yönlerde alınan örneklik alanlara ait toprakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.8'de verilmektedir.

Örneklik alanların bulunduğu yükseklik 723 m (maden merkezi) ile 872 m (kuzey bakı) arasında değişmektedir. Alınan örneklik alanların kimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir B konsantrasyonuna (34,23 ppm), rezerv alanının merkezinde rastlanmıştır. Çevreye doğru gidildikçe B konsantrasyonu azalmakta ve en düşük seviyesine 2,05 ppm ile kuzey bakıda ulaşmaktadır.

Hisarcık B rezerv alanında, azot (N) miktarının % 0,0596 ile % 0,4657 arasında; fosfor (P) miktarının, % 0,0258 ile % 0,3748 arasında; potasyum (K) miktarının, % 0,0039 ile % 0,0097 arasında; sodyum (Na) miktarının, % 0,0011 ile % 0,0036 arasında; kalsiyum (Ca) miktarının, % 0,2212 ile % 0,7492 arasında; magnezyum (Mg) miktarının, 0,0091 ile % 0,0860 arasında; pH seviyesinin, 7,61 ile 8,62 arasında ; toplam kireç miktarının, % 11,68 ile % 32,12 arasında; toplam organik madde miktarının, % 1,192 ile % 9,314 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alandaki topraklar, fiziksel özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise, toprakların kum miktarının % 16,00 ile % 71,44 arasında, kil miktarının % 20,56 ile % 61,28 arasında, toz miktarının ise % 4,72 ile % 37,04 arasında değiştiği görülmektedir. Alanda, kil, kumlu kil, kumlu balçık, killi balçık ve kumlu-killi balçık bünyesine sahip topraklar yer almaktadır.

3.2.4. Kestelek (Bursa) bor rezerv alanı

Bursa ilinin Mustafakemalpaşa ilçesinde yer alan Kestelek B rezerv alanında, 2007 yılı Temmuz ayında, rezerv alanı merkez olmak üzere, dışarıya doğru farklı yönlerde alınan örneklik alanlara ait toprakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.9'de verilmektedir.

Örneklik alanların bulunduğu yükseklik 1 m (maden merkezi) ile 237 m (kuzey bakı) arasında değişmektedir. Alınan örneklik alanların kimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir B konsantrasyonuna (37,83

ppm), rezerv alanının merkezinde rastlanmıştır. Çevreye doğru gidildikçe B konsantrasyonu azalmakta ve en düşük seviyesine 1,82 ppm ile doğu bakıda ulaşmaktadır.

Kestelek B rezerv alanında, azot (N) miktarının % 0,0489 ile % 0,2824 arasında; fosfor (P) miktarının, % 0,0166 ile % 0,1960 arasında; potasyum (K) miktarının, % 0,0018 ile % 0,0087 arasında; sodyum (Na) miktarının, % 0,0016 ile % 0,0084 arasında; kalsiyum (Ca) miktarının, % 0,0810 ile % 0,6844 arasında; magnezyum (Mg) miktarının, 0,0111 ile % 0,0566 arasında; pH seviyesinin, 6,41 ile 8,63 arasında ; toplam kireç miktarının, % 1,46 ile % 25,18 arasında; toplam organik madde miktarının, % 0,0978 ile % 5,648 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alandaki topraklar, fiziksel özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise, toprakların kum miktarının % 16,00 ile % 81,44 arasında, kil miktarının % 12,56 ile % 63,28 arasında, toz miktarının ise % 4,72 ile % 36,00 arasında değiştiği görülmektedir. Alanda, kil, kumlu kil, killi balçık, balçık, kumlu balçık, balçıklı kum ve kumlu-killi balçık bünyesine sahip topraklar yer almaktadır.

3.2.5. Simav (Balıkesir) bor rezerv alanı

Balıkesir ilinin Bigadiç ilçesinde yer alan Simav B rezerv alanında, 2007 yılı Temmuz ayında, rezerv alanı merkez olmak üzere, dışarıya doğru farklı yönlerde alınan örneklik alanlara ait toprakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.10'da verilmektedir.

Örneklik alanların bulunduğu yükseklik 58 m (maden merkezi) ile 334 m (güney bakı) arasında değişmektedir. Alınan örneklik alanların kimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir B konsantrasyonuna (43,37 ppm), rezerv alanının merkezinde rastlanmıştır. Çevreye doğru gidildikçe B konsantrasyonu azalmakta ve en düşük seviyesine 1,56 ppm ile doğu bakıda ulaşmaktadır.

Simav B rezerv alanında, azot (N) miktarının % 0,1313 ile % 1,6754 arasında; fosfor (P) miktarının, % 0,0075 ile % 0,3940 arasında; potasyum (K) miktarının, % 0,0012 ile % 0,0300 arasında; sodyum (Na) miktarının, % 0,0018 ile % 0,0152 arasında; kalsiyum (Ca) miktarının, % 0,0107 ile % 0,8558 arasında; magnezyum (Mg) miktarının, 0,0060 ile % 0,0418 arasında; pH seviyesinin, 6,69

ile 8,67 arasında ; toplam kireç miktarının, % 1,46 ile % 49,65 arasında; toplam organik madde miktarının, % 2,626 ile % 33,508 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alandaki topraklar, fiziksel özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise, toprakların kum miktarının % 35,68 ile % 76,00 arasında, kil miktarının % 11,12 ile % 35,28 arasında, toz miktarının ise % 2,00 ile % 37,76 arasında değiştiği görölmektedir. Alanda, killi balçık, balçık, kumlu balçık ve kumlu-killi balçık bünyesine sahip topraklar yer almaktadır.

3.2.6. Tülü (Balıkesir) bor rezerv alanı

Balıkesir ilinin Bigadiç ilçesinde yer alan Tülü B rezerv alanında, rezerv alanı merkez olmak üzere, 2007 yılı Temmuz ayında, dışarıya doğru farklı yönlerde alınan örneklilik alanlara ait toprakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.11’de verilmektedir.

Örneklilik alanların bulunduğu yükseklik 70 m (maden merkezi) ile 224 m (kuzey bakı) arasında değişmektedir. Alınan örneklilik alanların kimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir B konsantrasyonuna (60,26 ppm), rezerv alanının merkezinde rastlanmıştır. Çevreye doğru gidildikçe B konsantrasyonu azalmakta ve en düşük seviyesine 1,41 ppm ile kuzey bakıda ulaşmaktadır.

Tülü B rezerv alanında, azot (N) miktarının % 0,0651 ile % 0,8178 arasında; fosfor (P) miktarının, % 0,0075 ile % 0,1557 arasında; potasyum (K) miktarının, % 0,0008 ile % 0,0335 arasında; sodyum (Na) miktarının, % 0,0014 ile % 0,0152 arasında; kalsiyum (Ca) miktarının, % 0,0098 ile % 0,7476 arasında; magnezyum (Mg) miktarının, 0,0031 ile % 0,0660 arasında; pH seviyesinin, 6,39 ile 8,80 arasında ; toplam kireç miktarının, % 1,46 ile % 60,87 arasında; toplam organik madde miktarının, % 1,302 ile % 16,356 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alandaki topraklar, fiziksel özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise, toprakların kum miktarının % 15,12 ile % 82,56 arasında, kil miktarının % 6,56 ile % 55,12 arasında, toz miktarının ise % 3,04 ile % 66,32 arasında değiştiği görölmektedir. Alanda, kil, killi balçık, toz balçığı, balçık, kumlu balçık, balçıklı kum ve kumlu-killi balçık bünyesine sahip topraklar yer almaktadır.

3.2.7. Acep (Balıkesir) bor rezerv alanı

Balıkesir ilinin Bigadiç ilçesinde yer alan Acep B rezerv alanında, rezerv alanı merkez olmak üzere, 2007 yılı Temmuz ayında, dışarıya doğru farklı yönlerde alınan örneklik alanlara ait toprakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.12'de verilmektedir.

Örneklik alanların bulunduğu yükseklik 261 m (maden merkezi) ile 347 m (kuzey bakı) arasında değişmektedir. Alınan örneklik alanların kimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir B konsantrasyonuna (10,83 ppm), rezerv alanının merkezinde rastlanmıştır. Çevreye doğru gidildikçe B konsantrasyonu azalmakta ve en düşük seviyesine 1,61 ppm ile kuzey bakıda ulaşmaktadır.

Kestelek B rezerv alanında, azot (N) miktarının % 0,0555 ile % 1,3546 arasında; fosfor (P) miktarının, % 0,0069 ile % 0,0762 arasında; potasyum (K) miktarının, % 0,0013 ile % 0,0072 arasında; sodyum (Na) miktarının, % 0,0021 ile % 0,0045 arasında; kalsiyum (Ca) miktarının, % 0,0012 ile % 0,2777 arasında; magnezyum (Mg) miktarının, 0,0024 ile % 0,0415 arasında; pH seviyesinin, 7,10 ile 8,24 arasında ; toplam kireç miktarının, % 2,97 ile % 46,06 arasında; toplam organik madde miktarının, % 1,110 ile % 27,092 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alandaki topraklar, fiziksel özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise, toprakların kum miktarının % 35,92 ile % 73,12 arasında, kil miktarının % 12,56 ile % 55,28 arasında, toz miktarının ise % 4,72 ile % 36,00 arasında değiştiği görülmektedir. Alanda, kil, kumlu kil, killi balçık, balçık ve kumlu balçık bünyesine sahip topraklar yer almaktadır.

Çizelge 3.6. Kırka (Eskişehir) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

ESKİŞEHİR-KIRKA													Toprak Fiziki			
Tarih	Lokasyon	Rakım (m)	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Org. mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
Güney																
09.07.2007	Maden ocağı merkezi	1053	65,28	0,0545	0,0408	0,0014	0,0582	0,0306	0,0105	9,40	8,76	1,090	50,96	28,56	16,48	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 1	1089	24,45	0,0896	0,0542	0,0024	0,0326	0,2265	0,0506	9,05	15,82	1,792	51,44	21,84	26,72	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 2 (0-15 cm)	1176	16,48	0,8080	0,0612	0,0043	0,0035	0,6244	0,0786	8,13	31,18	16,160	29,44	46,56	24,00	kil
09.07.2007	Güney 2 (15-30 cm)	1176	10,97	0,1359	0,0880	0,0041	0,0027	0,2313	0,0300	8,09	23,36	2,718	30,96	52,56	16,48	kil
09.07.2007	Güney 2 (30-45 cm)	1176	8,63	0,1857	0,0236	0,0033	0,0021	0,2775	0,0323	8,26	26,73	3,714	37,44	30,56	32,00	killi balçık
09.07.2007	Güney 3 (0-15 cm)	1203	9,93	0,5814	0,0075	0,0085	0,0025	0,2961	0,0151	7,68	17,52	11,628	50,00	27,28	22,72	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 3 (15-30 cm)	1203	6,18	0,5085	0,0075	0,0098	0,0028	0,1965	0,0270	7,72	0,00	10,170	58,00	25,28	16,72	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 3 (30-45 cm)	1203	2,68	0,4487	0,0129	0,0085	0,0031	0,4799	0,1184	7,74	19,30	8,974	43,44	32,56	24,00	killi balçık
09.07.2007	Güney 4	1248	5,12	1,1525	0,0558	0,0145	0,0016	0,0000	0,0000	7,71	16,06	23,050	34,96	42,56	22,48	kil
09.07.2007	Güney 5	1283	5,15	0,5333	0,0719	0,0102	0,0027	0,2347	0,0266	8,10	8,76	10,666	52,56	23,12	24,32	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 6	1312	4,37	0,4644	0,1084	0,0112	0,0028	0,0104	0,0056	7,71	5,84	9,288	54,00	41,28	4,72	kumlu kil
09.07.2007	Güney 7	1313	2,18	0,3668	0,1213	0,0069	0,0022	0,1877	0,0340	7,63	10,22	7,336	51,68	33,28	15,04	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 8	1297	4,97	0,5405	0,2056	0,0079	0,0040	0,3974	0,0441	7,71	14,60	10,810	53,44	29,84	16,72	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 9	1288	9,93	0,1923	0,0091	0,0032	0,0027	0,0126	0,0064	7,96	18,98	3,846	60,00	21,28	18,72	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Güney 10	1277	6,01	0,3368	0,0284	0,0032	0,0034	0,5864	0,0762	7,97	20,79	6,736	62,00	23,28	14,72	kumlu-killi balçık
Doğu																
09.07.2007	Maden ocağı merkezi	1053	65,28	0,0545	0,0408	0,0014	0,0582	0,0306	0,0105	9,40	8,76	1,090	50,96	28,56	16,48	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Doğu 1	1095	21,16	0,0821	0,0496	0,0030	0,0321	0,2431	0,0472	8,96	18,12	1,642	61,44	26,56	12,00	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Doğu 2	1176	12,45	0,6842	0,0624	0,0039	0,0036	0,5982	0,0685	8,41	25,16	13,684	54,00	41,28	4,72	kil

Çizelge 3.6. (Devam) Kırka (Eskişehir) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

Batı																
09.07.2007	Maden ocağı merkezi	1053	65,28	0,0545	0,0408	0,0014	0,0582	0,0306	0,0105	9,40	8,76	1,090	50,96	28,56	16,48	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Batı 1	1095	16,41	0,0879	0,0512	0,0027	0,0338	0,2153	0,0495	8,75	15,36	1,758	51,44	21,84	26,72	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Batı 2	1176	12,98	0,7982	0,0603	0,0046	0,0042	0,6142	0,0741	8,24	28,48	15,964	29,44	46,56	24,00	kil
09.07.2007	Batı 3 (0-15 cm)	1271	5,11	0,4814	0,0773	0,0002	0,0005	0,0111	0,0055	7,95	14,60	9,628	55,84	26,56	17,60	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Batı 3 (15-30 cm)	1271	6,11	0,3500	0,0789	0,0052	0,0031	0,2548	0,0169	7,70	20,44	7,000	49,44	31,84	18,72	kumlu-killi balçık
09.07.2007	Batı 3 (30-45 cm)	1271	6,27	0,2075	0,0649	0,0022	0,0027	0,2633	0,0191	7,76	37,96	4,150	51,68	34,56	13,76	kumlu-killi balçık

Çizelge 3.7. Espey (Kütahya-Emet) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

KÜTAHYA-ESPEY													Toprak Fiziki			
Tarih	Örneklik Alan	Rakım (m)	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Org. mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
Kuzey																
19.06.2007	Maden merkezi	834	61,74	0,1718	0,1165	0,0141	0,0041	0,2536	0,0222	8,62	4,38	3,436	21,44	41,84	36,72	kil
19.06.2007	Kuzey 1	854	40,20	0,1312	0,0918	0,0114	0,0038	0,2614	0,0165	8,51	24,32	2,180	25,44	48,56	26,00	kil
19.06.2007	Kuzey 2	901	24,22	0,1042	0,0726	0,0060	0,0033	0,2825	0,0136	8,38	48,38	2,692	45,44	44,56	10,00	kil
19.06.2007	Kuzey 3	922	16,29	0,0942	0,0526	0,0040	0,0028	0,3425	0,0073	8,10	62,79	1,884	45,44	44,56	10,00	kil
19.06.2007	Kuzey 4	920	7,52	0,4768	0,0692	0,0096	0,0025	0,2470	0,0129	8,15	27,74	9,536	31,44	41,84	26,72	kil
19.06.2007	Kuzey 5	927	4,16	0,1238	0,0300	0,0111	0,0027	0,2215	0,0330	7,85	7,30	2,476	34,00	47,28	18,72	kil
19.06.2007	Kuzey 6	936	3,24	0,3893	0,1106	0,0134	0,0030	0,2602	0,0122	7,94	20,44	7,786	37,44	42,56	20,00	kil
19.06.2007	Kuzey 7	939	2,24	0,6922	0,0075	0,0093	0,0022	0,2566	0,0170	7,63	27,74	13,844	46,96	27,28	25,76	killi balçık
19.06.2007	Kuzey 8	955	1,83	0,2951	0,1256	0,0078	0,0023	0,2651	0,0075	7,83	52,27	5,902	51,44	30,56	18,00	kumlu-killi balçık
19.06.2007	Kuzey 9	955	1,92	0,3974	0,0719	0,0073	0,0025	0,2023	0,0270	7,77	24,82	7,948	52,00	25,28	22,72	kumlu-killi balçık
19.06.2007	Kuzey 10	950	1,60	0,0257	0,0617	0,0087	0,0028	0,7370	0,0296	7,52	29,69	0,514	43,44	26,56	30,00	balçık
Güney																
19.06.2007	Maden merkezi	834	61,74	0,1718	0,1165	0,0141	0,0041	0,2536	0,0222	8,62	4,38	3,436	21,44	41,84	36,72	kil
21.06.2007	Güney 1	847	23,32	0,2334	0,1198	0,0132	0,0034	0,2116	0,0165	8,54	7,89	5,115	57,44	22,56	20,00	kumlu-killi balçık
21.06.2007	Güney 2	880	14,16	0,4128	0,1214	0,0116	0,0032	0,2345	0,0124	8,01	15,72	7,311	46,72	33,84	19,44	kumlu-killi balçık
21.06.2007	Güney 3	907	7,86	0,5006	0,1272	0,0099	0,0020	0,2293	0,0082	7,84	29,20	10,012	47,44	33,76	18,80	kumlu-killi balçık
21.06.2007	Güney 4	902	8,50	0,5516	0,0708	0,0040	0,0016	0,2850	0,0160	7,82	17,52	11,032	49,84	28,56	21,60	kumlu-killi balçık
21.06.2007	Güney 5	947	7,07	0,9979	0,0102	0,0081	0,0025	0,2344	0,0088	7,73	20,44	19,958	49,44	25,84	24,72	kumlu-killi balçık
21.06.2007	Güney 6	968	5,18	0,5518	0,0075	0,0062	0,0021	0,2816	0,0162	7,89	24,16	14,236	51,44	21,84	26,72	kumlu-killi balçık
21.06.2007	Güney 7 (zirve)	993	6,47	0,3436	0,0225	0,0076	0,0018	0,3267	0,0200	7,96	28,21	6,872	25,44	48,56	26,00	kil
21.06.2007	Güney 8	994	4,41	0,2182	0,0467	0,0074	0,0029	0,7232	0,0380	7,61	26,69	4,364	33,44	34,56	32,00	killi balçık
21.06.2007	Güney 9	993	3,88	0,2488	0,0741	0,0084	0,0026	0,2817	0,0170	7,83	18,98	4,976	28,40	42,56	29,04	kil
21.06.2007	Güney 10	995	3,24	0,4825	0,0590	0,0100	0,0024	0,2639	0,0180	7,59	18,98	9,650	36,40	40,56	23,04	kil

Çizelge 3.7. (Devam) Espey (Kütahya-Emet) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları**Doğu**

19.06.2007	Maden merkezi	834	61,74	0,1718	0,1165	0,0141	0,0041	0,2536	0,0222	8,62	4,38	3,436	21,44	41,84	36,72	kil
19.06.2007	Doğu 1	1004	4,86	0,1781	0,0504	0,0027	0,0029	0,2542	0,0069	8,08	49,65	3,562	39,44	36,56	24,00	killi balçık
19.06.2007	Doğu 2	1002	4,33	0,4509	0,0988	0,0134	0,0021	0,2627	0,0149	7,64	23,36	9,018	48,40	16,56	35,04	balçık
19.06.2007	Doğu 3	1000	2,00	0,2452	0,1020	0,0072	0,0023	0,2836	0,0194	7,68	33,58	4,904	49,12	31,28	19,60	kumlu-killi balçık

Batı

19.06.2007	Maden merkezi	834	61,74	0,1718	0,1165	0,0141	0,0041	0,2536	0,0222	8,62	4,38	3,436	21,44	41,84	36,72	kil
21.06.2007	Batı 1	827	49,21	1,2116	0,0762	0,0104	0,0028	0,2114	0,0168	8,54	12,16	3,745	37,44	34,56	28,00	killi balçık
21.06.2007	Batı 2	820	46,62	0,2847	0,0311	0,0097	0,0018	0,2501	0,0110	8,32	23,36	5,694	41,44	36,56	22,00	killi balçık

Çizelge 3.8. Hisarcık (Kütahya) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

KÜTAHYA-HİSARCIK													Toprak Fizigi			
Tarih	Örneklik Alan	Rakım (m)	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Org. mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi

Kuzey

28.06.2007	Maden merkezi	723	34,23	0,0596	0,3748	0,0050	0,0034	0,6448	0,0860	8,62	31,18	1,192	35,44	50,56	14,00	kil
28.06.2007	Kuzey 1	802	31,12	0,1221	0,3048	0,0062	0,0035	0,4552	0,0316	8,51	30,42	3,145	41,44	33,84	24,72	killi balçık
28.06.2007	Kuzey 2	829	26,52	0,2845	0,2776	0,0091	0,0029	0,2801	0,0106	8,09	32,12	5,690	37,44	36,56	26,00	killi balçık
28.06.2007	Kuzey 3	831	7,77	0,1487	0,1240	0,0078	0,0014	0,3086	0,0200	7,80	11,68	2,974	19,68	43,28	37,04	kil
28.06.2007	Kuzey 4	793	3,73	0,2199	0,0773	0,0075	0,0018	0,6288	0,0276	8,06	19,30	4,398	33,44	39,84	26,72	killi balçık
28.06.2007	Kuzey 5	803	3,34	0,1643	0,0397	0,0079	0,0022	0,2808	0,0208	7,70	23,36	3,286	31,68	43,28	25,04	kil
28.06.2007	Kuzey 6	828	4,01	0,4657	0,0719	0,0097	0,0027	0,2381	0,0091	7,69	27,74	9,314	56,00	35,84	8,16	kumlu kil
28.06.2007	Kuzey 7	844	2,05	0,1542	0,0284	0,0070	0,0023	0,2736	0,0175	7,98	24,82	3,084	52,96	22,56	24,48	kumlu-killi balçık
28.06.2007	Kuzey 8	872	2,62	0,1692	0,0336	0,0082	0,0025	0,2372	0,0175	7,91	25,48	3,224	49,84	30,56	19,60	kumlu-killi balçık

Güney

28.06.2007	Maden merkezi	723	34,23	0,0596	0,3748	0,0050	0,0034	0,6448	0,0860	8,62	31,18	1,192	35,44	50,56	14,00	kil
28.06.2007	Güney 1 (0-15 cm)	760	15,86	0,0912	0,1756	0,0077	0,0032	0,7492	0,0394	7,82	23,76	1,824	63,44	22,56	14,00	kumlu-killi balçık
28.06.2007	Güney 1 (15-30 cm)	760	14,21	0,2282	0,1133	0,0071	0,0024	0,2507	0,0099	7,95	21,90	4,564	35,44	36,56	28,00	killi balçık
28.06.2007	Güney 1 (30-45 cm)	760	12,31	0,2584	0,0655	0,0048	0,0028	0,2958	0,0209	7,95	23,36	5,168	28,40	34,56	37,04	killi balçık
28.06.2007	Güney 2	785	8,96	0,2012	0,0962	0,0039	0,0024	0,2214	0,0154	7,85	20,45	4,121	49,84	30,56	19,60	kumlu-killi balçık
28.06.2007	Güney 3	792	4,77	0,1347	0,1301	0,0065	0,0016	0,2925	0,0146	7,75	15,72	3,012	47,44	42,56	10,00	kil
28.06.2007	Güney 4	795	3,92	0,1916	0,0695	0,0072	0,0021	0,5872	0,0214	7,71	21,25	3,938	39,44	34,56	26,00	killi balçık
28.06.2007	Güney 5	811	3,86	0,1733	0,0424	0,0058	0,0019	0,2614	0,0124	7,70	25,32	3,120	63,68	20,56	15,76	kumlu balçık
28.06.2007	Güney 6	824	3,49	0,2515	0,0734	0,0081	0,0021	0,2501	0,0101	7,69	26,21	3,219	49,84	30,56	19,60	kumlu-killi balçık
28.06.2007	Güney 7	830	2,94	0,1514	0,0258	0,0046	0,0011	0,2685	0,0155	7,78	20,36	2,971	71,44	23,84	4,72	kumlu-killi balçık
28.06.2007	Güney 8	854	2,48	0,1481	0,0301	0,0069	0,0024	0,2212	0,0142	7,61	24,72	3,001	58,40	22,56	19,04	kumlu-killi balçık
28.06.2007	Güney 9	857	2,61	0,1501	0,2490	0,0051	0,0019	0,2345	0,0150	7,72	21,16	3,450	48,00	22,56	29,44	kumlu-killi balçık
28.06.2007	Güney 10	860	2,39	0,1434	0,0284	0,0070	0,0026	0,2242	0,0144	7,81	19,72	2,752	47,44	26,56	26,00	kumlu-killi balçık

Çizelge 3.8. (Devam) Hisarcık (Kütahya) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları**Doğu**

28.06.2007	Maden merkezi	723	34,23	0,0596	0,3748	0,0050	0,0034	0,6448	0,0860	8,62	31,18	1,192	35,44	50,56	14,00	kil
28.06.2007	Doğu 1	829	15,13	0,1567	0,0456	0,0070	0,0021	0,3155	0,0150	7,90	25,24	3,134	26,56	49,12	24,32	kil
28.06.2007	Doğu 2	855	9,04	0,1132	0,0719	0,0083	0,0036	0,5992	0,0200	7,82	29,20	2,264	24,56	47,84	27,60	kil
28.06.2007	Doğu 3	853	7,27	0,1793	0,0306	0,0078	0,0025	0,2751	0,0169	8,34	20,44	3,586	16,00	61,28	22,72	kil

Batı

28.06.2007	Maden merkezi	723	34,23	0,0596	0,3748	0,0050	0,0034	0,6448	0,0860	8,62	31,18	1,192	35,44	50,56	14,00	kil
28.06.2007	Batı 1	802	21,14	0,1316	0,0479	0,0081	0,0019	0,2995	0,0210	8,20	23,61	5,236	41,44	40,56	18,00	kil

Çizelge 3.9. Kestelek (Bursa-Mustafakemalpaşa) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

BURSA-KESTELEK													Toprak Fiziki			
Tarih	Lokasyon	Rakım (m)	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Org. mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
Kuzey																
26.07.2007	Maden merkezi	1	37,83	0,0554	0,1020	0,0069	0,0084	0,2496	0,0333	8,63	18,98	1,108	44,16	39,84	16,00	killi balçık
26.07.2007	Kuzey 1	70	11,22	0,2813	0,0306	0,0031	0,0026	0,3745	0,0333	7,94	8,91	5,626	81,44	12,56	6,00	balçıklı kum
Güney																
26.07.2007	Maden merkezi	1	37,83	0,0554	0,1020	0,0069	0,0084	0,2496	0,0333	8,63	18,98	1,108	44,16	39,84	16,00	killi balçık
26.07.2007	Güney 1	2	20,42	0,0926	0,0322	0,0043	0,0029	0,0000	0,0000	8,12	20,79	1,852	42,00	38,56	19,44	killi balçık
26.07.2007	Güney 2	10	16,45	0,0987	0,0349	0,0032	0,0065	0,2357	0,0282	8,37	22,27	1,974	37,44	26,56	36,00	balçık
26.07.2007	Güney 3	50	12,24	0,1310	0,0880	0,0022	0,0058	0,2659	0,0267	8,30	21,90	2,620	73,12	16,56	10,32	kumlu balçık
26.07.2007	Güney 4 (0-15 cm)	84	8,42	0,1420	0,0562	0,0025	0,0033	0,1425	0,0198	7,82	14,13	2,598	66,56	14,56	18,88	kumlu balçık
26.07.2007	Güney 4 (15-30 cm)	134	4,12	0,1285	0,0359	0,0031	0,0024	0,0833	0,0174	6,41	4,38	2,570	37,44	46,56	16,00	kil
26.07.2007	Güney 4 (30-45 cm)	134	2,51	0,2144	0,0429	0,0039	0,0018	0,0810	0,0169	6,74	1,46	4,288	37,44	46,56	16,00	kil
26.07.2007	Güney 5 (0-15 cm)	138	2,39	0,1727	0,0322	0,0022	0,0016	0,4773	0,0272	7,69	13,36	3,454	51,44	29,84	18,72	kumlu-killi balçık
26.07.2007	Güney 5 10-45 cm	138	2,03	0,1184	0,0187	0,0044	0,0033	0,4540	0,0162	7,88	11,88	2,368	51,44	23,84	24,72	kumlu-killi balçık
26.07.2007	Güney 5 (30-45 cm)	138	2,00	0,1173	0,0585	0,0049	0,0032	0,6178	0,0172	7,72	17,82	2,346	29,44	41,84	28,72	kil
26.07.2007	Güney 6 (0-15 cm)	158	2,46	0,1542	0,0424	0,0048	0,0023	0,0884	0,0111	6,80	1,46	3,084	33,44	46,56	20,00	kil
26.07.2007	Güney 6 (15-30 cm)	158	2,12	0,1318	0,0321	0,0042	0,0026	0,0921	0,0145	7,21	7,99	2,636	31,44	60,56	8,00	kil
26.07.2007	Güney 6 (30-45 cm)	158	1,90	0,1218	0,1960	0,0048	0,0027	0,1075	0,0175	7,02	2,97	2,436	41,44	41,84	16,72	kil
26.07.2007	Güney 7	157	4,76	0,1415	0,0166	0,0087	0,0040	0,4165	0,0306	8,03	13,36	2,830	16,00	51,84	32,16	kil
Doğu																
26.07.2007	Maden merkezi	1	37,83	0,0554	0,1020	0,0069	0,0084	0,2496	0,0333	8,63	18,98	1,108	44,16	39,84	16,00	killi balçık
26.07.2007	Doğu 1	2	18,12	0,0903	0,0452	0,0051	0,0035	0,2341	0,0302	8,24	21,48	1,762	42,00	38,56	19,44	killi balçık

Çizelge 3.9. (Devam) Kestelek (Bursa-Mustafakemalpaşa) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

26.07.2007	Doğu 2	10	12,21	0,0956	0,0368	0,0035	0,0054	0,2339	0,0279	8,19	23,56	1,892	55,84	26,56	17,60	kumlu-killi balçık
26.07.2007	Doğu 3	50	8,23	0,1289	0,0842	0,0025	0,0051	0,2163	0,0265	8,01	25,18	2,520	66,56	14,56	18,88	kumlu balçık

Çizelge 3.9. devam...

26.07.2007	Doğu 4	182	2,59	0,1223	0,0241	0,0042	0,0025	0,2769	0,0360	7,82	17,82	2,446	37,44	34,56	28,00	kil
26.07.2007	Doğu 5	209	2,90	0,0489	0,0193	0,0046	0,0029	0,5700	0,0566	8,24	13,36	0,978	61,44	26,56	12,00	kumlu-killi balçık
26.07.2007	Doğu 6 (0-15 cm)	225	3,81	0,1041	0,0542	0,0052	0,0034	0,2458	0,0423	7,72	1,46	2,082	47,12	41,28	11,60	kumlu kil
26.07.2007	Doğu 6 (15-30 cm)	225	3,32	0,1856	0,1254	0,0052	0,0031	0,2201	0,0415	7,92	14,52	3,286	54,00	41,28	4,72	kumlu kil
26.07.2007	Doğu 6 (30-45 cm)	225	2,66	0,2824	0,1836	0,0049	0,0027	0,1884	0,0409	8,51	16,06	5,648	27,44	48,56	24,00	kil
26.07.2007	Doğu 7	230	2,58	0,2642	0,1689	0,0046	0,0028	0,2014	0,0406	8,42	18,06	5,284	28,00	63,28	8,72	kil
26.07.2007	Doğu 8 (0-15 cm)	237	2,62	0,2538	0,1702	0,0047	0,0021	0,1985	0,0412	8,14	19,24	5,076	34,96	42,56	22,48	kil
26.07.2007	Doğu 8 (15-30 cm)	237	1,99	0,1455	0,1041	0,0044	0,0030	0,6844	0,0406	7,80	22,27	2,910	41,44	37,84	20,72	killi balçık
26.07.2007	Doğu 8 (30-60 cm)	237	1,82	0,1216	0,1084	0,0067	0,0024	0,2230	0,0406	8,12	13,14	2,432	41,44	33,84	24,72	killi balçık

Batı

26.07.2007	Maden merkezi	1	37,83	0,0554	0,1020	0,0069	0,0084	0,2496	0,0333	8,63	18,98	1,108	44,16	39,84	16,00	killi balçık
26.07.2007	Batı 1	69	7,70	0,0898	0,0247	0,0018	0,0021	0,2797	0,0212	8,58	20,79	1,796	63,44	16,56	20,00	kumlu balçık

Çizelge 3.10. Simav (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

BALIKESİR-BİGADIÇ-SİMAV													Toprak Fiziki			
Tarih	Örneklilik Alan	Rakım (m)	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Org. mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi

Güney

15.06.2007	Maden merkezi	58	43,37	0,1639	0,0445	0,0015	0,0152	0,3010	0,0321	8,67	30,44	3,278	71,44	23,84	4,72	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Güney 1	85	28,32	0,1547	0,3940	0,0012	0,0096	0,2014	0,0216	8,41	24,48	3,201	51,44	23,84	24,72	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Güney 2	186	9,80	0,1682	0,0343	0,0015	0,0021	0,1901	0,0196	8,21	20,48	3,364	73,44	24,56	2,00	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Güney 3	111	6,42	0,3136	0,0075	0,0041	0,0018	0,3516	0,0192	7,82	18,45	6,714	49,44	31,84	18,72	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Güney 4	235	5,92	0,3954	0,0665	0,0063	0,0023	0,1296	0,0174	7,54	15,46	7,908	43,68	26,56	29,76	killi balçık
13.07.2007	Güney 5	301	4,78	0,4195	0,0295	0,0079	0,0019	0,1223	0,0149	7,50	18,72	8,390	35,68	26,56	37,76	killi balçık
13.07.2007	Güney 6	317	5,50	0,2806	0,0252	0,0073	0,0021	0,1021	0,0172	7,51	16,62	5,612	41,68	35,28	23,04	killi balçık
13.07.2007	Güney 7 (zirve)	334	6,32	0,6453	0,1079	0,0048	0,0026	0,3712	0,0218	7,83	21,90	12,906	44,96	22,56	32,48	balçık
13.07.2007	Güney 8	310	5,08	0,4222	0,1186	0,0088	0,0027	0,2153	0,0174	7,60	7,30	8,444	51,84	22,56	25,60	kumlu-killi balçık

Doğu

15.06.2007	Maden merkezi	58	43,37	0,1639	0,0445	0,0015	0,0152	0,3010	0,0321	8,67	30,44	3,278	71,44	23,84	4,72	kumlu-killi balçık
15.06.2007	Doğu 1	92	28,62	1,1416	0,0245	0,002	0,01	0,242	0,0214	8,4	18,65	3,126	50,96	28,56	16,48	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Doğu 2	183	22,73	0,1313	0,0091	0,0023	0,0022	0,1760	0,0143	8,40	5,84	2,626	76,00	13,28	10,72	kumlu balçık
13.07.2007	Doğu 3	189	13,95	0,1348	0,1487	0,0091	0,0024	0,2244	0,0220	7,53	14,60	2,696	45,12	24,56	30,32	balçık
13.07.2007	Doğu 4 (0-15 cm)	208	3,23	0,5919	0,0880	0,0051	0,0026	0,2703	0,0261	7,93	18,98	11,838	58,40	22,56	19,04	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Doğu 4 (15-30 cm)	208	4,92	0,2295	0,0182	0,0023	0,0027	0,0107	0,0060	7,72	30,66	4,590	40,00	23,28	36,72	balçık
13.07.2007	Doğu 4 (30-50 cm)	208	1,56	0,2086	0,0440	0,0013	0,0030	0,2859	0,0227	7,87	42,35	4,172	44,00	23,28	32,72	balçık
13.07.2007	Doğu 4 (50-100 cm)	208	3,79	0,2814	0,0585	0,0026	0,0022	0,6952	0,0418	7,78	29,69	5,628	48,00	22,56	29,44	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Doğu 5 (0-15 cm)	215	4,66	0,4046	0,0891	0,0045	0,0022	0,2745	0,0252	7,84	35,04	8,092	54,40	19,28	26,32	kumlu balçık
13.07.2007	Doğu 5 (15-30 cm)	215	2,23	0,3461	0,0832	0,0026	0,0020	0,2545	0,0158	7,63	46,73	6,922	55,12	27,28	17,60	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Doğu 5 (30-50 cm)	215	2,26	0,2479	0,0617	0,0024	0,0024	0,2812	0,0164	7,78	49,65	4,958	46,96	30,56	22,48	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Doğu 5 (50-100 cm)	215	1,62	0,2943	0,0451	0,0033	0,0025	0,8558	0,0290	7,81	44,54	5,886	47,44	26,56	26,00	kumlu-killi balçık

Çizelge 3.10. (Devam) Simav (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

13.07.2007	Doğu 6	Yerleşim, Tesis & Kültür Alanı														
13.07.2007	Doğu 7	244	5,33	0,2532	0,0397	0,0117	0,0024	0,0646	0,0130	7,85	2,92	5,064	70,56	11,12	18,32	kumlu balçık
13.07.2007	Doğu 8	254	6,34	1,6754	0,1202	0,0085	0,0030	0,1887	0,0142	7,15	2,92	33,508	65,44	32,56	2,00	kumlu-killi balçık
13.07.2007	Doğu 9	300	1,91	0,3538	0,1170	0,0032	0,0021	0,2403	0,0194	7,65	33,58	7,076	70,96	16,56	12,48	kumlu balçık
Bati																
15.06.2007	Maden merkezi	58	43,37	0,1639	0,0445	0,0015	0,0152	0,3010	0,0321	8,67	30,44	3,278	71,44	23,84	4,72	kumlu-killi balçık
14.07.2007	Bati 1	140	4,90	0,7526	0,1659	0,0300	0,0034	0,0856	0,0108	6,91	1,46	15,052	61,44	13,84	24,72	kumlu balçık
14.07.2007	Bati 2	162	2,59	0,2831	0,0708	0,0273	0,0059	0,2253	0,0282	6,69	1,46	5,662	70,96	12,56	16,48	kumlu balçık

Çizelge 3.11. Tülü (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

BALIKESİR-BİGADIÇ-TÜLÜ													Toprak Fiziki			
Tarih	Lokasyon	Rakım (m)	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Org. mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
Kuzey																
11.07.2007	Maden Merkezi	70	41,19	0,1727	0,0477	0,0127	0,0089	0,2811	0,0249	8,65	17,52	3,454	61,84	26,56	11,60	kumlu-killi balçık
11.07.2007	Kuzey 1 (0-15 cm)	134	37,34	0,3053	0,0273	0,0066	0,0045	0,2891	0,0219	8,74	30,66	6,106	18,56	55,12	26,32	kil
11.07.2007	Kuzey 1 (15-30 cm)	134	35,80	0,2924	0,0241	0,0063	0,0053	0,3253	0,0226	8,52	30,66	4,201	15,12	18,56	66,32	toz balçığı
11.07.2007	Kuzey 1 (30-45 cm)	134	32,84	0,0651	0,0579	0,0053	0,0050	0,3049	0,0257	8,58	31,18	1,302	23,44	50,56	26,00	kil
11.07.2007	Kuzey 2 (0-15 cm)	149	20,23	0,2129	0,1235	0,0082	0,0024	0,1544	0,0143	7,69	2,92	4,258	32,40	34,56	33,04	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 2 (15-30 cm)	149	16,34	0,2382	0,1186	0,0065	0,0014	0,1676	0,0197	7,86	2,92	4,764	33,84	46,56	19,60	kil
11.07.2007	Kuzey 2 (30-45 cm)	149	12,76	0,1136	0,1557	0,0072	0,0025	0,1560	0,0146	7,78	1,46	2,272	38,00	43,28	18,72	kil
11.07.2007	Kuzey 3 (0-15 cm)	162	10,98	0,2041	0,0676	0,0068	0,0026	0,2317	0,0147	7,72	7,30	4,082	42,40	36,56	21,04	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 3 (15-30 cm)	162	9,16	0,2597	0,0075	0,0052	0,0019	0,2205	0,0199	7,82	7,30	5,194	34,00	37,28	28,72	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 3 (30-45 cm)	162	7,68	0,2081	0,0918	0,0052	0,0020	0,2262	0,0166	7,89	7,30	4,162	39,12	37,28	23,60	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 4 (0-15 cm)	184	12,47	0,2676	0,0590	0,0054	0,0019	0,2572	0,0187	7,80	23,36	5,352	43,68	23,28	33,04	balçık
11.07.2007	Kuzey 4 (15-30 cm)	184	9,21	0,1265	0,0075	0,0018	0,0020	0,2818	0,0192	8,09	60,87	2,530	57,44	14,56	28,00	kumlu balçık
11.07.2007	Kuzey 4 (30-50 cm)	184	8,95	0,1803	0,0386	0,0031	0,0023	0,2529	0,0164	7,83	39,42	3,606	59,84	30,56	9,60	kumlu-killi balçık
11.07.2007	Kuzey 4 (50-100 cm)	184	7,79	0,1936	0,0784	0,0027	0,0017	0,2880	0,0125	7,95	43,81	3,872	51,84	18,56	29,60	balçık
11.07.2007	Kuzey 5	168	2,29	0,2309	0,0633	0,0081	0,0023	0,2368	0,0177	7,52	13,14	4,618	43,84	22,56	33,60	balçık
11.07.2007	Kuzey 6	Yerleşim, Tesis & Kültür Alanı														
11.07.2007	Kuzey 7 (0-15 cm)	204	2,21	0,2116	0,0682	0,0024	0,0034	0,0000	0,0000	7,63	49,65	4,232	35,12	31,28	33,60	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 7 (15-30 cm)	201	2,76	0,1524	0,0601	0,0029	0,0029	0,2846	0,0143	7,79	35,04	3,048	43,84	30,56	25,60	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 7 (30-45 cm)	201	3,78	0,2353	0,0537	0,0033	0,0018	0,2762	0,0121		36,50	4,706	42,40	26,56	31,04	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 7 (50-100 cm)	201	1,41	0,2709	0,0531	0,0031	0,0018	0,2752	0,0127	7,39	43,81	5,418	36,40	30,56	33,04	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 8 (0-15 cm)	221	3,75	0,5537	0,1149	0,0049	0,0027	0,0098	0,0062	7,70	42,35	11,074	44,00	21,28	34,72	balçık
11.07.2007	Kuzey 8 (15-30 cm)	221	2,28	0,4866	0,1160	0,0041	0,0023	0,2559	0,0163	7,67	45,27	9,732	56,40	19,28	24,32	kumlu balçık

Çizelge 3.11. (Devam) Tülü (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

11.07.2007	Kuzey 8 (30-45 cm)	221	3,58	0,8178	0,1084	0,0048	0,0026	0,2271	0,0118	7,60	32,12	16,356	51,44	21,84	26,72	kumlu-killi balçık
11.07.2007	Kuzey 8 (50-100 cm)	221	5,44	0,6527	0,0075	0,0050	0,0022	0,2845	0,0164	7,69	47,51	13,054	55,44	18,56	26,00	kumlu balçık
11.07.2007	Kuzey 9 (0-15 cm)	224	2,01	0,2132	0,0703	0,0080	0,0017	0,2633	0,0167	8,02	33,58	4,264	33,84	30,56	35,60	killi balçık
11.07.2007	Kuzey 9 (15-30 cm)	224	2,07	0,2640	0,0402	0,0076	0,0025	0,2671	0,0148	7,72	30,66	5,280	36,96	40,56	22,48	kil
11.07.2007	Kuzey 9 (30-45 cm)	224	1,88	0,2143	0,0891	0,0071	0,0022	0,2841	0,0155	7,73	30,66	4,286	43,68	36,56	19,76	killi balçık

Doğu

11.07.2007	Maden Merkezi	70	41,19	0,1727	0,0477	0,0127	0,0089	0,2811	0,0249	8,65	17,52	3,454	61,84	26,56	11,60	kumlu-killi balçık
12.07.2007	Doğu 1	70	15,83	0,0752	0,0767	0,0008	0,0040	0,3125	0,0204	8,78	13,14	1,504	69,84	16,56	13,60	kumlu balçık
12.07.2007	Doğu 2	132	13,42	0,0755	0,0445	0,0192	0,0152	0,2702	0,0220	8,80	14,60	1,510	65,84	16,56	17,60	kumlu balçık
12.07.2007	Doğu 3	147	12,11	0,0742	0,0841	0,0220	0,0105	0,1203	0,0142	8,24	14,26	3,521	66,56	14,56	18,88	kumlu balçık
12.07.2007	Doğu 4 (0-15 cm)	176	10,21	0,4294	0,1245	0,0277	0,0054	0,0109	0,0045	6,39	2,92	8,588	81,68	15,28	3,04	kumlu balçık
12.07.2007	Doğu 4 (15-30 cm)	162	8,68	0,3108	0,1321	0,0263	0,0052	0,0798	0,0190	6,59	2,92	6,216	70,96	12,56	16,48	kumlu balçık
12.07.2007	Doğu 5	169	7,87	0,4718	0,0945	0,0335	0,0060	0,1172	0,0205	6,49	1,46	9,436	63,12	13,28	23,60	kumlu balçık
12.07.2007	Doğu 6	183	6,58	0,2180	0,0402	0,0043	0,0090	0,2042	0,0660	8,39	37,12	4,360	37,44	52,56	10,00	kil
12.07.2007	Doğu 7	179	5,63	0,3158	0,0075	0,0292	0,0072	0,1180	0,0216	6,66	1,46	6,316	53,84	22,56	23,60	kumlu-killi balçık
12.07.2007	Doğu 8	188	3,71	0,2676	0,0279	0,0119	0,0048	0,1166	0,0031	7,14	3,45	5,352	61,84	14,56	23,60	kumlu balçık

Batı

11.07.2007	Maden Merkezi	70	41,19	0,1727	0,0477	0,0127	0,0089	0,2811	0,0249	8,65	17,52	3,454	61,84	26,56	11,60	kumlu-killi balçık
12.07.2007	Batı 1	120	30,26	0,1963	0,0467	0,0048	0,0071	0,7476	0,0418	8,74	20,79	3,926	25,44	46,56	28,00	kil
12.07.2007	Batı 2 (0-15 cm)	119	2,95	0,1256	0,0687	0,0031	0,0021	0,1107	0,0188	7,72	2,92	2,512	82,40	7,28	10,32	balçıklı kum
12.07.2007	Batı 2 (15-30 cm)	119	2,75	0,1508	0,0520	0,0031	0,0023	0,1206	0,0141	7,67	2,92	3,016	74,40	6,56	19,04	kumlu balçık
12.07.2007	Batı 2 (30-45 cm)	119	2,77	0,0926	0,0660	0,0031	0,0021	0,1032	0,0151	7,56	4,38	1,852	80,96	6,56	12,48	balçıklı kum
12.07.2007	Batı 3	109	2,25	0,0852	0,0075	0,0024	0,0018	0,0128	0,0042	7,42	4,24	2,642	82,56	12,56	4,88	balçıklı kum

Çizelge 3.12. Acep (Balıkesir-Bigadiç) bor rezerv alanı toprak analiz sonuçları

BALIKESİR-BİGADIÇ-ACEP													Toprak Fiziki			
Tarih	Örneklik Alan	Rakım (m)	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Org. mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
Kuzey																
13.07.2007	Maden merkezi	299	10,42	0,0555	0,0617	0,0020	0,0028	0,2373	0,0306	8,24	30,66	1,110	46,96	24,56	28,48	balçık
13.07.2007	Kuzey 1	302	9,12	0,1252	0,0214	0,0042	0,0024	0,2212	0,0214	8,01	27,52	3,147	41,44	33,84	24,72	kumlu balçık
13.07.2007	Kuzey 2	323	8,38	0,8060	0,0075	0,0062	0,0030	0,2155	0,0151	7,75	30,66	16,120	66,40	16,56	17,04	kumlu balçık
13.07.2007	Kuzey 3	325	5,07	0,7421	0,0075	0,0065	0,0032	0,1942	0,0102	7,72	32,16	10,120	55,12	18,56	26,32	kumlu balçık
13.07.2007	Kuzey 4	347	3,88	0,7147	0,0075	0,0058	0,0028	0,0105	0,0041	7,64	46,06	14,294	35,92	29,28	34,80	killi balçık
13.07.2007	Kuzey 5	345	1,61	0,4399	0,0075	0,0052	0,0023	0,2429	0,0157	7,26	14,60	8,798	36,00	55,28	8,72	kil
Güney																
13.07.2007	Maden merkezi	299	10,42	0,0555	0,0617	0,0020	0,0028	0,2373	0,0306	8,24	30,66	1,110	46,96	24,56	28,48	balçık
13.07.2007	Güney 1	300	4,78	0,1264	0,0187	0,0016	0,0024	0,2664	0,0415	8,10	42,35	2,528	44,40	31,28	24,32	killi balçık
15.06.2007	Güney 2 (0-15 cm)	308	3,82	0,1468	0,0397	0,0013	0,0043	0,2030	0,0391	8,20	24,82	2,936	41,44	53,84	4,72	kil
13.07.2007	Güney 2 (15-30 cm)	308	5,26	0,6861	0,0730	0,0044	0,0027	0,2543	0,0240	7,39	0,00	13,722	68,40	12,56	19,04	kumlu balçık
13.07.2007	Güney 3	317	6,40	1,3546	0,0075	0,0046	0,0045	0,1993	0,0301	7,10	2,97	27,092	57,44	28,56	14,00	kumlu kil
13.07.2007	Güney 4	317	6,83	0,3123	0,0762	0,0028	0,0025	0,2777	0,0229	7,50	37,96	6,246	49,84	18,56	31,60	balçık
Batı																
13.07.2007	Maden merkezi	299	10,42	0,0555	0,0617	0,0020	0,0028	0,2373	0,0306	8,24	30,66	1,110	37,44	26,56	36,00	balçık
13.07.2007	Batı 1	302	8,42	0,1353	0,0198	0,0039	0,0021	0,2116	0,0196	8,01	28,16	3,147	63,44	16,56	20,00	kumlu balçık
13.07.2007	Batı 2	312	4,85	0,7245	0,0082	0,0072	0,0034	0,1842	0,0096	7,82	26,42	8,240	73,12	16,56	10,32	kumlu balçık
13.07.2007	Batı 3	324	3,21	0,6922	0,0071	0,0054	0,0026	0,0012	0,0024	7,78	23,06	10,125	41,44	33,84	24,72	killi balçık
13.07.2007	Batı 4	336	2,01	0,4125	0,0069	0,0048	0,0021	0,2126	0,0154	7,42	18,92	12,125	37,44	46,56	16,00	kil

3.3. Bitkiler Tarafından Kullanılabilir Bor Konsantrasyonunun Diğer Toprak Bileşenleri İle İlişkisi

Türkiye'deki B rezervlerinden alınan toprak örneklerinde, bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonunun diğer toprak bileşenleri ile ilişkisi, Pearson Korelasyon Analizi ile ortaya konularak, Çizelge 3.13'te verilmiştir. Çizelge, yalnızca toprak bileşenleri ile B arasındaki ilişkiyi değil, aynı zamanda tüm toprak bileşenlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini de içermektedir.

Çizelge incelendiğinde, toprak örneklerindeki B konsantrasyonu ile N konsantrasyonu arasında negatif yönlü, anlamlı bir ilişki bulunduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Toprak örneklerindeki B konsantrasyonu ile P konsantrasyonu arasında pozitif yönlü, anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($p<0,05$).

Benzer şekilde topraklardaki B konsantrasyonu ile Na konsantrasyonu arasındaki ilişki pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Örneklerdeki B konsantrasyonu ile Mg konsantrasyonu arasında, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Toprakların B konsantrasyonu ile pH arasındaki ilişkinin de, pozitif ve anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Örneklerdeki B konsantrasyonu ile organik madde yüzdesi arasında negatif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Toprak örneklerindeki B konsantrasyonu ile kum yüzdesi arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$).

Örneklerdeki B konsantrasyonu ile kil yüzdesi arasında ilişki, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Rezervler ve yakın çevresinden alınan toprakların B konsantrasyonu ile Ca, K, Mg, toplam kireç ve toz miktarları arasındaki ilişki anlamlı değildir ($p>0,05$).

Çizelge 3.13. (Devam) Bitkiler tarafından kullanılabilir bor konsantrasyonunun diğer toprak bileşenleri ile ilişkisi (*Pearson Korelasyon Analizi*)

		B	N	P	K	Na	Ca	Mg	Ph	Kirec	Org.Mad.	Kum	Kil	Toz
Kirec	Pearson Correlation	-,091	-,055	,008	-,337(**)	-,110	,254(**)	,047	,134(*)	1	-,049	-,149(*)	,120(*)	,085
	Sig. (2-tailed)	,134	,368	,894	,000	,071	,000	,440	,028		,425	,015	,048	,166
	N	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Org.M.	Pearson Correlation	-,261(**)	,920(**)	-,088	,223(**)	-,190(**)	-,037	-,089	-,392(**)	-,049	1	,056	-,086	,029
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,149	,000	,002	,547	,143	,000	,425		,358	,157	,634
	N	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Kum	Pearson Correlation	-,139(*)	,050	-,171(**)	-,044	,148(*)	-,208(**)	-,121(*)	-,056	-,149(*)	,056	1	-,784(**)	-,570(**)
	Sig. (2-tailed)	,022	,415	,005	,470	,015	,001	,046	,362	,015	,358		,000	,000
	N	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Kil	Pearson Correlation	,202(**)	-,091	,260(**)	-,030	-,101	,170(**)	,228(**)	,153(*)	,120(*)	-,086	-,784(**)	1	-,063
	Sig. (2-tailed)	,001	,134	,000	,628	,096	,005	,000	,012	,048	,157	,000		,302
	N	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Toz	Pearson Correlation	-,059	,039	-,068	,116	-,139(*)	,116	-,102	-,127(*)	,085	,029	-,570(**)	-,063	1
	Sig. (2-tailed)	,333	,522	,269	,056	,022	,057	,093	,037	,166	,634	,000	,302	
	N	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

** p<0,01

* p<0,05

3.4. Araştırma Alanının Genel Vegetasyon Yapısı ve Belirlenen Bitki Taksonlarının Topraktaki Kullanılabilir Bor Konsantrasyonuna Bağlı Olarak Dağılımı

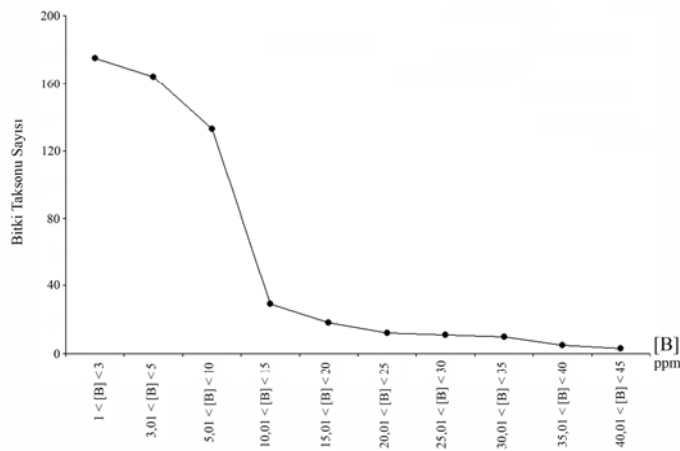
Türkiye'deki B rezerv alanlarının genel vejetasyon yapısı incelendiğinde, yerleşim alanlarına çok yakın olan rezerv alanlarının etrafında genellikle lokal ve bozuk *Pinus* ormanları ya da topluluklarından oluşan bir yapının hakim olduğu görülmektedir. Dejenere olmuş bu alanlarda, *Pinus* cinsi ile birlikte sıklıkla *Quercus*, *Paliurus*, *Rosa*, *Crataegus* gibi cinslere ait taksonların eşlik ettiği görülmektedir. Özellikle Balıkesir ve Bursa illerinde *Ruscus aculeatus* L. var. *aculeatus* taksonunun sıklıkla eşlik ettiği belirlenmiştir. Bu alanların dışındaki bölgelerde genellikle kurakçıl karakterli step formasyonuna ait taksonlar gözlenmektedir. Kurak alanlarda bulunan B rezerv alanlarında, maden içerisinde ya da kenarında oluşan göletlerde ya da alana yakın su kaynaklarının etrafında sucül vejetasyon gelişimi de gözlenmektedir. Sucül vejetasyon; *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Lythrum salicaria* ve *Epilobium hirsutum* gibi taksonlarla temsil edilmektedir. Rezerv alanlarının B etkisinin nispeten azaldığı kesimlerinde ise kültür alanlarına rastlanmaktadır. Kültür alanları bazen belirli yönlerde, rezerv alanının direkt etkisi altında olmayan kesimlerde, 100 m'den daha kısa mesafelerde bile başladığı görülmektedir.

Türkiye'de 4 farklı ilde yer alan B rezerv alanlarında gerçekleştirilen ve çevre gradienti olarak B konsantrasyonunun temel alındığı vejetasyon değerlendirmesine ilişkin sonuç tablosu Ek 3'te verilmektedir. Ek incelendiğinde, düşük B konsantrasyonuna sahip olan örneklik alanlarda toplam takson sayısının ynisıra, bolluk-örtü ve sosyabilite değerlerinin nispeten fazla olduğu görülmektedir. B konsantrasyonunun artmasıyla birlikte hem o ortamda gelişebilen taksonların sayısında (Şekil 3.1) hem de bolluk-örtü ve sosyabilite değerlerinde azalma belirlenmiştir.

Alanda ilk önce, mevcut en yüksek B konsantrasyonuna sahip olması olası maden merkezlerinden örnek alınarak, bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonunun ulaşabildiği en yüksek seviye tespit edilmiştir. Daha sonra 4 farklı yönde alınan örneklik alanların değerlendirilmesi sonucunda, 43,37 ppm kullanılabilir B seviyesinde gelişen *Polygonum equisetiforme* Sibth. & Sm.

taksonu, Türkiye’de en yüksek B seviyesinde yaşayabilen takson olarak, Balıkesir’in Bigadiç ilçesinde yer alan Simav ocağında belirlenmiştir. Kütahya ili Espey B rezerv alanında belirlenen *Alyssum sibiricum* Willd. ve *Chenopodium album* L. subsp. *album* var. *album* taksonlarının ise 40,2 ppm kullanılabilir B seviyesinde gelişebildikleri tespit edilmiştir. Adı geçen bitkiler, artan B konsantrasyonuna en fazla tolerans gösterebilen taksonlardır.

Farklı il ve rezerv alanlarında belirlenen *Typha latifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Gypsophila perfoliata* L. var. *perfoliata*, *Glaucium corniculatum* (L.) Rud. subsp. *corniculatum*, *Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubb. ex Dony subsp. *rigidum* var. *rigidum*, *Puccinella distans* (Jacq.) Parl. subsp. *distans*, *Tamarix tetrandra* Pallas ex Bieb. emend. Willd. taksonların da, ortalama bir bitkinin gelişmesi için gerekli olan miktarın oldukça üzerinde bir değer olan 30 ila 40 ppm arasında değişen B konsantrasyonuna sahip olan alanlarda gelişebildikleri saptanmıştır. *Elymus elongatus* (Host) Runemark subsp. *turcicus* (McGuire) Melderis ve *Salsola kali* L. taksonları ise, 20 ila 30 ppm kullanılabilir B konsantrasyonuna sahip alanlarda yayılış gösterebilmektedir. Ayrıca, *Isatis glauca* Aucher ex Boiss. subsp. *glauca*, *Fibigia clypeata* (L.) Medik., *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis*, *Melilotus alba* Desr., *Cichorium intybus* L. ve *Heliotropium europaeum* L. gibi bazıları ruderal olan taksonlar da, 15 ila 20 ppm arasında yaşamlarını sürdürebilmektedirler. B konsantrasyonlarına bağlı olarak değişen floristik kompozisyon Ek-3’te detaylı olarak verilmektedir.



Şekil 3.1. Araştırma alanında belirlenen takson sayısının artan bor konsantrasyonuna bağlı olarak değişimi

3.5. Bor-tolerant Bitki Taksonlarının Bor Biriktirme Miktarları

Araştırma alanlarında 20 ppm ve daha yüksek seviyede kullanılabilir B konsantrasyonuna sahip alanlarda gelişebilme yeteneği gösteren B-tolerant bitkilerin, topraklarının tam analizleri ve bünyelerinde biriktirebildikleri B miktarlarına ilişkin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.14'te verilmektedir. Buna göre, analiz yapılan taksonlar arasında, Eskişehir ili Kırka ilçesinde yer alan rezerv alanında tespit edilen *Puccinella distans* (Jacq.) Parl. subsp. *distans* (Poaceae) 270,24 ppm B miktarı ile ilk sırayı almakta, *Tamarix tetrandra* Pallas ex Bieb. emend. Willd. (Tamaricaceae) taksonunun ise, 41,88 ppm ile son sırayı aldığı görülmektedir.

Çizelge 3.14. Bor-tolerant bitkiler ve bu bitkilere ait topraklarının kimyasal analiz sonuçları

Puccinella distans (Jacq.) Parl. subsp. *distans* (Poaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	270,24	1,2	0,14	1,48	0,1	3,24	0,62
<i>Gövde</i>	85,75	0,87	0,21	1,04	0,12	0,29	0,14
<i>Kök</i>	124,30	0,55	0,27	0,53	0,26	0,43	0,31

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Kırka, Rezerv merkezi, 1270 m

	B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO3 (%)	Org. Mad. (%)	Toprak Fiziği			
											Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
0-15 cm	45,18	0,0516	0,0392	0,0024	0,0069	0,0112	0,0059	8,73	61,33	1,032	28,00	63,28	8,72	kil
15-30 cm	43,38	0,1377	0,0864	0,0022	0,0077	0,4195	0,1240	8,58	59,39	2,754	31,44	60,56	8,00	kil
30-45 cm	19,72	0,0788	0,0456	0,0021	0,0078	0,0092	0,0053	8,31	61,33	1,576	36,00	35,28	28,72	killi balçık

Gypsophila perfoliata L. subsp. *perfoliata* (Caryophyllaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	266,88	1,11	0,17	2,21	1,04	6,07	2,26
<i>Gövde</i>	45,62	0,64	0,34	2,16	0,73	3,02	0,90
<i>Kök</i>	45,19	0,99	0,24	1,25	0,68	5,66	0,43

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Kırka, Rezerv merkezi, 1270 m

	B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO3 (%)	Org. Mad. (%)	Toprak Fiziği			
											Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
0-15 cm	45,18	0,0516	0,0392	0,0024	0,0069	0,0112	0,0059	8,73	61,33	1,032	28,00	63,28	8,72	kil
15-30 cm	43,38	0,1377	0,0864	0,0022	0,0077	0,4195	0,1240	8,58	59,39	2,754	31,44	60,56	8,00	kil
30-45 cm	19,72	0,0788	0,0456	0,0021	0,0078	0,0092	0,0053	8,31	61,33	1,576	36,00	35,28	28,72	killi balçık

Çizelge 3.14. (Devam) Bor-tolerant bitkiler ve bu bitkilere ait topraklarının kimyasal analiz sonuçları

Isatis glauca Aucher ex Boiss. subsp. *glauca* (Brassicaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	230,71	1,28	0,12	2,82	0,23	5,23	0,64
<i>Gövde</i>	3,78	0,69	0,19	1,00	0,16	0,47	0,10
<i>Kök</i>	3,77	1,01	0,17	1,14	0,02	0,34	0,17

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Kestelek, bor çöktürme havuzu kenarı, 73 m

	B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO₃ (%)	Org. Mad. (%)	Toprak Fiziği			
											Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
0-15 cm	20,85	0,3413	0,1229	0,0075	0,0050	0,2292	0,0279	8,30	13,14	6,826	35,44	50,56	14,00	kil
15-30 cm	15,70	0,0898	0,0247	0,0018	0,0021	0,2797	0,0212	8,58	20,79	1,796	63,44	16,56	20,00	kumlu balçık
30-45 cm	12,00	0,2056	0,0155	0,0032	0,0085	0,2271	0,0273	8,49	8,76	4,112	42,00	31,28	26,72	kumlu balçık

Elymus elongatus (Host) Runemark subsp. *turcicus* (McGuire) Melderis (Poaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	160,37	0,62	0,12	1,22	0,01	0,47	0,05
<i>Gövde</i>	72,89	0,33	0,31	0,77	0,01	0,24	0,03
<i>Kök</i>	124,20	0,36	0,28	0,61	0,01	4,38	0,99
<i>Çiçek</i>	96,74	1,51	0,19	1,57	0,01	0,27	0,05

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Simav, rezerv alanı yol kenarı, 282 m

	B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO₃ (%)	Org. Mad. (%)	Toprak Fiziği			
											Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
	26,37	0,6973	0,0891	0,0066	0,0030	0,6886	0,0318	7,75	28,21	13,946	45,44	24,56	30,00	balçık

Çizelge 3.14. (Devam) Bor-tolerant bitkiler ve bu bitkilere ait topraklarının kimyasal analiz sonuçları

Glaucium corniculatum (L.) Rud. subsp. *corniculatum* (Papaveraceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	102,29	2,88	0,18	2,59	0,02	5,22	0,70
<i>Gövde</i>	32,18	1,59	0,24	2,39	0,02	2,97	0,43
<i>Kök</i>	27,31	1,51	0,25	1,07	0,07	1,12	0,28
<i>Meyve</i>	52,85	1,49	0,14	1,84	0,02	2,24	0,34

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Hisarcık, rezerv alanı yol kenarı, yağma toprak, 769 m

										Toprak Fiziği			
B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO3 (%)	Org. Mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
33,62	0,0475	0,2567	0,0096	0,0034	0,2535	0,0166	8,37	20,44	0,950	41,44	40,56	18,00	kil

Alyssum sibiricum Willd. (Brassicaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	82,08	1,56	0,16	1,13	0,01	5,58	0,56
<i>Gövde</i>	8,48	0,66	0,21	0,86	0,01	1,15	0,12
<i>Kök</i>	4,83	1,22	0,19	1,31	0,01	1,27	0,18
<i>Meyve</i>	13,04	1,19	0,23	1,13	0,00	1,92	0,24

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Hisarcık, rezerv alanı yol kenarı, yağma toprak, 791 m

										Toprak Fiziği			
B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO3 (%)	Org. Mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
40,27	0,0899	0,0075	0,0026	0,0022	0,2200	0,0130	8,20	39,42	1,798	63,68	20,56	15,76	kumlu balçık

Çizelge 3.14. (Devam) Bor-tolerant bitkiler ve bu bitkilere ait topraklarının kimyasal analiz sonuçları

Typha latifolia L. (Typhaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	78,27	0,70	0,21	1,70	0,19	1,57	0,14
<i>Gövde</i>	1,50	0,94	0,31	2,49	0,20	0,34	0,07
<i>Kök</i>	12,90	1,73	0,34	2,16	0,08	0,52	0,19

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Kestelek rezerv alanı merkezi, 1 m

										Toprak Fiziği			
B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO₃ (%)	Org. Mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
37,83	0,0554	0,1020	0,0069	0,0084	0,2496	0,0333	8,63	18,98	1,108	44,16	39,84	16,00	killi balçık

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel (Poaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	56,12	0,78	0,18	1,48	0,14	1,92	0,18
<i>Gövde</i>	12,26	2,48	0,28	2,05	0,25	0,45	0,11
<i>Kök</i>	8,94	2,71	0,35	2,35	0,16	0,62	0,24

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Kestelek rezerv alanı merkezi, 1 m

										Toprak Fiziği			
B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO₃ (%)	Org. Mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
37,83	0,0554	0,1020	0,0069	0,0084	0,2496	0,0333	8,63	18,98	1,108	44,16	39,84	16,00	killi balçık

Çizelge 3.14. (Devam) Bor-tolerant bitkiler ve bu bitkilere ait topraklarının kimyasal analiz sonuçları

Polygonum equisetiforme Sibth. & Sm. (Polygonaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	22,39	2,07	0,16	2,11	0,02	1,15	0,83
<i>Gövde</i>	55,68	1,36	0,21	2,06	0,02	1,94	1,22
<i>Kök</i>	11,20	1,24	0,23	1,82	0,04	0,39	0,40

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Simav rezerv merkezi, yağma toprak, 58 m

											Toprak Fiziği			
	B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO₃ (%)	Org. Mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
0-15 cm	44,56	0,0654	0,0773	0,0012	0,0192	0,0101	0,0054	8,93	23,36	1,308	62,00	23,28	14,72	kumlu-killi balçık
15-30 cm	39,47	0,2904	0,0295	0,0018	0,0178	0,1660	0,0333	9,01	29,20	5,808	57,44	25,84	16,72	kumlu-killi balçık
30-45 cm	35,25	0,0888	0,0171	0,0010	0,0462	0,2463	0,0243	9,09	26,73	1,776	57,44	24,56	18,00	kumlu-killi balçık

Chenopodium album L. subsp. *album* var. *album* (Chenopodiaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	49,61	2,91	0,15	3,38	1,76	1,79	2,40
<i>Gövde</i>	6,14	0,94	0,26	3,89	0,53	0,46	0,33
<i>Kök</i>	6,44	0,75	0,21	2,02	0,25	0,34	0,29

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Hisarcık, rezerv alanı yol kenarı, yağma toprak, 791 m

											Toprak Fiziği			
	B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO₃ (%)	Org. Mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
	40,27	0,0899	0,0075	0,0026	0,0022	0,2200	0,0130	8,20	39,42	1,798	63,68	20,56	15,76	kumlu balçık

Çizelge 3.14. (Devam) Bor-tolerant bitkiler ve bu bitkilere ait topraklarının kimyasal analiz sonuçları

Tamarix tetrandra Pallas ex Bieb. emend. Willd. (Tamaricaceae)

	B (ppm)	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Yaprak</i>	41,88	1,30	0,11	0,83	0,01	1,47	0,62
<i>Gövde</i>	23,03	0,81	0,21	0,82	0,01	0,58	0,38

Bitkiye ait toprak örneği

Lokalite: Hisarcık, rezerv alanı yol kenarı, yağma toprak, 769 m

										Toprak Fiziği			
B	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	pH	CaCO₃ (%)	Org. Mad. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Bünyesi
33,62	0,0475	0,2567	0,0096	0,0034	0,2535	0,0166	8,37	20,44	0,950	41,44	40,56	18,00	kil

3.6. Bazı Bor-tolerant Bitkilerin Çimlenme Özellikleri

Araştırma alanında B-tolerant oldukları belirlenen taksonlardan bazılarının farklı B konsantrasyonlarındaki çimlenme verileri Çizelge 3.15’te verilmektedir. Çizelge incelendiğinde tüm taksonların artan B konsantrasyonuna bağlı olarak çimlenme yüzdelerinde bir azalış görülmektedir. Tohumları çimlenme çalışmalarında kullanılan taksonlar içerisinde, *Alyssum sibiricum* Willd. taksonunun artan B konsantrasyonlarına en fazla dayanabilen takson olduğu görülmüştür. 100 ppm gibi son derece yüksek bir B konsantrasyonunda çimlenebildiği belirlenmiştir.

Artan ışık miktarı ile birlikte, tüm taksonların çimlenme yüzdelerinde bir miktar düşüş görülmekte, bu düşüşün çok yüksek oranlarda olmadığı görülmektedir.

Çizelge 3.15. Bazı bor-tolerant bitkilerin çimlenme özellikleri

		B (ppm)								
		Kontrol	2	5	10	20	40	60	80	100
8A/16K	<i>Alyssum sibiricum</i> Willd.	94	92	92	90	80	72	60	36	28
	<i>Gypsophila perfoliata</i> L. subsp. <i>perfoliata</i>	91	90	89	88	78	59	32	14	2
	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth. & Sm.	86	84	84	83	77	61	28	10	2
	<i>Puccinella distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>distans</i>	91	86	86	85	79	64	36	18	5
12A/12K	<i>Alyssum sibiricum</i> Willd.	92	91	88	86	78	70	56	30	17
	<i>Gypsophila perfoliata</i> L. subsp. <i>perfoliata</i>	91	89	85	82	74	52	28	12	3
	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth. & Sm.	84	84	82	80	71	57	21	11	2
	<i>Puccinella distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>distans</i>	90	90	86	84	72	55	32	15	4
16A/8K	<i>Alyssum sibiricum</i> Willd.	90	86	85	83	72	65	58	27	16
	<i>Gypsophila perfoliata</i> L. subsp. <i>perfoliata</i>	89	82	82	80	68	50	32	10	2
	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth. & Sm.	82	80	80	78	64	51	22	8	1
	<i>Puccinella distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>distans</i>	88	82	84	82	66	54	26	14	3

% Çimlenme

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya ekosistemi içerisinde, birbirinden çok farklı ekolojik ortamlara adapte olabilmış taksonları da içeren biyolojik çeşitliliğin tam olarak bilinmesi, korunması ve etkin bir şekilde yönetilmesi, hem her geçen gün artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarının karşılanması (IUCN 2004) hem de insanoğlunun yaşam standartlarının arttırılabilmesi açısından özellikle son dönemde bir zorunluluk haline gelmiştir (Maze ve ark. 2003). Bu durumun, özellikle “*biyoçeşitlilik sıcak noktası (hotspot)*” özelliğine sahip olan alanlar için, daha da dikkatli değerlendirilmesi ayrıca önem taşımaktadır.

Myers ve ark. (2000), dünyada bilinen yaklaşık toplam 300.000 bitki türünün en az % 0.5’i kadar endemik bitkiye sahip olan ve primer vejetasyonunun en az % 70’ini kaybeden alanlar için, “biyoçeşitlilik sıcak noktası” tanımlamasını kullanmaktadır. Sahip olduğu yaklaşık 12.000 bitki taksonu ile, dünyanın önemli biyoçeşitlilik merkezlerinden biri olan Türkiye, içerdiği endemik bitki sayısının dünyadaki toplam vasküler bitki sayısına oranı yaklaşık % 1.3 olması ve primer vejetasyonunun önemli bir bölümünü de kaybetmesi nedeniyle (Anonim 2001), Myers ve ark. (2000) tarafından önerilen biyoçeşitlilik sıcak noktası özelliğini göstermektedir (Böcük ve ark. 2009; Türe ve Böcük 2010). Bu da, Türkiye’de biyoçeşitlilik ve bu çeşitliliğin üzerindeki çevresel ya da antropojenik kökenli etkileri konu edinen ve çözüm önerileri getirmeye çalışan araştırmaları daha da önemli hale getirmektedir.

Maden alanları, hem dünyada hem de ülkemizde, bünyesinde yüksek konsantrasyonda bulunan mineraller nedeniyle, canlı grupları için ekstrem ekolojik koşulların oluşmasına neden olmaktadır. Böyle zorlu ortamların içerisinde ya da yakın çevresinde gelişebilme yeteneği gösterebilen indikatör veya tolerant canlıların belirlenebilmesi, bu koşulların muhtemel negatif etkilerinin giderilmesi konusunda da önemli fikirler sağlayabilirler.

Çeşitli maden alanlarının, çevrelerindeki biyolojik yapı ile olan etkileşimlerini konu alan hem ülkemizde (Ataşlar ve ark. 1995; Özdemir 2009) hem de dünyada (Rolfé 2000; Maze ve ark. 2003, IUCN 2004) bazı çalışmalar bulunmaktadır. Türkiye’deki B (bor) rezerv alanları da, hem dünyadaki B rezervlerinin oldukça büyük bir bölümünü oluşturması (Boren 2008) hem de

yakın çevresindeki toprakların yüksek B içeriği nedeniyle çok farklı bir ekolojik yapıyı temsil etmektedir. Böyle alanlar ve yakın çevrelerinde gelişebilen biyolojik çeşitlilik, bu çeşitliliğin çevre ile olan etkileşimlerinin incelenebilmesi açısından değerli bir fırsat vermektedir.

Türkiye’de bir B rezerv alanı ile çevresindeki doğal bitki çeşitliliğinin, B konsantrasyonundaki değişime bağlı olarak ilişkisini ortaya koyan ilk çalışma Türe ve Bell tarafından 2004 yılında Kırka (Eskişehir) ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de Batı Anadolu’da yüksek B içeren topraklarda doğal yayılış gösteren bitkilerin, toprak bitki ilişkisi bakımından araştırılması amaçlanan bu doktora çalışması ise, Türe ve Bell (2004) tarafından yapılan çalışma ile B konsantrasyonuna bağlı olarak bitki dağılımlarını incelemesi açısından benzerlik göstermekle birlikte,

- Kırka ilçesi (Eskişehir) de dahil olmak üzere Türkiye’deki tüm B rezerv alanları (4 farklı il ve 7 açık maden ocağı) ve yakın çevrelerinin bitki çeşitliliğini kapsaması
- Tüm B rezerv alanları ve yakın çevrelerindeki doğal bitkiler ile B konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi ortaya koyması
- Bitkiler tarafından kullanılabilir B değişkenine bağlı olarak, doğal bitkilerin dayanabildikleri en yüksek B seviyesinin ya da başka bir ifade ile B-tolerant bitkilerin Türkiye çapında belirlenmesi
- Rezerv alanlarında, normal bitki gelişimi için gerekli olan kullanılabilir B spektrumunun çok üzerindeki B seviyelerinde gelişebilen yani B-tolerant olarak belirlenen bitkilerin, bünyelerinde B biriktirme seviyelerinin saptanarak, bu taksonların fitoremediasyon çalışmalarında kullanılabilme potansiyellerini içermesi
- B-tolerant bitkilerin çimlenebildikleri en yüksek B seviyesine ilişkin araştırmalar içermesi nedeniyle bu çalışmadan farklılık göstermektedir.

Araştırmanın ilk adımını, rezerv alanları ve yakın çevresinin bitki çeşitliliğinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Bu kapsamda, halen aktif olarak madencilik faaliyetlerinin devam ettiği ve Davis’in (1965-1985) kareleme

sistemine göre, A2 karesinde yer alan Kestelek (Mustafakemalpaşa-Bursa), B2 karesinde yer alan Simav, Tülü ve Acep (Bigadiç-Balıkesir), yine B2 karesinde bulunan Espey (Emet-Kütahya) ve Hisarcık (Kütahya) ile B3 karesinde yer alan Kırka (Eskişehir) B rezerv alanları olmak üzere toplam 7 adet B açık rezerv alanı ve yakın çevrelerinden doğal bitki örnekleri toplanmıştır. Türkiye’de yukarıda belirtilen B rezerv alanları dışında da daha önce madencilik faaliyetleri amacıyla kullanılmış ancak ekonomik ömrünü doldurduğu için kapatılmış, Sultançayır, Günevi (Helvacı 2004) gibi bazı B rezerv alanları bulunmaktadır. Ancak bu alanlardaki toprakların B miktarının diğer alanlara göre daha düşük seviyede olması ve sonradan yapılan plantasyon çalışmalarıyla doğal yapılarını büyük oranda kaybetmiş olmaları nedeniyle araştırma kapsamı dışında tutulmuşlardır.

B rezerv alanlarının bitki çeşitliliğini belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmalar sonucunda, toplam 417 bitki taksonu (263 tür, 100 alttür ve 54 varyete) belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Bu sayı, Türkiye’nin toplam bitki çeşitliliğinin (Avcı 2005) yaklaşık % 3,5’ini oluşturmaktadır. B rezerv alanlarında tespit edilen bitkilerden 39 tanesi (% 9,3), araştırma kapsamında yer alan tüm illerde tespit edilmişken, 202 tanesi (% 48,4) ise yalnızca tek ilde bulunan B rezerv alanlarından kaydedilmiştir.

Belirlenen bitki taksonlarının Türkiye’de etkisi görülen fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları incelendiğinde, % 15’inin İran-Turan, % 8’inin Akdeniz ve % 5’inin Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgelerine ait elementlerden oluştuğu görülmektedir (Çizelge 3.1). İran-Turan elementlerinin sayısına en önemli katkıyı, İran-Turan fitocoğrafik bölge sınırları içerisinde yer alan Kırka (Eskişehir) B rezerv alanı ve yakın çevresinde tespit edilen bitki taksonlarının sağladığı görülmektedir (Çizelge 3.5). Diğer alanlarda belirlenen taksonlar, fitocoğrafik bölge elementleri bakımından birbirine yakın değerler göstermektedirler. Bu durumun, alanların, 3 fitocoğrafik bölgenin geçiş bölgelerine yakın kesimlerde bulunmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma alanında belirlenen taksonların endemizm durumları incelendiğinde, toplam 37 (% 8,87) taksonun endemik olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1). Türkiye’nin % 30 civarında olan (Avcı 2005) genel endemizm durumu dikkate alındığında, bu oran oldukça önemlidir. Endemizm oranına da en

önemli katkı, yine İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer alan Kırka (Eskişehir) B rezerv alanı ve yakın çevresinden tespit edilen taksonlardan gelmektedir. Bu durum, Türkiye'nin fitocoğrafik bölgeleri ile bu bölgelerde gelişen doğal taksonların endemizm oranları arasındaki ilişki ile uygunluk göstermektedir (Ekim ve ark. 2000). Türkiye'de İran-Turan fitocoğrafik bölgesi, endemizm oranına en yüksek katkıyı sağlamakta ve bunu sırasıyla Akdeniz ve Avrupa-Sibiryaya fitocoğrafik bölgeleri izlemektedir (Türe ve ark. 2005). Avrupa-Sibiryaya fitocoğrafik bölgesindeki endemizm oranının genel olarak düşük olması, çevresel koşulların diğer fitocoğrafik bölgelerin etkilerinin görüldüğü alanlara göre daha durağan olmasından kaynaklanmaktadır (Türe ve Tokur 2000).

Araştırma alanında tespit edilen bitki taksonlarının risk durumları incelendiğinde (Ekim ve ark. 2000; IUCN 2001), Kırka (Eskişehir) ilçesi B rezerv alanı ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren 24 taksonun (% 5,7), Emet ve Hisarcık (Kütahya) ilçelerinde 15 taksonun (% 3,5), Mustafakemalpaşa (Bursa) ilçesinde 8 taksonun (% 1,9) ve Bigadiç (Balıkesir) ilçesinde ise 6 taksonun (% 1,4) bir risk kategorisinde yer aldıkları belirlenmiştir (Çizelge 3.5). Bir tehdit kategorisinde yer alan taksonların sayısına en fazla katkının, Davis'in (1965-1988) kareleme sistemine göre B3 karesinde yer alan Kırka (Eskişehir) B rezerv alanı ve yakın çevresinden toplanan taksonlar tarafından yapıldığı görülmektedir. Bu durum, Türe ve Böcük (2010) tarafından yapılan, Türkiye'de tehdit altındaki endemik bitkilerin risk kategorileri ve yayılış özelliklerini temel alarak oluşturdukları, karelerin koruma önem sıralaması değerleriyle de uygunluk göstermektedir. Bu sınıflandırmaya göre Kırka (Eskişehir) B rezerv alanının da yer aldığı B3 karesi "yüksek", Kestelek (Bursa) B rezerv alanının yer aldığı A2 karesi ve Balıkesir ile Kütahya illerindeki B rezerv alanlarının yer aldığı B2 kareleri ise "orta" düzeyde koruma önemine sahip kareler olarak bildirilmiştir. Ayrıca, alanda belirlenen *Linaria corifolia* Desf., *Acanthus hirsutus* Boiss., *Phlomis armeniaca* Willd., *Convolvulus galaticus* Rostan ex Choisy gibi nesilleri tehdit altında olan bazı taksonların, kültür alanlarında da yayılış gösterdikleri ve bu alanlarda tarla yabancı otu olarak değerlendirildikleri için bu taksonlarla mücadele edildiği Türe ve Böcük (2008) tarafından bildirilmektedir. Bu taksonların, sürekli mücadele edildikleri kültür alanları dışında, doğal alanlarda da

yayıllıklarının bulunmasının, nesillerinin devamı açısından son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Çevre gradienti olarak topraktaki borun temel alındığı (Kılınç 2005) bu araştırmanın bir sonraki aşamasını, B rezerv alanlarında madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirildiği açık ocaklar merkez olmak üzere, çevreye doğru 4 farklı yönde (kuzey, güney, doğu ve batı), 200 m aralıklarla, bir transekt boyunca alınan örneklik alanlar oluşturmaktadır. Örnekleme organizasyonunun bu şekilde yapılandırılması, merkeze doğru artması beklenen kullanılabilir B konsantrasyonunun hangi seviyesine hangi bitki taksonlarının dayanabildiklerinin belirlenmesi amacını taşımaktadır. Bu amaca uygun olarak, büyüklükleri en küçük alan yöntemine göre belirlenen örneklik alanlardan temin edilen bitki türlerinin bolluk-örtü ve sosyabilite değerleri (Akman ve ark. 2001b), toprak örneklerinin ise fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları elde edilmiştir.

B tolerant oldukları belirlenen bazı bitkiler için özel olarak alınan topraklar da dahil olmak üzere, yaklaşık 300 farklı toprak örneğinin tam analizleri standart yöntemler kullanılarak yapılmış (Anonim 1994) ve B başta olmak üzere toplam 11 değişkene (B, N, P, K, Na, Ca, Mg, pH, organik madde, toplam kireç, toprak fiziği) ait veriler elde edilmiştir. Toprak örneklerinin analizleri sırasında ICP gibi daha yeni teknolojiler yerine standart yöntemlerin kullanılmasının sebebi, yukarıda adı geçen bazı değişkenlerin (B, P, K, Na, Ca, Mg) toprak içerisindeki toplam miktarları yerine, bitkiler tarafından kullanılabilir formlarının belirlenmesinin istenmesidir. ICP, bir elementin analize hazırlanmış çözelti içerisinde bulunan bütün formlarını tespit etmektedir. Ancak, istenilen formu örneğin B elementinin borik asit formunu özel olarak belirleyememektedir (Sah ve Brown 1997). Bununla birlikte ICP, bitki analizleri sırasında önemli avantajlar sağlamakta ve bu nedenle son dönemde sıklıkla tercih edilmektedir (Goldberg ve ark. 2003; Krejčova ve Černohorsky 2003; Şimşek ve ark. 2003b; Babaoğlu ve ark. 2004; Bastías ve ark. 2004).

B mineralinin bitkiler tarafından kullanılabilir formu olan borik asitin, tuz veya esterleri borat olarak adlandırılmaktadır. Ticari öneme sahip olan boratlar; boraks veya tinkal ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), üleksit ($\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) ve kolemanittir ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), (Ediz ve Özdağ 2002; Boren 2008). Boraks suda, üleksit ve

kolemanit minerallerine göre daha fazla çözünmekte ve bu da ortamda daha fazla kullanılabilir B varlığı anlamına gelmektedir. Kırka (Eskişehir) B rezerv alanı, boraks ve türevleri bakımından zengin bir yapı gösterirken, diğer B rezerv alanları ise ağırlıklı olarak kolemanit ve üleksit minerallerini içermektedir (Boren 2008). Kırka (Eskişehir) B rezerv alanı, dünyanın en büyük B rezervine sahip olup, dünya boraks ihtiyacının yaklaşık yarısını karşılamaktadır (Türe ve Bell 2004).

Araştırma alanından temin edilen toprak örnekleri kullanılabilir B içerikleri açısından incelendiğinde (Çizelge 3.6-3.12), 1,6 ppm ile 65,28 ppm gibi geniş bir aralıkta değişiklik gösterdiği ve kullanılabilir B konsantrasyonun en yüksek olduğu alanın Kırka (Eskişehir) B rezerv alanının merkezi olduğu görülmektedir. Bu sonuç, boratların yukarıda bahsedilen kimyasal özellikleri düşünüldüğünde beklenen bir sonuçtur. Ancak bu kadar yüksek kullanılabilir B konsantrasyonunda yaşamını devam ettirebilen bir bitki taksonu belirlenememiştir. Araştırma alanından temin edilen toprakların kullanılabilir B içeriklerinin, merkezden çevreye doğru gidildikçe genellikle azaldığı görülmekle birlikte, bazen Kırka (Eskişehir) veya Kestelek (Bursa) B alanlarının güney bakılarında olduğu gibi, çeşitli dalgalanmalar da tespit edilmiştir. Kullanılabilir B konsantrasyonundaki bu dalgalanmaların görüldüğü örneklik alanların, mineralin işlendiği/depo edildiği tesislerin, dekapaj sahalarının ya da nakliye yollarının yakınlarında bulunmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca B rezerv alanlarının yakın çevrelerindeki toprakların üst katmanlarının B seviyesine, maden çalışmaları veya nakliye sırasında kalkan B tozlarının rüzgarın da etkisi ile çevreye yayılmasının bir miktar katkısı olabilir. Ancak, arazi çalışmaları sırasında yapılan gözlemlerde, açık ocakların dip kısımlarında biriken suların, bor rezerv alanı içerisindeki nakliye yollarının ıslanmasında kullanılması, bu etkinin nispeten azalmasını sağladığını düşündürmektedir.

Bir toprak çözeltisinde bulunan kullanılabilir B konsantrasyonu, sadece o toprakta bulunan B minerallerinin toplam miktarı ile değil, aynı zamanda toprağın diğer fiziksel ve kimyasal özelliklerini oluşturan unsurlarının karşılıklı etkileşimleri ile gerçekleşen bir sürecin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Toprakların bitkiler tarafından kullanılabilir B konsantrasyonu ile pH, organik madde, tekstür, kil ve nem gibi bazı faktörler arasındaki ilişkiler diğer bazı

çalışmalarda da bildirilmektedir (Eraydın 2000; Yermiyahu ve ark. 2001; Carter ve ark. 2003; Hamurcu ve ark. 2003; Redondo-Nieto ve ark. 2003; Tsadilas ve Kaaioti 2005).

Bu araştırmada, çalışma alanından temin edilen toprakların B konsantrasyonları ile diğer fiziksel ve kimyasal toprak unsurları arasındaki ilişkiler izelge 3.13'te verilmektedir. Çizelge incelendiğinde, organik madde miktarı ile B konsantrasyonunun istatistiksel olarak ilişkili olduğu grlmektedir ($p<0,05$). Ancak bu ilişki, diğer birçok araştırmada (Yermiyahu ve ark. 2001; Carter ve ark. 2003) belirtilenin aksine negatif yönlüdür. B rezerv alanlarının genel yapısı incelendiğinde, merkezde açık ve derin kazılmış bir maden ocağı ve hemen çevresinde ise neredeyse her yönde 200 m ilerlemeden yani ilk örneklik alan kesimine gelmeden yükselen ve bitki köklerinin ve topraklarının bor etkisinden nispeten uzak kaldığı alanların varlığı grlmektedir. Örneğin Kestelek (Bursa) B rezerv alanında, ocak merkezi 0-1 m seviyelerinde iken, kuzey bakıdaki ilk örneklik alanın 70 m ykseklide sahip olduğu grlmektedir. Bor madeni, bu alandaki bitkilerin neredeyse 70 m altında kalmaktadır. Dolayısıyla, B cevherinin içerisinde, B mineralinin toksik etkisinden dolayı (Ghanati ve ark. 2005), organik maddenin kökenini teşkil eden canlı yaşamından çok fazla bahsedilememektedir. Bu nedenle kullanılabilir B miktarının en yoğun olduğu rezerv alanı içerisinde organik madde miktarı düşük çıkmaktadır. Ancak rezerv alanından farklı yönlerde dışarıya doğru çıkılmaya başlandığında, ilk örneklik alandan itibaren kullanılabilir B miktarındaki çok net bir düşüşle birlikte artan bir bitki örtüsü dikkat çekmektedir. Bu alanlardan itibaren de, B miktarı doğal olarak düşerken organik madde miktarı fazla çıktığı için, bu iki değişken arasındaki korelasyon negatif yönlü seyrettiği düşünülmektedir. Benzer şekilde, organik madde miktarı ile doğrudan ilişki olan toplam azot (N) miktarının da (izelge 3.13), kullanılabilir B konsantrasyonu ile negatif yönde anlamlı olduğu grlmektedir.

Toprak bünyesinde yer alan kullanılabilir B konsantrasyonu ile pH arasındaki negatif yönlü bir ilişkinin olduğu çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (Carter ve ark. 2003). Araştırma alanından temin edilen örneklerden B rezerv alanı merkezinden alınanlarda, doğal olarak kullanılabilir B konsantrasyonu fazla iken, jeolojik yapı içerisinde yüksek oranda bulunan kalker nedeniyle (şekil 2.8)

pH seviyesi de yüksek çıkmaktadır. Rezerv alanının çevresindeki doğal alanlarda ise kullanılabilir B miktarı rezerv alanından yatay ve düşey yönde uzaklaştığı için düşmekte, aynı şekilde toprak pH seviyesi de özellikle asidik döküntü veren *Pinus sp.* (çam) gibi taksonların varlığı nedeniyle azalmaktadır. Ancak pH seviyesi, hiçbir zaman B mineralinin çok fazla çözülmesine sebep olacak kadar düşük seviyelere ulaşmamakta, en düşük pH seviyesi 6,41 gibi nötre oldukça yakın seviyelerde seyretmektedir.

Toprak içerisinde yer alan kum miktarı ile kullanılabilir B konsantrasyonu arasında negatif bir ilişki olduğu görülmektedir ($p<0,05$), (Çizelge 3.13). Kum miktarı arttıkça, diğer besleyici elementlerle birlikte B elementinin de özellikle yağmur suları ile birlikte yıkanarak ortamdan uzaklaşması nedeniyle negatif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir.

Araştırma alanında toprak unsurları arasındaki etkileşimlerle ilgili dikkat çekici noktalardan bir tanesi de, kullanılabilir B konsantrasyonu ile Na iyonları konsantrasyonu arasındaki istatistiksel ilişkidir ($p<0,05$). Kullanılabilir B konsantrasyonu arttıkça, Na iyonları miktarı da artmaktadır. Doğal B rezervlerinin, senozoik, tektonik, volkanik zonda ve kurak iklimlerde (Şekil 2.6) geliştiği (Türe ve Bell 2004) ve toprak yıkanmasının düşük olduğu göz önüne alındığında bu ilişkinin doğal bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Çalışma alanındaki toprakların kullanılabilir B konsantrasyonları, kil miktarları ile de pozitif yönde ilişkilidir ($p<0,05$), (Çizelge 3.13). Pek çok araştırmacı tarafından, kil, topraktaki B fiksasyonundaki en önemli faktörlerden biri olarak belirtilmektedir (Eraydın 2000; Carter ve ark. 2000). pH miktarındaki artış ile birlikte, kil miselleri tarafından adsorbe edilen B miktarı artmaktadır. Ayrıca kil içeriğinin toprağın kullanılabilir B çözeltilerinin alt katmanlara süzülüp gitmesini engellemesi nedeniyle de B konsantrasyonuna katkı sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca, alandaki toprakların yapısında bulunan kullanılabilir P ve Mg iyonları ile B arasında da pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Toplam kireç (CaCO_3) ve toz miktarı ile K ve Ca iyonları konsantrasyonlarının, araştırma alanındaki toprakların kullanılabilir B seviyesi ile ilişkili olmadıkları belirlenmiştir. Birçok çalışmada, kireç miktarının kullanılabilir

B seviyesi ile yakın ilişkili olduğu belirtilmektedir (Lehto 1995; Carter ve ark. 2003; Tsadilas ve Kaaioti 2005). Yapılan bu çalışmada, böyle bir sonuç tespit edilememiştir. Ancak, Çizelge 3.13 incelendiğinde, topraktaki toplam kireç miktarı ile pH arasındaki ilişki varlığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu da toprakların toplam kireç miktarının doğrudan değil de, toprağın pH miktarının değişmesine sebep olarak dolaylı yünden kullanılabilir B seviyesi üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir.

Doktora tez çalışması olarak planlanan bu araştırmanın bir sonraki aşamasını ise, topraktaki kullanılabilir B konsantrasyonuna bağlı olarak, doğal bitki türlerinin dağılımlarının belirlenmesi oluşturmaktadır. B rezerv alanlarından alınan örneklik alanların, tespit edilen kullanılabilir B konsantrasyonları ile bu örneklik alanlarda bulunan bitki türleri ilişkilendirildiğinde, hangi doğal bitki taksonlarının hangi kullanılabilir B seviyesine kadar dayanabildiklerine ilişkin veriler ortaya çıkmaktadır (Ek 3). Buna göre, B rezerv alanlarındaki kullanılabilir B miktarı 65,28 ppm seviyesine kadar ulaşabilmesine rağmen, bu kadar yüksek B seviyesinde gelişebilen bitki taksonu bulunmamaktadır. En yüksek kullanılabilir B seviyesine tolerans gösterebilen takson, 43,37 ppm ile *Polygonum equisetiforme* Sibth. & Sm. (Polygonaceae) olarak belirlenmiştir. Bu takson Bursa ve Balıkesir illerinde yer alan B rezerv alanlarının açık ocaklarının merkezinden tespit edilmiştir. Ancak yayılış gösterdiği en yüksek B konsantrasyonuna sahip lokalitenin, Simav maden ocağı (Bigadiç, Balıkesir) merkezi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 40 ppm kullanılabilir B seviyesinin üzerinde, 40,2 ppm ile *Alyssum sibiricum* Willd. ve *Chenopodium album* L. subsp. *album* var. *album* taksonları gelmektedir. Bu taksonlar, Kütahya ili Emet ilçesinde yer alan Espey maden ocağı merkezindeki işlenmiş B minerali yığınlarının bulunduğu alanın hemen yanında tespit edilmiştir. Ayrıca *Alyssum sibiricum* taksonunun, 31,2 ppm kullanılabilir B konsantrasyonuna sahip olan Hisarcık (Kütahya) B rezerv alanı nakliye yolu kenarında da yer yer popülasyonlar oluşturduğu görülmektedir. Bu taksonların dışında, habitatı sulak alan olan *Typha latifolia* L. (Typhaceae) ve *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel (Poaceae) ile, habitatı karasal ekosistemler olan *Gypsophila perfoliata* L. var. *perfoliata* (Caryophyllaceae), *Glaucium corniculatum* (L.) Rud. subsp. *corniculatum* (Papaveraceae),

Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubb. ex Dony subsp. *rigidum* var. *rigidum* (Poaceae), *Puccinella distans* (Jacq.) Parl. subsp. *distans* (Poaceae), *Tamarix tetrandra* Pallas ex Bieb. emend. Willd. (Tamaricaceae) taksonları da 30 ile 40 ppm arasında değişebilen kullanılabilir B konsantrasyonlarına tolerans gösterebilmektedir.

Elymus elongatus (Host) Runemark subsp. *turcicus* (McGuire) Melderis (Poaceae) ve *Salsola kali* L.(Chenopodiaceae) taksonlarının 20 ile 30 ppm; *Isatis glauca* Aucher ex Boiss. subsp. *glauca* (Brassicaceae), *Fibigia clypeata* (L.) Medik. (Brassicaceae), *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis* (Compositae), *Melilotus alba* Desr. (Leguminosae), *Cichorium intybus* L. (Compositae) ve *Heliotropium europaeum* L. (Boraginaceae) taksonlarının ise 15 ile 20 ppm kullanılabilir B seviyelerine dayanabildikleri belirlenmiştir. Daha düşük B seviyelerinde yayılışları tespit edilen taksonlar ise Ek 3 aracılığı ile izlenebilmektedir. Alanda B tolerant oldukları belirlenen *Chenopodium album* subsp. *album* var. *album*, *Tamarix tetrandra*, *Elymus elongatus* subsp. *turcicus*, *Salsola kali* gibi taksonların aynı zamanda halofit karakterli olmaları dikkat çekicidir (Davis 1965-1988; Tuğ 2006).

B tolerant özellikleri olduğu belirtilen yukarıdaki taksonların, yapılacak daha detaylı çalışmalarla, tolerans mekanizmalarının anlaşılabilmesi ve bunların B rezerv alanının çevresindeki kültür alanlarında yetiştirilen formlara uygulanabilmesi, bu alanların tekrar ekonomiye kazandırılabilmeleri açısından önem taşımaktadır. Bu anlamda, özellikle insanoğlunun besinin önemli bir kısmını oluşturan Poaceae üyesi ait örneklerinin de bulunması, bora dayanıklı türlerin genetik potansiyellerinin ıslah çalışmalarında dikkate alınması açısından ayrıca önemlidir (Türe ve Bell 2004; Türe ve Böcük 2007; Unver ve ark. 2008).

B rezerv alanlarında gelişen taksonlar, alanın bitki gelişimi ve dağılımı açısından sınırlayıcı düzeyde yüksek B içermesi ve madencilik faaliyetlerinin devamlılığı gibi nedenlerle genellikle düşük bolluk-örtü ve sosyabilite değerleri ile temsil edilmektedir. Özellikle bu değerlerin, B rezerv alanı merkezinde oldukça düştüğü görülmektedir.

Bor rezerv alanlarındaki madencilik faaliyetleri, yağışın olumsuz etkileri nedeniyle, genellikle yağışlı periyotlar dışındaki dönemlerde

gerçekleştirilmektedir. Ancak, bu dönem bitkilerin bu alanlara diasporlarını bir şekilde ulaştırarak gelişebilmeleri açısından fırsat olarak ortaya çıkmaktadır. Yüksek B konsantrasyonuna tolerant olan bitkiler, bu dönemde B rezerv alanlarının merkezinde gelişim imkanı bulabilmektedirler. Ancak, B tolerant özellikte olsa bile alandaki antropojenik etki nedeniyle ortamdaki elimine edilmiş bitkilerin varlığı da söz konusu olabilir. Örneğin Türe ve Bell (2004) tarafından, Kırka (Eskişehir) B rezerv alanından bildirilmiş olan *Catapodium rigidum* subsp. *rigidum* var. *rigidum* taksonu, 2005 yılında yapılan arazi çalışmaları sırasında tarafımızdan da toplanmış ancak sonraki yıllarda yapılan arazilerde B rezerv alanı merkezinde karşılaşılmamıştır. Benzer şekilde Babaoğlu ve ark. (2004) tarafından Kırka (Eskişehir) B rezerv alanından rapor edilen *Gypsophila sphaerocephala* Fenzl. ex Tchihat. var. *sphaerocephala* taksonu, rezerv alanının çevresinde bulunmuş ancak açık ocağın içerisinde rastlanmamıştır. Bu da, tespit edilen B tolerant taksonların dışında, B rezerv alanında yaşayan taksonlar arasında yüksek B konsantrasyonlarına dayanıklı başka taksonların olabileceği ya da tespit edilen taksonların B tolerans sınırlarının bir miktar daha yüksek olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırmanın planlanması ve organizasyonunda izlenen sistematik sıralamada, bir sonraki aşamayı B-tolerant oldukları belirlenen taksonların, bünyelerinde biriktirebildikleri B miktarlarının belirlenmesi oluşturmaktadır. Çizelge 3.14, B tolerant bitkilerin ve bu bitkiler için özel olarak alınan toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarını içermektedir. Sonuçlar incelendiğinde, en yüksek kullanılabilir B seviyesinde (>40 ppm) gelişebilen taksonların, bünyelerinde B biriktirebilme özellikleri açısından B toleransisinde gösterdikleri başarıyı gösteremedikleri görülmektedir. Bu taksonların bünyelerinde biriktirdikleri B miktarları önemli bir seviyede olmasına karşın, bu taksonlara göre daha düşük kullanılabilir B seviyesine dayanabilen *Puccinella distans* subsp. *distans*, *Gypsophila perfoliata* var. *perfoliata*, *Isatis glauca* subsp. *glauca*, *Elymus elongatus* subsp. *turcicus* gibi taksonların bünyelerinde daha fazla miktarda B biriktirebildikleri tespit edilmiştir. Bor biriktirme miktarları nispeten düşük olsa da, sulak alanlarda gelişebilmeleri açısından *Typha latifolia* ve *Phragmites australis* taksonları da ayrıca önem taşımaktadır.

B, bitkilerin normal gelişimini sürdürebilmeleri açısından gerekli mikro elementlerden biri olup, eksikliği ile toksik sınırı birbirine çok yakındır (Bastías ve ark. 2004; Oyinlola 2005; Sartaj ve Fernandes 2005). Topraklardaki B eksikliğinin, B bakımından zengin gübreler kullanılarak giderilebilmesi mümkün iken, B toksisite yönetimi daha zor ve karmaşık bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (Reid ve ark. 2004).

Fitoremediasyon, organik ve inorganik kirleticilerden etkilenen alanların, bitkiler aracılığı ile temizlenmesi esasına dayanan (Pilon-Smits 2005; Prasad ve Freitas 2003; Ladislau ve ark. 2008), çevre dostu, düşük teknoloji ve düşük maliyetli ancak son derece etkili ve son zamanlarda artan çevresel bilinç nedeniyle daha fazla dikkat çekmeye başlayan uygulamalardan biridir. Bu çalışma sonucunda belirlenen karasal ortamda yaşayan B biriktirebilen bitki taksonlarının, B kontamine olmuş kültür ya da doğal alanların veya terkedilmiş maden alanlarının rehabilite edilmesi açısından biyo-mühendis ajanlar olarak önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle B kirliliğinden etkilenen kültür alanlarının, bu taksonlar aracılığıyla tekrar ekonomiye kazandırılmaları mümkün olabilecektir. Ayrıca, habitatı sulak alan olan ve B toleran oldukları bu araştırma ile belirlenen *Typha latifolia* ve *Phragmites australis* taksonlarının, gerek B yıkama ve çöktürme havuzlarındaki ve gerekse rezerv alanlarında yer alan yüksek B içerikli suların, B seviyelerinin kabul edilebilir düzeylere indirilebilmesi konusunda katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle yüksek B içeriğine sahip suların B içeriklerinin düşürülebilmesi için yaklaşık 1-2 hafta zamana ve belki birkaç seri işleme gerek duyulması yöntemin dezavantajı olarak düşünülebilir. Ancak kar-zarar dengesi açısından ele alındığında, yöntemin güçlü yanları olan ucuz, kolay, düşük teknolojili ve çevre dostu bir uygulama olmasının daha önemli olduğu düşünülmektedir.

Çevre bilincinin her geçen gün arttığı günümüzde, bitkilerin yeşil gübre olarak kullanım potansiyelleri bir başka çevre dostu uygulama olarak ön plana çıkmaya başlamıştır (Arevalo ve ark. 2005; Tejada ve ark. 2008). Fitoremediasyon amaçlı kullanılan bitkilerin, kullanım sonrası toplanıp, B ve diğer besleyici element içeriği bakımından fakir olan alanlarda yeşil gübre olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir. Böylece, besleyici mineraller bakımından fakir

topraklara, salt kimyasal gübrelerin uygulanması ile meydana gelebilecek toksisite sorunları engellenebilir. Ayrıca, besleyici elementlerin tamamını, belirli oranlarda içeren bu bitkilerin, kültür alanlarının kimyasal içerikleri bakımından rehabilite edilebilmeleri açısından faydanılabileceği göz ardı edilmemelidir. Yapılan çalışmalar sonucunda, çok fazla ekonomik kullanımı bilinmeyen, hatta ruderal ve kozmopolit özellikteki B-tolerant bu bitkilerin, yeşil gübre olarak ekonomiye kazandırılabilmesinin mümkün olabileceğine inanılmaktadır.

Araştırmanın son aşamasını da, B tolerant bitkilerin, dayanabildikleri en yüksek B seviyesinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Bu kapsamda, B stresi altında gelişen 4 taksondan alınan tohumların, farklı B konsantrasyonlarına verdikleri çimlenme cevaplarının araştırılmıştır. Yüksek B stresi altında gelişen taksonların, bolluk-örtü ve sosyabilitelerindeki düşük değerler nedeniyle, sadece 4 bitkiye ait bireylerden ekofizyolojik deneyler için gereken tohum toplanabilmiştir. Bu taksonlardan *Alyssum sibiricum* bitkisinin, artan B konsantrasyonuna çimlenme açısından en fazla tolerans gösterebilen bitki olduğu tespit edilmiştir. Bitki gelişiminin en kritik aşamasının çimlenme olmasına karşın (Yücel 2000b), gelişimin daha ileri aşamalarının test edilerek toksisite semptomları görülüp görülmediğinin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu tür çalışmaların sonuçlarının, artan çevre kirliliği sebebiyle meydana gelebilecek asit yağmurları veya B rezerv alanlarının etrafındaki iğne yapraklı taksonların baskın olduğu alanlardan süzülerek gelen nispeten daha düşük pH seviyesine sahip süzüntülerin, B rezerv alanında pH seviyesini düşürmesi ve dolayısıyla çözünebilen kullanılabilir B seviyesini artırması durumunda, B tolerant taksonların reaksiyonlarının öngörülebilmesi açısından önemli olduğu kanısındayım.

Doktora tez çalışması olarak gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarının;

- Geniş alanlar yerine, daha sınırlı alanlarda detaylı floristik çalışmaların yapılmasının önemli olduğu vurgulanan bir dönemde, özel bir ekolojik ortamı temsil eden B rezerv alanlarındaki floristik yapının ortaya konulması,

- Bir çevre gradienti olarak alınan B değişkeninin farklı konsantrasyonlarında gelişebilen taksonların dayanabildikleri B seviyelerinin ülkemizden ilk defa bu çalışma ile bildiriliyor olması,
- B fazlalığı ya da eksikliği görülen toprakların, bitkiler aracılığı ile rehabilite edilebilmeleri için çözüm önerileri üretmesi,
- Rehabilite sınırlarının çok üzerinde B içeren ya da B deşarjı engellenemeyen alanlarda, B tolerant bitkilerden elde edilebilecek muhtemel tolerans genlerinin, bu alanlarda yetiştirilmek istenen kültür bitkilerine aktarılarak alanların ekonomiye kazandırılmaları konusunda bir bakış açısı getiriyor olması,
- Bu alanların çevresel etki değerlendirmesi ve bitki çeşitliliğindeki muhtemel değişimler açısından izlenebilmesine yardımcı olabilecek önemli bir veritabanı oluşturması,
- Ülkemizde bu tarz etkileşimlerin incelenmek istendiği çalışmalar için örnek ve veritabanı niteliği taşıması açılarından önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdulnour, J.E., Donnelly, D.J., Barthakur, N.N. (2000), "The effect of boron on calcium uptake and growth in micropropagated potato plantless", *Potato Research*, **43** (3), 287-295.
- Adriano, D.C., Page, A.L., Elseewi, A.A., Chang, A.C. ve Straughan, I. (1980), "Sources of boron in terrestrial environment", *J Environ Quality*, **9**, 333-344.
- Akçam-Oluk, E. ve Demiray, H. (2004), "Bor elementinin sambro no. 3 ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşidinin büyümesi üzerine etkileri", *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, **41** (1), 181-190.
- Akman, Y. (1990), *İklim ve Biyoiklim*, Palme Yayınları, No: 103, Ankara.
- Akman, Y., Küçüködük, M., Düzenli, S. ve Tuğ, G.N. (2001a), *Bitki fizyolojisi*, Ankara.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O. ve Geven, F. (2001b), *Vejetasyon ekolojisi ve araştıma yöntemleri*, Ankara.
- Akpulat, H.A. ve Çelik, N. (2005), "Flora of gypsum areas in Sivas in the eastearn part of Cappadocia in Central Anatolia, Turkey", *Journal of Arid Environments*, **61**, 27-46.
- Alıcı, Y. ve Öncel, I. (2008), "Buğdayda bor toksisitesi ile fosfor arasındaki etkileşimin büyüme ve çözünür karbonhidratlar ile ilişkisinin araştırılması", *C.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, **29** (1), 29-46.
- Alleoni, L.R.F. ve Camargo, O.A. (2000), "Boron adsorption in soils from the state of São Paulo, Brazil", *Pesq. Agropec. Bras., Brasilia*, **35** (2), 413-421.
- Al-Mustafa W.A., Falatah, A.M. ve El-Shall, A.A. (2004), "Effect of excess boron fertilization on status and availability of boron in calcareous soils", *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, **36** (1), 1385-1314.
- Alpaslan, M. ve Güneş, A. (2001), "Interactive effects of boron and salinity stress on the growth, membrane permeability and mineral composition of tomato and cucumber plants", *Plant and Soil*, **236** (1), 123-128.

- Anonim (1994), *Orman toprak laboratuvarlarının kuruluş esasları ve laboratuvar teknikleri semineri*, T.C. Orman Bakanlığı Eskişehir Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü, Eskişehir.
- Anonim (1998), *Environmental Health Criteria 204*, United Nations Environment Programme International Labour Organisation World Health Organisation.
- Anonim (2001), *Türkiye Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi Eylem Planı*, Ankara.
- Apostol, K.G. ve Zwiazek, J.J. (2004), “Boron and water uptake in jack pine (*Pinus banksiana*) seedlings”, *Environmental and Experimental Botany*, **51**, 145-153.
- Ardahanlıoğlu, O., Öztaş, T., Evren, S., Yılmaz, H. ve Yıldırım Z.N. (2003), “Spatial variability of exchangeable sodium, electrical conductivity, soil pH and boron content in salt and sodium-affected areas of Iğdır plain (Turkey)”, *Journal of Arid Environments*, **54**, 495-503.
- Ardıç, M. (2006), *Bor toksitesinin nohut (Cicer arietinum L.) bitkisinde bazı fizyolojik ve biyokimyasal özellikler üzerindeki etkileri*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Arevalo, C.B.M., Drew, A.P. ve Volk, T.A. (2005), “The effect of common Dutch white clover (*Trifolium repens* L.) as a green manure, on biomass production, allometric growth and foliar nitrogen of two willow clones”, *Biomass and Bioenergy*, **29**, 22-31.
- Asad, A., Bell, R.W., Dell, B. ve Huang, L. (1997), “Development of a boron buffered solution culture system for controlled studies of plant boron nutrition”, *Plant and Soil*, **188**, 21-32.
- Ataşlar, E., Potoğlu, İ. ve Tokur, S. (1995), Eskişehir Hamidiye’de yayılış gösteren bazı bitkilerin bor değişimi, I. Spil Fen Bilimleri Kongresi, Eylül 4-5, Celal Bayar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Manisa.
- Avcı, M. (2005), “Diversity and endemism in Turkey’s vegetation”, *Coğrafya Dergisi*, **13**, 27-55.
- Avcı, M. ve Akar, T. (2005), “Severity and spatial distribution of boron toxicity in barley cultivated areas of Central Anatolia and Transitional Zones”, *Turk J Agric For*, **29**, 377-382.

- Aydın, G. ve Seferoğlu, S. (2002), Investigation of boron concentration of some irrigation waters used in Aydın plant nutrient and soil pollution, *International conference on sustainable land use and management*, Çanakkale, Türkiye.
- Ayvaz, M. (2002), *Bazı arpa çeşitlerinde borun büyüme ve gelişme üzerine etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Babaoğlu, M., Gezgin, S., Topal, A., Sade, B., Dural, H. (2004), *Gypsophila sphaerocephala* Fenzl ex Tchihat.: A Boron Hyperaccumulator Plant Species That May Phytoremediate Soils with Toxic B Levels”, *Turk J Bot*, **28**, 273-278.
- Bañuelos, G.S., Ajwa, H.A., Caceres, L. ve Dyer, D. (1999), “Germination responses and boron accumulation in germplasm from Chile and the United States grown with boron-enriched water”, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **43**, 62-67.
- Barranco, W.T. ve Eckhert, C.D. (2004), “Boric acid inhibits human prostate cancer cell proliferation”, *Cancer Letters*, **216**, 21-29.
- Barranco, W.T. ve Eckhert, C.D. (2006), “Cellular changes in boric acid-treated DU-145 prostate cancer cells”, *British Journal of Cancer*, **94**, 884-890.
- Bastías, E.I., González-Moro ve González-Murua, C. (2004), “*Zea mays* L. amylacea from the Lluta Valley (Arica-Chile) tolerates salinity stress when high levels of boron are available”, *Plant and Soil*, **267**, 73-84.
- Baytop, A. (1998), *İngilizce-Türkçe botanik kılavuzu, P.H. Davis'in "Flora of Turkey"ine yardımcı bir sözlük*, İstanbul Üniv. Yay. No: 4058, Eczacılık Fak. Yay. No: 70, İstanbul.
- Bell, R.W., Frost, K. ve Wong, M.T.F. (2005), “Mapping boron deficiency risk in soils of south-west western Australia using a weight of evidence model”, *Australian Journal of Soil Research*, **43**, 811-818.
- Bingham, F.T., Page, A.L., Coleman, N.T. ve Flach, K. (1971), “Boron adsorption characteristics of selected amorphous soils from Mexico and Hawaii”, *Soil Science Society of America*, **35**, 546-550.

- Birnbaum, E.H., Beasley, C.A. ve Dugger, W.M. (1974), "Boron deficiency in unfertilized cotton (*Gossypium hirsutum*) ovules grown in vitro", *Plant Physiology*, **54**, 931-935.
- Blevins, D.G. ve Lukaszewski, K.M. (1998), "Boron in plant structure and function", *Annual Reviews of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, **49**, 481-500.
- Boren, (2008), Bor Ulusal Araştırma Enstitüsü, <http://www.boren.gov.tr/>.
- Böcük H., Türe C. ve Ketenoğlu O. (2009), "Plant Diversity and Conservation of the North-East Phrygia Region under the Impact of Land Degradation and Desertification (Central Anatolia, TURKEY)", *Pakistan Journal of Botany*, **41**(5): 2305-2321.
- Bray E.A., Bailey-Serres J. ve Weretilnyk, E.I. (2000), *Responses to abiotic stresses*. In W Grissem, B Buchanan, R Jones, eds, Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists, Rockville, MD, 1158–1249.
- Brennan, R.F. ve Adcock, K.G. (2004), "Incidence of boron toxicity in spring barley in southwestern Australia", *Journal of Plant Nutrition*, **27** (3), 411-425.
- Brown, P.H. ve Hu, H. (1996), "Phloem mobility of boron is species dependent: Evidence for phloem mobility in Sorbitol-rich species", *Annals of Botany*, **77**, 497-505.
- Brown, P.H. ve Shelp, B.J. (1997), "Boron mobility in plants", *Plant and Soil*, **193**, 85-101.
- Brown, P.H. ve Hu, H. (1998), "Boron mobility and consequent management in different crops", *Better Crops*, **82** (2), 28-31.
- Brown, P.H., Bellaloui, N., Wimmer, M.A., Bassil, E.S., Ruiz, J., Hu, H., Pfeffer, H., Dannel, F. ve Röheld, V. (2002), "Boron in Plant Biology", *Plant Biol.*, **4**, 205-223.
- Brummitt, R.K. ve Powell, C.E. (1992), *Authors of Plant Names*, Royal Botanic Gardens, Kew, U.K.

- Camacho-Cristóbal, J.J., Anzellotti, D. ve Gonzáles-Fontes, A. (2002), “Changes in phenolic metabolism of tobacco plants during short-term boron deficiency”, *Plant Physiol. Biochem.*, **40**, 997-1002.
- Camacho-Cristóbal, J.J., Lunar, L., Lafont, F., Baumert, A. ve Gonzáles-Fontes, A. (2004), “Boron deficiency causes accumulation of chlorogenic acid and caffeoyl polyamine conjugates in tobacco leaves”, *Journal of Plant Physiology*, **161**, 879-881.
- Camacho-Cristóbal, J.J., Maldonado, J.M. ve Gonzáles-Fontes, A. (2005), “Boron deficiency increases putrescine levels in tobacco plants”, *Journal of Plant Physiology*, **162**, 921-928.
- Cara, F.A., Sánchez, E., Ruiz, J.M. ve Romero, L. (2002), “Is phenol oxidation responsible for the short-term effects of boron deficiency on plasma-membrane permeability and function in squash roots?”, *Plant Physiol. Biochem.*, **40**, 853–858.
- Carpena R.O., Esteban E., Sarro M.J., Peñalosa J., Gárate A., Lucena J.J. ve Zornoza P. (2000), “Boron and calcium distribution in nitrogen-fixing pea plants”, *Plant Science*, **151**, 163–170.
- Carter, D., Harper, K.T., Shiffer, A.K., Jolley, V.D. ve Harper, J.K. (2003), “Relationships between soil extractable boron and tissue concentrations in Rosaceae Shrubs in Utah”, *Journal of Plant Nutrition*, **26** (2), 297-313.
- Cartwright, B., Zarcinas, B.A. ve Spouncer, L.R. (1984), “Toxic concentrations of boron in a red brown earth in Gladstone, South Australia”, *Australian Journal of Soil Research*, **22**, 261-272.
- Cartwright, B., Zarcinas, B.A. ve Spouncer, L.R. (1986), “Boron toxicity in South Australian barley”, *Australian Journal of Soil Research*, **37**, 351-359.
- Chauhan, R.P.S. ve Power, S.L. (1978), “Tolerance to wheat and pea to boron in irrigation water”, *Plant and Soil*, **50**, 145-149.
- Clark, R.B., Zeto, S.K., Ritchey, K.D. ve Baligar, V.C. (1999), “Boron accumulation by maize grown in acidic soil amended with coal combustion products”, *Fuel*, **78**, 179-185.

- Çakmak, İ. ve Gedikbey, T. (1995), “Short-term effects of boron, germanium and high light intensity on membrane permeability in boron deficient leaves of sunflower”, *Physiologia Plantarum*, **95**, 11-18.
- Çakmak, I. ve Römheld, V. (1997), “Boron deficiency-induced impairments of cellular functions in plants”, *Plant and Soil*, **193**, 71-83.
- Çakmak, İ. ve Sadıkoğlu, M. (1998), “Studies on differential response of some wheat cultivars to boron toxicity”, *Euphytica*, **100**, 123-129.
- Çöl, M. ve Çöl, C. (2003), “Environmental boron contamination in waters of Hisarcik area in the Kutahya Province of Turkey”, *Food and Chemical Toxicology*, **41**, 1417-1420.
- Datta, S.P. ve Bhadoria, P.B.S. (1999), “Boron adsorption and desorption in some acid soils of West Bengal, India”, *J. Plant Nutr. Soil. Sci.*, **162**, 183-191.
- Davis, P.H. (1965-1985), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol 1-9, Edinburgh Üniversitesi Yayınları, Edinburgh, UK.
- Davis, P.H. (1971), *Distribution patterns in Anatolia with particular references to endemism. In: Plant Life of South- West Asia* (ed. by Davis PH, Harper PC & IC Hedge), pp. 15–27, Botany Society of Edinburgh, Edinburgh, UK.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K. (1988), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol 10, Edinburgh Üniversitesi Yayınları, Edinburgh, UK.
- Davis, S.M., Drake, K.D. ve Maier, K.J. (2002), “Toxicity of boron to the duckweed, *Spirodella polyrrhiza*”, *Chemosphere*, **48**, 615-620.
- Dell, B. ve Huang, L. (1997), “Physiological response of plants to low boron”, *Plant and Soil*, **193**, 103-120.
- Dembitsky, V.M., Smoum, R., Al-Quntar, A.A., Abu Ali, H., Pergament, I. ve Srebnik, M. (2002), “Natural occurrence of boron-containing compounds in plants, algae and microorganisms”, *Plant Sci.*, **163**, 931–942.
- Demir, B.S. (2005), *Borun insan ve bitki için önemi ve bazı üzüm çeşitlerinde bor tayini*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Dirmenci, T., Satıl, F. ve Tümen, G. (2007), *Kazdağı milli parkı çiçekli bitkileri*, Zeytinli Belediyesi, Balıkesir.
- Domingues, D.S., Leite, S.M.M., Farro, A.P.C., Coscrato, V.E., Mori, E.S., Furtado, L., Wilcken, C.F., Velini, E.D., Guerrini, I.A., Maia, I.G. ve

- Marino, C.L. (2005), "Boron transport in Eucalyptus. 2. Identification in silico of a putative boron transporter for xylem loading in eucalypt", *Genetics and Molecular Biology*, **28** (3), 625-629.
- Donghua, L., Wusheng, J., Lingxin, Z. ve Lufang, L. (2000), "Effects of boron ions on root growth and cell division of broadbean (*Vicia faba* L.)", *Israel Journal of Plant Sciences*, **48**, 47-51.
- Dündar, M. ve Çepel, N. (1979), Emet yöresindeki boraks maden işletmeciliğinin çevredeki orman vejetasyonu üzerinde yaptığı zararlı etkiler, Çevre sorunları-vejetasyon ilişkileri sempozyumu, Tübitak yayınları No: 423, TOAG-Seri No: 89, Ankara.
- Edelstein, M., Ben-Hur, M., Cohen, R., Burger, Y. ve Ravina, I. (2005), "Boron and salinity effects on grafted and non-grafted melon plants", *Plant and Soil*, **269**, 273-284.
- Ediz, N. ve Özdağ, H. (2002), "Etibor A.Ş. Kırka boraks işletmesi tıncal cevheri ve atıklarının doğrudan zenginleştirilmesi", *Turkish J. of Eng. Env. Sci.*, **26**, 107-116.
- Ekim, T. ve Güner, A. (1986), *The Anatolian diagonal: fact or fiction* (ed. by I.C. Hedge), Plant life of South-West Asia. Bot. Socie. of Edinburgh, Britain.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N. (2000), *Red data book of Turkish plants (Pteridophyta and Spermatophyta)*, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği-Van Yüzüncü Yıl Univ. Yayınları, Ankara.
- El-Hamdaoui, A., Redondo-Nieto, M., Torralba, B., Rivilla, R., Bonilla, I. Ve Bolaños, L. (2003), "Influence of boron and calcium on the tolerance to salinity of nitrogen-fixing pea plants", *Plant and Soil*, **251**, 93-103.
- Elrashidi, M.A. ve O'connor G. A. (1982), "Boron sorption and desorption in soils", *Soil Sci. Soc. Am. J.*, **46**, 27-31.
- Eraydın, E. (2000), *Topraklarda bor adsorpsiyonu üzerine bazı anyonların etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eraydın, E., ve Sözüdoğru, S. (2001), "Topraklarda bor adsorpsiyonu üzerine bazı anyonların etkileri", *S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, **15** (26), 106-115.
- Erik, S., Akaydın, G. ve Göktaş, A. (1998), *Başkent'in doğal bitkileri*, Ançeva (Ankara Valiliği Çevre Koruma Vakfı Başkanlığı), Ankara.

- Erik, S. ve Tarıkahya, B. (2004), “Türkiye florası üzerine”, *Kebikeç İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi*, **17**, 139-163.
- Ermiş, İ. (2002), *Bazı arpa çeşitlerinin çimlenme yüzdesi ve antioksidant enzim düzeylerine bor stresinin etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Güçdemir, İ. ve Talas, S. (2002), Boron status of central Anatolian soils, *International conference on sustainable land use and management*, Çanakkale, Türkiye.
- Ferreira, R.E., Aljaro, A.U., Ruiz, R.S., Rojas, L.P. ve Oster, J.D. (1997), “Behaviour of 42 crop species grown in saline soils with high boron concentrations”, *Agricultural Water Management*, **34**, 111-124.
- Fujita, Y., Hata, T., Nakamura, M., Iyo, T., Yoshino, T. ve Shimamura, T. (2005), “A study of boron adsorption onto activated sludge”, *Bioresour Technol.*, **96** (12), 1350-1356.
- Gemici, Ü. ve Tarcan, G. (2002), “Distribution of boron in thermal waters of western Anatolia, and examples of their environmental impacts”, *Environmental Geology*, **43**, 87-98.
- Gezgin, S., Hamurcu, M. ve Apaydın, M. (2001), “Bor uygulamasının şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi”, *Turk J Agric For*, **25**, 89-95.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., Harmankaya, M., Önder, Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Akgün, N., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., Çiftçi, N., Acar, B., Gültekin, I., Işık, Y., Seker, C. ve Babaoglu, M. (2002), *Determination of B contents of soils in Central Anatolian cultivated lands and its relations between soil and water characteristics*. Boron in Plant and Animal Nutrition (Eds. Goldbach ve ark.). Kluwer Academic/Planum Publishers, New York, pp 391-400.
- Gezgin, S., Soylu, S., Topal, A., Topkaya, A. ve Karakaplan, M. (2004), “Yield and yield attributes of durum genotypes as affected by boron application in boron-deficient calcareous soils: An evaluation of major Turkish genotypes for boron efficiency”, *Journal of Plant Nutrition*, **27**, 1077-1106.
- Ghanatai, F., Morita, A. ve Yokota, H. (2005), “Deposition of suberin in roots of soybean induced by excess boron”, *Plant Science*, **168**, 397-405.

- Go, E. ve Hong, J. (2002), "Effects of boron on the development of adventitious roots in sunflower seedlings", *Korean Journal of Life Science*, **6**, 786-195.
- Golbach, H.E., Wimmer, M.A. ve Findelee, P. (2000), "Discussion paper: Boron-How can the critical level be defined?", *J. Plant Nutr. Soil. Sci.*, **163**, 115-121.
- Goldberg, S., Shouse, P.J., Lesch, S.M., Grieve, C.M., Poss, J.A., Forster, H.S. ve Suarez, D.L. (2003), "Effects of high boron application on boron content and growth of melons, *Plant and Soil*, **256**, 403-411.
- Golley, F.B. (1986), "Chemical plant-soil relationships in tropical forests", *Journal of Tropical Ecology*, **2**, 219-229.
- Gonzalez, R.C. ve Gonzalez-Chavez, M.C.A. (2006) "Metal accumulation in wild plants surrounding mining wastes", *Environmental Pollution*, **144**, 84-92.
- Görmüş, Ö. (2005), "Interactive effect of nitrogen and boron on cotton yield and fiber quality", *Turk J Agric For*, **29**, 51-59.
- Grant, W.D., (2006), *Alkaline Environmentas and Biodiversity*, in Extremophilies, [Eds. Charles Gerday ve Nicolas Glansdorff], in *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK.
- Gupta, U.C. (1979), "Boron nutrition of crops", *Adv. Agro.*, **31**, 273-307.
- Gülümser, A., Odabaş, M.S. ve Özturan, Y. (2005), "Fasulyede (*Phaseouls vulgaris* L.) yapraktan ve topraktan uygulanan farklı bor dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi", *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **18** (2), 163-168.
- Güner, A., Özhatay, N, Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol 11, Edinburgh Üniversitesi Yayınları, Edinburgh, UK.
- Güneş, A., Alpaslan, M., Çıkılı, Y. ve Özcan, H. (2000a), "The effect of zinc allevation of boron toxicity in tomato plants (*Lycopersicon esculentum* L.), *Turk J Agric For*, **24**, 505-509.
- Güneş, A., Alpaslan, M., Özcan, H. ve Çıkılı, Y. (2000b), "Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin bor toksisitesine duyarlılıkları", *Turk J Agric For*, **24**, 277-282.

- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., Adak, M.S., Eraslan, F. ve Çiçek, N. (2003), “Effects of boron fertilization on the yield and some yield components of bread and durum wheat”, *Turk J Agric For*, **27**, 329-335.
- Güzel, N., Gülüt, K.Y., Tuli, A., İbrikçi, H. ve Ortaş, İ. (1992), *Toprakta bulunan mikroelementlerle diğer faydalı elementler ve bunların gübre bileşikleri*, Ç.Ü. Zir. Fak. Yayın. No: 48, Adana.
- Hakkı, E.E., Ünlü, A., Özbek, Z., Gezgin, S. ve Babaoğlu, M. (2006), “Bor biriktiren *Gypsophila* L. cinsi bitkilerin moleküler genetik yöntemlerle karakterizasyonu”, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **20** (40), 27-31.
- Hale, M.G. ve Orcutt, D.M. (1987), *The physiology of plants under stress*, John Wiley and Sons, New York.
- Hamurcu, M., Özyaytekin, H.H., Mikailsoy, F.D. ve Gezgin, S. (2003), “Bazı kil tiplerinin bor adsorpsiyon kapasitelerinin belirlenmesi”, *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, **17** (31), 41-47.
- Hamurcu, M., Harmankaya, M., Soylu, S., Gökmen, F. ve Gezgin, S. (2006), “Makarnalık buğdayın (*Triticum durum* L.) bazı besin elementleri kapsamına farklı dozlarda bor ve demir uygulamalarının etkisi”, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **20** (38), 1-8.
- Han, S., Chen, L., Jiang, H., Smith, B.R., Yang, L. ve Xie, C. (2008), “Boron deficiency decreases growth and photosynthesis, and increases starch and hexoses in leaves of citrus seedlings”, *Journal of Plant Physiology*, **165**, 1331-1341.
- Helvacı, C. ve Alaca, O. (1991), “Bigadiç borat yatakları ve çevresinin jeolojisi ve mineralojisi”, *MTA Dergisi*, **113**, 61-92.
- Helvacı, C. (2003), “Türkiye Borat Yatakları, Jeolojik Konumu, Ekonomik Önemi ve Bor Politikası”, *BAÜ Fen Bil. Enst. Derg.*, **5** (1), 4-41.
- Helvacı, C. (2004), “Türkiye Borat Yatakları: Jeolojik Konumu, Ekonomik Önemi ve Bor Politikası”, *5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, 13-14 Mayıs 2004, İzmir.
- Heywood, V.H. ve Tutin, G.T. (1963-1980), *Flora Europea*, Vol I-V, Cambridge.

- Hu, H. ve Brown, P.H. (1997), Absorption of boron by plant roots, *Plant and Soil*, **193**, 49-58.
- Huang, L., Dell, B. ve Bell, R.W. (2000), Effects of boron deficiency on anther development and floret fertility in wheat (*Triticum aestivum* L. 'Wilgoyne')", *Annals of Botany*, **85**, 493-500.
- Huang, L., Ye, Z., Bell, R. ve Dell, B. (2005), "Boron nutrition and chilling tolerance of warm climate crop species", *Annals of Botany*, **96**, 755-767.
- IUCN Species Survival Commission (2001), *IUCN red lists categories, approved by the 51st meeting of the IUCN council*, IUCN, Gland, Switzerland.
- IUCN Species Survival Commission (2004), *Integrating mining and biodiversity conservation, case studies from around the world*, London, UK.
- Jensen, K.E. (2007), *Boron and zinc deficiency in Nepalese soils: Small-scale variations and the influence of farming system dependent factor*, Master Thesis, Department of Biology, University of Bergen, Norway.
- Kacar, B. ve Fox, R.L. (1967), "Boron status of some Turkish soils", Univ. of Ankara, Yearbook of the Faculty of Agriculture, Ankara.
- Kacar, B. (1995), *Bitki ve toprağın kimyasal analizleri*, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A. V. ve Öztürk, Ş. (2002), "Bitki Fizyolojisi", Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 198, Vipaş Yayın No: 74, Bursa.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. (2007), *Bitki Besleme*, Nobel Yayınları, Ankara.
- Karabal, E., Yücel, M. ve Öktem, H.A. (2003), "Antioxidant responses of resistant and sensitive barley cultivars to boron toxicity", *Plant Science*, **164**, 925-933.
- Karahan, F., Öz, I., Demircan, N. ve Stephenson, R. (2006), "Succulent plant diversity in Turkey I. Stonecrops (Crassulaceae)", *Haseltonia*, **12** (1), 41-54.
- Keles, Y., Öncel, I. ve Yenice, N. (2004), "Relationships between boron content and antioxidant compounds in *Citrus* leaves taken from fields with different water source", *Plant and Soil*, **265**, 345-353.
- Keren, R. ve Bingham, F.T. (1985), "Boron in water, soils and plants", *Adv. Soil. Sci.*, **1**, 230-276.

- Ketenoglu, O., Bingöl, M.Ü., Güney, K., Geven, F. ve Körüklü, T. (1999), *Tohumlu Bitkiler Uygulama Kılavuzu*, Ankara.
- Kılınç, M. (2005), *Bitki sosyolojisi (Vejetasyon bilimi)*, Palme yayınları, Ankara.
- Kırksekiz, A. (2002), *Kayıtsız yaprak ve toprağında bor elementinin tayini*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kocaçalışkan, İ. (2008), *Bitki fizyolojisi*, Nobel Yayınları, Ankara.
- Korkmaz, A. ve Şendemirci, H.S. (2007), “Farklı asit reaksiyondaki topraklarda yetiştirilen ayçiçeği bitkisinde bor noksanlığına kireçlenmenin etkisi”, *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, **22** (2), 179-192.
- Krauskopf, K.B. (1972), *Geochemistry of micronutrients*, In: Mortvedt, J.J., Giordano, P.M. ve Lindsay, W.L. eds., *Micronutrients in agriculture*, Soils Sci. Soc. Am., Madison, Wisconsin, pp. 7-36.
- Krejčova, A. ve Černohorsky, T. (2003), “The determination of boron in tea and coffee by ICP-AES method”, *Food Chemistry*, **82**, 303-308.
- Kuşcu, M. (2001), *Endüstriyel Kayaçlar ve Mineraller*, Süleyman Demirel Üniv. Yay No: 10, Isparta.
- Kutlu, M., Aydoğan, G. ve Mumcu, E. (2007), “Mutagenicity analysis of water samples from Seydisuyu (Kırka, Turkey) stream under the influence of boron production complex”, *Food and Chemical Toxicology*, **45**, 2064-2068.
- Ladislau, A., Smaranda, M., Pricop, A. ve Turuga, L. (2008), “Phytoremediation methods of soils contaminated with heavy metals”, *Annals of West University of Timisoara*, **17**, 7-12.
- Lehto, T. (1995), “Boron retention in limed forest mor”, *Forest Ecology and Management*, **78**, 11-20.
- Lehto, T., Kallio, E. ve Aphalo, P.J. (2000), “Boron mobility in two coniferous species”, *Annals of Botany*, **86**, 547-550.
- Liu, P., Yang, Y.S., Xu, G.D., Fang, Y.H., Yang, Y.A., Kalin, R.M. (2005), “The effect of molybdenum and boron in soil on the growth and photosynthesis of three soybean varieties”, *Plant Soil Environ*, **51** (5), 197-205.
- Loomis, W.D. ve Durst, R.W. (1992), “Chemistry and biology of boron”, *Biofactors*, **3** (4), 229-239.

- Lou, Y. ve Yang, Y. (2001), "Effect of NPK and B supply levels on boron uptake and biological properties of different genotypic oilseed rape", *Journal of Applied Ecology*, **12** (2), 213-217.
- Malina, G. (2004), "Ecotoxicological and environmental problems associated with the former chemical plant in Tarnowskie Gory, Poland", *Toxicology*, **205**, 157-172.
- Matoh, T. (1997), "Boron in plant cell walls", *Plant and Soil*, **193**, 59-70.
- Maze, K., Driver, A. ve Brownlie, S. (2003), *Mining and Biodiversity in South Africa: A Discussion Paper*, Planning for Living Landscapes: Perspectives and Lessons from South Africa, Washington.
- Médail, F. ve Quézel, P. (1999), "Biodiversity hotspots in the Mediterranean basin: setting global conservation priorities", *Conservation Biology*, **13**, 1510-1513.
- Miwa, K., Takano, J., Omori, H., Seki, M., Shinozaki, K. ve Fujiwara, T. (2007), "Plants tolerant of high boron levels", *Science*, **318**, 1417.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. ve Kent, J. (2000), "Biodiversity hotspots for conservation priorities", *Nature*, **403**, 853-858.
- Nable, R.O, Bañuelos, G.S. ve Paull, J.G. (1997), "Boron toxicity", *Plant and Soil*, **193**, 181-198.
- Neilsen, G.H., Stevenson, D.S., Fitzpatrick, J.J. ve Brownlee, C.H. (1991), "Soil and sweet cherry responses to irrigation with waste water", *Can J Soil Sci*, **71**, 31.
- Norman, J.C. (1998), "Boron", *Mining engineering*, **50** (6), 28-30.
- Oyinlola, E.Y. (2005), "Distribution of boron and its uptake in the plant parts of two tomato varieties", *Chem Class Journal*, **2**, 77-80.
- Ölçer, H. ve Kocaçalışkan, İ. (2007), "Excess boron reduces polyphenol oxidase activities in embriyo and endosperm of maize seed during germination", *Zeitschrift Fur Naturforschung C*, **62**, 111-115.
- Önder, N. ve Yentür, S. (1997), *Bitkilerin Metabolizma Fizyolojisi*, T.C. İstanbul Üniv. Yay. No: 4035, Fen Fak. No: 239, İstanbul.

- Özdemir, Z. (2009), "Bitkilerle madenler bulunabilir mi? Biyojeokimyasal (bitki jeokimyası) prospeksiyon nedir?", *Madencilik*, **1**, 14-19.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S. (2005), *Türkiye'nin 122 önemli bitki alanı*, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) yayını, İstanbul.
- Palmer, M.R. ve Helvacı, C. (1997), "The boron isotope geochemistry of the neogene borate deposits of western Turkey", *Geochimica et Cosmochimica*, **61**, 5, 3161-3169.
- Papadakis, I.E., Dimassi, K.N., Bosabalidis, A.M., Therios, I.N., Patakas, A., Giannakoula, A. (2004a), "Effects of B excess on some physiological and anatomical parameters of 'Navelina' orange plants grafted on two rootstocks", *Environmental and Experimental Botany*, **51**, 247-257.
- Papadakis, I.E., Dimassi, K.N., Bosabalidis, A.M., Therios, I.N., Patakas, A., Giannakoula, A. (2004b), "Boron toxicity in 'Clementine' mandarin plants grafted on two rootstocks", *Plant Science*, **166**, 539-247.
- Pilon-Smits, E. (2005), "Phytoremediation", *Annu. Rev. Plant Biol.*, **56**, 15-39.
- Power, P.P. ve Woods, W.O. (1997), "The chemistry of boron and its speciation in plants", *Plant Soil*, **193**, 1-13.
- Prasad, M.N.V. ve Freitas, H.M.O. (2003), "Metal hyperaccumulation in plants-Biodiveristy prospecting for phytoremediation technology", *Electronic Journal of Biotechnology*, **6**, 285-321.
- Rahman, M.M. ve Ranamukhaarachchi, S.L. (2003), "Fertility status and possible environmental consequences of Tista floodplain soils in Bangladesh", *Thammasat Int. J. Sc. Tech.*, **8** (3), 11-19.
- Redondo-Nieto, M., Wilmot, A.R., El-Hamdaoui, A., Bonilla, I. ve Bolaños, L. (2003), "Relationships between boron and calcium in the N₂-fixing legume-rhizobia symbiosis", *Plant, Cell and Environment*, **26**, 1905-1915.
- Reid, R.J., Hayes, J.E., Post, A., Stangoulis, J.C.R. ve Graham, R.D. (2004), "A critical analysis of the causes of boron toxicity in plants", *Plant, Cell and Environment*, **25**, 1405-1414.
- Rerkasem, B. ve Jamjod, S. (2004), "Boron deficiency in wheat: a review", *Field Crop Research*, **89**, 173-186.

- Rerkasem, B., Nirantrayagul, S. ve Jamjod, S. (2004), "Increasing boron efficiency in international bread wheat, durum wheat, triticale and barley germplasm will boost production on soils low in boron", *Field Crop Research*, **86**, 175-184.
- Roessener, U., Patterson, J.H., Forbes, M.G., Fincher, G.B., Langridge, P. ve Bacic, A. (2006), "An investigation of boron toxicity in barley using metabolomics", *Plant Physiology*, **142**, 1087-1101.
- Rolfe, J. (2000), "Mining and biodiversity: rehabilitating coal mine sites", *Policy*, **1**, 8-12.
- Ruiz, J.M., Bretones, G., Baghour, M., Ragala, L., Belakbir, A. ve Romero, L. (1998), "Relationship between boron and phenolic metabolism in tobacco leaves", *Phytochemistry*, **48**, 269-272.
- Ruiz, J.M. (2001), "Aquaporin and its function in boron uptake", *Trends Plant Sci*, **6**, 95.
- Ryan, J., Singh, M. ve Yau, S.K. (1998), "Spatial variability of soluble boron in Syrian soils", *Soil & Tillage Research*, **45**, 407-417.
- Saarsalmi, A. ve Tamminen, P. (2005), "Boron, phosphorus and nitrogen fertilization in Norway spruce stands suffering from growth disturbances", *Silva Fennica*, **39** (3), 351-364.
- Sah, R.N. ve Brown, P.H. (1997), "Boron determination-A review of analytical methods", *Microchemical Journal*, **56**, 285-304.
- Sartaj, M. ve Fernandes, L. (2005), "Adsorption of boron from landfill leachate by peat and the effect of environmental factors", *J Environ Eng Sci*, **4**, 19-28.
- Saylı, B.S., Tüccar, E. ve Elhan, A.H. (1998), "An assesment of fertility in boron-exposed Turkish populations", *Reproductive Toxicology*, **12** (3), 297-304.
- Saylı, B.S. (2001), "Assessment of fertility and infertility in boron-exposed Turkish subpopulations", *Biological Trace Element Research*, **81**, 255-267.
- Saylı, B.S. (2003), "Low frequency of infertility among workers in a borate processing facility", *Biological Trace Element Research*, **93**, 19-29.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici, E. (2000), *Tohumlu Bitkiler Sistematiği*, 6. Baskı, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No: 116, Bornova, İzmir.

- Severson, R.C. ve Gough, L.P. (1983), "Boron in mine soils and rehabilitation plant species at selected surface coal mines in western United States", *Journal of Environmental Quality*, **12**, 142-146.
- Sharma, K.R., Srivastava, P.C., Srivastava, P. ve Singh, V.P. (2006), "Effect of farmyard manure application on boron adsorption-desorption characteristics of some soils", *Chemosphere*, **65** (5), 769-777.
- Shorrocks, V.M. (1997), "The occurrence and correction of boron deficiency", *Plant and Soil*, **193**, 121-148.
- Sillanpää, M. (1982), *Micronutrients and the nutrient status of soils: A global study*, FAO, Rome.
- Sinha, P., Dube, B.K. ve Chatterjee, C. (2003), "Phosphorus stress alters boron metabolism of mustard", *Communications in Soils Science and Plant Analysis*, **34** (3 & 4), 315-326.
- Sonel, N., Tozlu, M. ve Sarı, A. (1988), "Yeniköy (Bigadiç/Balıkesir) bor tuzu yatağının ekonomik jeolojisi", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, **3**, 1-2, 59-80.
- Sotiropoulos, T.E., Therios, I.N. ve Dimassi, K.N. (1999), "Calcium application as a means to improve tolerance of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* L.) to boron toxicity", *Scientia Horticulturae*, **81**, 443-449.
- Sotiropoulos, T.E., Therios, I.N. ve Dimassi, K.N. (2003), "Boron toxicity in kiwifruit plants (*Actinidia deliciosa*), treated with nitrate, ammonium and a mixture of both", *J Plant Nutr. Soil Sci.*, **166**, 529-532.
- Sotiropoulos, T.E., Therios, I.N. ve Dimassi, K.N. (2004), "Uptake of boron by kiwifruit plants under various levels of shading and salinity", *Journal of Plant Nutrition*, **27** (11), 1979-1989.
- Soy, M. (2002), *Fosforun Domates (Lycopersicon esculentum L.) bitkisinde bor toksisitesine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Soylu, S., Topal, A., Sade, B., Akgün, N., Gezgin, S. ve Babaoğlu, M. (2004), "Yield and yield attributes of an durum wheat genotypes as affected by boron applications in boron-decient calcereous soils: Evaluation of major

- Turkish genotypes for boron efficiency”, *Journal of Plant Nutrition*, **27** (6), 1077-1106.
- Soylu, S., Sade, B., Topal, A., Akgün, N., Gezgin, S., Hakkı, E.E. ve Babaoğlu, M. (2005), “Responses of irrigated durum and bread wheat cultivars to boron application in a low boron calcereous soil”, *Turk J Agric For*, **29**, 275-286.
- Stangoulis, J.C.R., Reid, R.J., Brown, P.H. ve Graham, R.D. (2001), “Kinetic analysis of boron transport in *Chara*”, *Planta*, **213**, 142-146.
- Stavrianakou, S., Liakopoulos, G. ve Karabourniotis, G. (2006), “Boron deficiency effects on growth, photosynthesis and relative concentrations of phenolics of *Dittrichia viscosa* (Asteraceae)”, *Environmental and Experimental Botany*, **56**, 293-300.
- Subedi, K.D., Gregory, P.J., Summerfield, R.J., Gooding, M.J. (1998), “Cold temperatures and boron deficiency caused grain set failure in spring wheat (*Triticum aestivum* L.)”, *Field Crops Research*, **57**, 277-288.
- Supanjani, K.D.L. (2006), “Hot pepper response to interactive effects of salinity and boron”, *Plant Soil Environ*, **52**, 227-233.
- Şahin, S. (2002a), “A mathematical relationship for the explanation of ion exchange for boron adsorption”, *Desalination*, **143**, 35-43.
- Şahin, N.G. (2002b), *Bor minerallerinin çevreye etkisi, Bandırma borik asit üretim tesisi örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşek, A., Velioğlu, Y.S., Coşkun, A.L. ve Saylı, B.S. (2003a), “Boron concentrations in selected foods from borate-producing regions in Turkey”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **83**, 586-592.
- Şimşek, A., Korkmaz, D., Velioğlu, Y.S. ve Ataman, O.Y. (2003b), “Determination of boron in hazelnut (*Coryllus avellana* L.) varieties by inductively coupled plasma optical emission spectrometry and spectrophotometry”, *Food Chemistry*, **83**, 293-296.
- Taban, S., Alpaslan, M. ve İnal, A. (1996), “Besin çözeltilisinde yetiştirilen buğday bitkisinde (*Triticum aestivum* L.) bitkisinde bor-azot ilişkisi”, *Pamukkale Üniv. Müh. Bilim. Derg.*, **2**, 215-219.

- Taban, S. ve Erdal, İ. (2000), "Bor uygulamasının değişik buğday çeşitlerinde gelişme ve toprak üstü aksamda bor dağılımı üzerine etkisi", *Turk J Agric For*, **24**, 255-262.
- Taiz, L. ve Zeiger, E. (2008), *Bitki fizyolojisi*, (Çeviri Editörü: İsmail Türkan), Palme Yayıncılık, Ankara.
- Tejeda, M., Gonzalez, J.L., Garcia-Martinez, A.M., Parrado, J. (2008), "Effects of different green manures on soil biological properties and maize yield", *Bioresource Technology*, **99**, 1758-1767.
- Tekin, E. (2005), *Türkiye'nin en güzel yaban çiçekleri*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Tisdale, L.S., Nelson, L.W., Beaton, C.J. ve Havlin, L.J. (1993), *Soil fertility and fertilizers*, Macmillan publishing company, New York.
- Torun, B. ve Bozkurt, V. (2003), "Influence of gytija on shoot growth and shoot concentrations of zinc and boron of wheat cultivars grown on a zinc-deficient and boron-toxic soil", *J Plant Nutr*, **26**, 869-881.
- Torun, B., Kalaycı, M., Öztürk, L., Torun, A., Aydın, M. ve Çakmak, I. (2003), "Differences in shoot boron concentrations, leaf symptoms, and yield of Turkish barley cultivars grown on boron-toxic soil in field", *Journal of Plant Nutrition*, **26** (9), 1735-1747.
- Torun, A.A., Yazıcı, A., Erdem, H. ve Çakmak, İ. (2006), "Genotypic variation in tolerance to boron toxicity in 70 durum wheat genotypes", *Turk J Agric For*, **30**, 49-58.
- Tsadilas, C.D. ve Kassioti, T. (2005), "Influence of liming and nitrogen forms on boron uptake by tobacco", *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, **36**, 701-708.
- Tuğ, G.N. (2006), *Tuz gölü çevresi halofitik vejetasyonda zonlaşmaya etki eden faktörlerin belirlenmesi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2006.
- Türe, C. ve Bell, R.W. (2004), "Plant Distribution and its Relationship to Extractable Boron in Naturally-Occuring High Boron Soils Turkey", *Israel Journal of Plant Science*, **52**, 125-132.

- Türe, C. ve Böcük, H. (2007), “An Investigation on the diversity, distribution and conservation of Poaceae species growing naturally in Eskişehir province (Central Anatolia–Turkey)”, *Pakistan Journal of Botany*, **39**, 1055-1070.
- Türe, C ve Böcük, H. (2008), “Investigation of threatened arable weeds and their conservation status in Turkey”, *Weed Research*, **48**, 289-296.
- Türe, C ve Böcük, H. (2010), “Distribution patterns of threatened endemic plants in Turkey: a quantitative approach for conservation”, *Journal for Nature Conservation*, DOI: 10.1016/j.jnc.2010.01.002.
- Türe, C. ve Tokur, S. (2000). “The Flora of the Forest Series of Yirce-Bürmece-Kömürsu and Muratdere (Bilecik-Bursa, Turkey)”, *Turkish Journal of Botany*, **24**: 47-66.
- Türe, C., Tokur, S. ve Ketenoğlu, O. (2005), “Contributions to the syntaxonomy and ecology of the forest and shrub vegetation in Bithynia, northwestern Anatolia, Turkey”, *Phyton-Annales Rei Botanicae*, **45**, 81-115.
- Unver, T., Bozkurt, O. ve Akkaya, M.S. (2008), “Identification of differentially expressed transcripts from leaves of the boron tolerant plant *Gypsophila perfoliata* L.”, *Plant Cell Rep.*, **27**, 1411-1422.
- Vavilov, N.I. (1951), *The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants*, The Chronica Botanica, Cambridge, pp. 293-350. UK.
- Velioğlu, S. ve Şimşek, A. (2003), “İnsan sağlığı ve beslenme açısından bor”, *Anadolu University Journal of Science and Technology*, **4** (2), 123-130.
- Venevsky, S. ve Venevskaia, I. (2005), “Hierarchical systematic conservation planning at the national level: identifying national biodiversity hotspots using abiotic factors in Russia”, *Biological Conservation*, **124**, 235-251.
- Wang, Q., Lu, L., Wu, X., Li, Y. ve Lin, J. (2003), “Boron influences pollen germination and pollen tube growth in *Picea meyeri*”, *Tree Physiology*, **23**, 345-351.
- Warrington, K. (1923), “*The effect of boric acid and borax on the broad bean and certain other plants*”, *Ann. Bot.*, **37**, 629-672.
- Wong, J.W.C., Jiang, R.F. ve Su, D.C. (1996), “Boron availability in ash-sludge mixture and its uptake by corn seedling (*Zea mays* L.)”, *Soil Sci.*, **161**, 182-187.
- Yermiyahu, U., Keren, R. Ve Chen, Y. (2001), “Effects of composted organic matter on boron uptake by plants”, *Soil Sci. Soc. Am. J.*, **65**, 1436-1441.

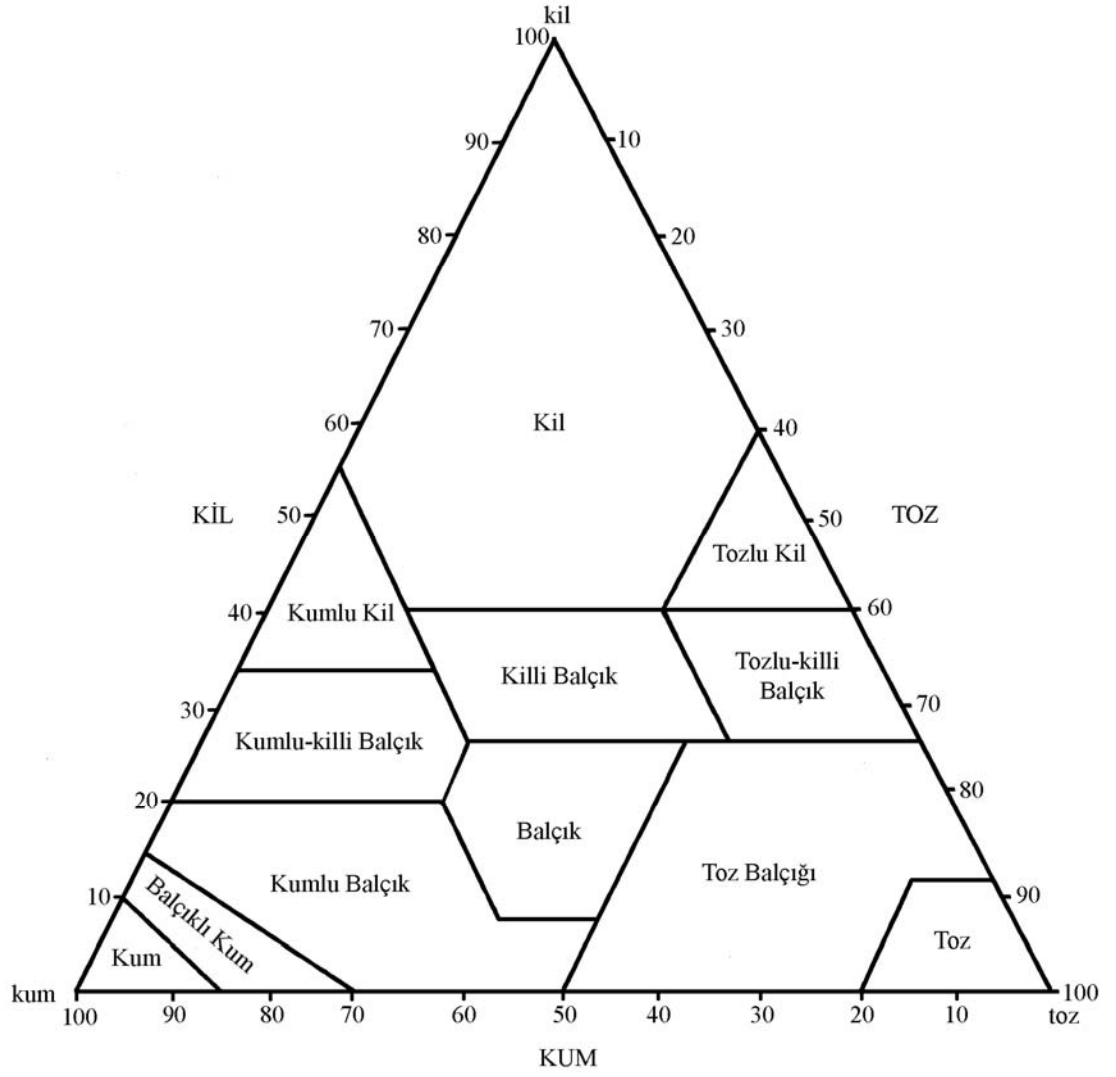
- Yiğit, N., Çolak, E., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Sözen, M., Hamzaoğlu, E., Karataş, A. ve Özkurt, Ş. (2002), *Çevresel Etki Değerlendirme "ÇED"*, Ankara.
- Yücel, E., Yaltrık, F. ve Öztürk, M. (1995), *Süs bitkileri (ağaçlar ve çalular)-Ornamental plants (trees and shrubs)*, Anadolu Üniv. Yay. No: 833, Fen Fak. Yay. No: 1, Eskişehir.
- Yücel, E. (2000a), "Ecological properties of *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* var. *şeneriana*", *Silvae Genetica*, **49**, 6, 264-277.
- Yücel, E. (2000b), "Effects of different salt (NaCl), nitrate (KNO₃) and acid (H₂SO₄) concentrations on the germination of some *Salvia* species seeds", *Seed Science & Technology*, **28**, 853-860.
- Yücel, M., Kurz, H. ve Marschner, H. (2002), "Nitrate reductase and glutamate dehydrogenase activities of resistant and sensitive cultivars of wheat and barley under boron toxicity", *Journal of Plant Nutrition*, **25** (8), 1829-1837.
- Zaijun, L., Qijun, S., Zhengwei, C., Qin, W. Ve Juan, Z. (2005), "1-(2,3,4-Trihydroxybenzylideneamino)-8-hydroxynaphthalene-3,6-disulfonic acid as reagent for spectrophotometric determination of boron in plants", *Talanta*, **65**, 1307-1312.
- Zia, S. ve Khan, M.A. (2004), "Effect of light, salinity, and temperature on seed germination of *Limonium stocksii*", *Canadian Journal of Botany*, **82**, 151-157.

EK-1 Sıcaklık ve basınç faktörleri verileri

		S I C A K L I K																				
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B A S I N Ç	660	1.629	1.618	1.611	1.603	1.594	1.587	1.582	1.573	1.565	1.556	1.550	1.541	1.532	1.523	1.515	1.507	1.498	1.490	1.480	1.471	1.461
	661	1.631	1.621	1.614	1.605	1.596	1.590	1.584	1.576	1.567	1.559	1.552	1.543	1.534	1.526	1.518	1.509	1.500	1.492	1.483	1.473	1.464
	662	1.634	1.623	1.616	1.608	1.599	1.592	1.587	1.578	1.570	1.561	1.555	1.546	1.537	1.528	1.520	1.512	1.502	1.495	1.485	1.475	1.466
	663	1.636	1.626	1.619	1.610	1.601	1.595	1.589	1.581	1.572	1.564	1.557	1.548	1.539	1.530	1.523	1.514	1.505	1.497	1.487	1.478	1.468
	664	1.639	1.628	1.621	1.613	1.604	1.597	1.592	1.583	1.575	1.566	1.560	1.551	1.542	1.533	1.525	1.517	1.507	1.499	1.480	1.480	1.471
	665	1.641	1.631	1.624	1.615	1.606	1.600	1.594	1.586	1.577	1.569	1.562	1.553	1.544	1.535	1.527	1.519	1.510	1.502	1.492	1.482	1.473
	666	1.644	1.633	1.626	1.618	1.609	1.602	1.597	1.588	1.580	1.571	1.564	1.555	1.546	1.538	1.530	1.521	1.512	1.504	1.494	1.484	1.475
	667	1.646	1.636	1.629	1.620	1.611	1.605	1.599	1.591	1.582	1.574	1.567	1.558	1.549	1.540	1.532	1.524	1.514	1.506	1.497	1.487	1.478
	668	1.649	1.638	1.632	1.623	1.614	1.607	1.601	1.593	1.584	1.576	1.569	1.560	1.551	1.543	1.535	1.526	1.517	1.509	1.499	1.490	1.480
	669	1.651	1.641	1.634	1.625	1.616	1.610	1.604	1.595	1.587	1.579	1.571	1.563	1.553	1.545	1.537	1.528	1.519	1.511	1.501	1.492	1.482
	670	1.654	1.644	1.637	1.628	1.619	1.612	1.606	1.598	1.589	1.581	1.574	1.565	1.556	1.547	1.539	1.531	1.521	1.513	1.504	1.496	1.485
	671	1.695	1.646	1.639	1.630	1.621	1.615	1.609	1.600	1.592	1.584	1.576	1.568	1.558	1.550	1.542	1.533	1.524	1.516	1.506	1.497	1.487
	672	1.639	1.649	1.642	1.633	1.624	1.617	1.611	1.603	1.594	1.586	1.579	1.570	1.561	1.552	1.544	1.536	1.526	1.518	1.508	1.499	1.489
	673	1.661	1.651	1.644	1.635	1.626	1.620	1.614	1.605	1.597	1.588	1.581	1.572	1.563	1.555	1.547	1.538	1.529	1.520	1.511	1.501	1.492
	674	1.663	1.654	1.647	1.638	1.629	1.622	1.616	1.608	1.599	1.591	1.584	1.575	1.566	1.557	1.549	1.540	1.531	1.523	1.513	1.504	1.494
	675	1.666	1.656	1.649	1.640	1.631	1.625	1.619	1.610	1.602	1.593	1.586	1.577	1.568	1.559	1.551	1.543	1.533	1.525	1.515	1.506	1.496
	676	1.669	1.659	1.652	1.643	1.634	1.627	1.621	1.613	1.604	1.596	1.588	1.580	1.570	1.562	1.554	1.545	1.536	1.527	1.518	1.508	1.499
	677	1.671	1.661	1.654	1.646	1.637	1.630	1.624	1.615	1.606	1.598	1.591	1.582	1.573	1.564	1.556	1.547	1.538	1.530	1.520	1.511	1.501
	678	1.674	1.664	1.657	1.648	1.639	1.632	1.626	1.618	1.609	1.601	1.593	1.584	1.575	1.567	1.558	1.550	1.540	1.532	1.523	1.513	1.503
	679	1.676	1.667	1.659	1.652	1.642	1.635	1.628	1.620	1.611	1.603	1.596	1.587	1.578	1.569	1.561	1.532	1.543	1.534	1.525	1.515	1.506
680	1.679	1.669	1.662	1.653	1.644	1.637	1.631	1.622	1.611	1.606	1.598	1.589	1.580	1.572	1.563	1.554	1.545	1.537	1.527	1.518	1.508	
681	1.681	1.672	1.664	1.656	1.647	1.640	1.633	1.625	1.616	1.608	1.600	1.592	1.582	1.574	1.566	1.557	1.548	1.539	1.530	1.520	1.510	
682	1.684	1.674	1.667	1.658	1.649	1.642	1.636	1.627	1.619	1.610	1.603	1.594	1.585	1.576	1.568	1.559	1.550	1.542	1.532	1.522	1.513	
683	1.686	1.677	1.669	1.662	1.652	1.645	1.638	1.630	1.621	1.613	1.605	1.596	1.587	1.579	1.570	1.562	1.552	1.544	1.534	1.525	1.515	
684	1.689	1.679	1.672	1.663	1.654	1.647	1.641	1.632	1.624	1.615	1.608	1.599	1.590	1.581	1.573	1.564	1.555	1.546	1.537	1.527	1.518	
685	1.691	1.682	1.674	1.666	1.657	1.650	1.643	1.635	1.626	1.618	1.610	1.601	1.592	1.584	1.575	1.566	1.557	1.549	1.539	1.529	1.520	

BASINÇ	686	1.694	1.684	1.677	1.668	1.659	1.652	1.646	1.637	1.629	1.620	1.612	1.604	1.594	1.586	1.577	1.569	1.560	1.551	1.541	1.532	1.522
	687	1.696	1.687	1.679	1.671	1.662	1.655	1.648	1.640	1.631	1.623	1.615	1.606	1.597	1.588	1.580	1.571	1.562	1.553	1.544	1.534	1.525
	688	1.699	1.689	1.682	1.673	1.664	1.657	1.650	1.642	1.633	1.625	1.617	1.608	1.599	1.591	1.582	1.574	1.564	1.556	1.546	1.537	1.527
	689	1.701	1.692	1.684	1.676	1.667	1.660	1.653	1.644	1.636	1.627	1.620	1.611	1.602	1.593	1.585	1.576	1.567	1.558	1.548	1.539	1.529
	690	1.704	1.695	1.687	1.678	1.670	1.662	1.656	1.647	1.638	1.630	1.622	1.613	1.604	1.596	1.587	1.578	1.569	1.560	1.551	1.541	1.532
	691	1.706	1.697	1.689	1.681	1.672	1.665	1.658	1.649	1.641	1.632	1.624	1.616	1.607	1.598	1.589	1.581	1.572	1.563	1.553	1.544	1.534
	692	1.709	1.700	1.692	1.683	1.674	1.667	1.660	1.652	1.643	1.635	1.627	1.618	1.609	1.600	1.592	1.583	1.574	1.565	1.556	1.546	1.536
	693	1.711	1.702	1.694	1.685	1.677	1.670	1.663	1.654	1.646	1.637	1.629	1.620	1.612	1.603	1.594	1.585	1.576	1.567	1.558	1.548	1.539
	694	1.714	1.705	1.697	1.688	1.680	1.672	1.665	1.657	1.648	1.640	1.632	1.623	1.614	1.605	1.597	1.588	1.579	1.570	1.560	1.551	1.541
	695	1.716	1.707	1.699	1.691	1.682	1.675	1.668	1.659	1.652	1.642	1.634	1.625	1.616	1.608	1.599	1.590	1.581	1.572	1.563	1.553	1.543
	696	1.719	1.710	1.702	1.693	1.684	1.677	1.670	1.662	1.653	1.645	1.636	1.627	1.619	1.610	1.601	1.593	1.583	1.574	1.565	1.555	1.546
	697	1.721	1.712	1.704	1.696	1.687	1.680	1.672	1.664	1.656	1.647	1.639	1.630	1.621	1.612	1.604	1.595	1.586	1.577	1.567	1.558	1.548
	698	1.724	1.715	1.707	1.698	1.689	1.682	1.675	1.667	1.658	1.650	1.641	1.633	1.623	1.615	1.606	1.597	1.588	1.579	1.570	1.560	1.550
	699	1.726	1.723	1.709	1.701	1.692	1.685	1.677	1.669	1.660	1.652	1.644	1.635	1.626	1.617	1.609	1.600	15.901	1.561	1.572	1.562	1.553
	700	1.729	1.720	1.712	1.703	1.694	1.687	1.680	1.671	1.663	1.654	1.646	1.637	1.628	1.620	1.611	1.602	1.593	1.584	1.574	1.565	1.555
	701	1.731	1.723	1.714	1.706	1.697	1.690	1.682	1.674	1.665	1.657	1.649	1.640	1.631	1.622	1.613	1.604	1.595	1.586	1.577	1.567	1.557
	702	1.734	1.725	1.717	1.708	1.700	1.692	1.685	1.676	1.668	1.659	1.651	1.642	1.633	1.624	1.616	1.607	1.598	1.589	1.579	1.569	1.560
	703	1.736	1.728	1.719	1.711	1.702	1.695	1.687	1.679	1.670	1.662	1.653	1.645	1.636	1.627	1.618	1.609	1.600	1.591	1.581	1.572	1.562
	704	1.738	1.730	1.722	1.713	1.705	1.697	1.690	1.681	1.673	1.664	1.656	1.647	1.638	1.629	1.621	1.612	1.602	1.593	1.584	1.574	1.564
	705	1.741	1.733	1.724	1.716	1.707	1.700	1.692	1.684	1.675	1.667	1.658	1.649	1.640	1.632	1.623	1.614	1.605	1.596	1.586	1.576	1.567
	706	1.744	1.735	1.727	1.718	1.710	1.702	1.695	1.686	1.677	1.669	1.661	1.652	1.643	1.634	1.625	1.616	1.607	1.596	1.588	1.579	1.569
	707	1.746	1.738	1.729	1.721	1.712	1.705	1.697	1.689	1.680	1.672	1.663	1.654	1.645	1.637	1.628	1.619	1.609	1.600	1.591	1.581	1.571
	708	1.749	1.740	1.732	1.723	1.715	1.707	1.699	1.691	1.682	1.674	1.665	1.657	1.648	1.639	1.630	1.621	1.612	1.603	1.593	1.583	1.574
	709	1.751	1.743	1.735	1.726	1.717	1.710	1.702	1.693	1.685	1.676	1.668	1.659	1.650	1.641	1.633	1.623	1.614	1.605	1.595	1.586	1.576
710	1.754	1.745	1.737	1.728	1.720	1.712	1.704	1.696	1.687	1.679	1.670	1.661	1.652	1.644	1.635	1.626	1.617	1.607	1.598	1.588	1.579	
711	1.756	1.748	1.740	1.731	1.722	1.715	1.707	1.698	1.690	1.381	1.673	1.664	1.655	1.646	1.637	1.628	1.619	1.610	1.600	1.591	1.581	
712	1.759	1.750	1.742	1.733	1.725	1.717	1.709	1.701	1.692	1.684	1.675	1.666	1.657	1.649	1.640	1.631	1.621	1.612	1.603	1.593	1.583	
713	1.761	1.753	1.745	1.736	1.727	1.720	1.712	1.703	1.695	1.686	1.678	1.669	1.660	1.651	1.642	1.633	1.624	1.614	1.605	1.595	1.586	
714	1.764	1.756	1.747	1.738	1.730	1.722	1.714	1.706	1.697	1.689	1.680	1.671	1.662	1.653	1.644	1.635	1.626	1.617	1.607	1.596	1.588	

EK-2 Toprak fiziği üçgeni



EK 3. Türkiye’de bor rezerv alanları ve yakın çevrelerinde belirlenen bitki taksonlarının, gelişim gösterebildikleri topraklardaki kullanılabilir B konsantrasyonuna bağlı olarak dağılımları *

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Kır.-M	Esp.-M.	Esp.-B1	Esp.-B2	Sim.-M.	Tül.-M.	Esp.-K1	Kest.-M.	Tül.-K1	His.-M	Kır.-G1	His.-K1	Tül.-B1	Sim.-D1	Sim.-G1	His.-K2	Esp.-K2	Esp.-G1
[B] Bitkive Yararlı (ppm)		65,28	61,74	49,21	46,62	43,37	41,19	40,2	37,83	35,3	34,23	33,45	31,12	30,26	28,62	28,32	26,52	24,22	23,32
40< B	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth. & Sm.					+1	+1		+1	+1				+1		+1			
	<i>Alyssum sibiricum</i> Willd.							+1			+1		+1				+1	+1	+1
	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>							+1											
30< B <40	<i>Typha latifolia</i> L.								+1										
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel								+1	+1					+1				
	<i>Gypsophila perfoliata</i> L. var. <i>perfoliata</i>											+1				+1			
	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rud. subsp. <i>corniculatum</i>											+1	+1				+1	+1	+1
	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubb. ex Dony subsp. <i>rigidum</i> var. <i>rigidum</i>											+1							
	<i>Puccinella distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>distans</i>											+1							
	<i>Tamarix tetrandra</i> Pallas ex Bieb. emend. Willd.													+1			+1	+1	+1
15< B <20	<i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark subsp. <i>turcicus</i> (McGuire) Melderis														+1				
	<i>Salsola kali</i> L.																		
	<i>Isatis glauca</i> Aucher ex Boiss. subsp. <i>glauca</i>																		
	<i>Fibigia chypeata</i> (L.) Medik.																		
	<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>																		
	<i>Melilotus alba</i> Desr.																		
	<i>Cichorium intybus</i> L.																		
10< B <15	<i>Heliotropium europaeum</i> L.																		
	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.																		
	<i>Pinus brutia</i> Ten.																		
	<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>nana</i> Syme																		
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. subsp. <i>petraea</i>																		
	<i>Hypericum perforatum</i> L.																		
	<i>Cistus laurifolius</i> L.																		
	<i>Jasminum fruticans</i> L.																		
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. subsp. <i>vestitum</i> (E.Wimm. & Grab.) Petr.																		
	<i>Ruscus aculeatus</i> L. var. <i>aculeatus</i>																		
<i>Malva neglecta</i> Wallr.																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
	Esp.-G3	Acep-G4	His.-K3	Esp.-K4	His.-D3	Esp.-G5	Tül.-D6	Esp.-G7	Sim.-G3	Acep-G3	Sim.-D8	Sim.-G7	Kır.-G10	Kır.-G3	Sim.-G4	Kır.-B3	Tül.-D7	Sim.-G6
 B Bitkiye Yarayışlı (ppm)	7,86	7,83	7,77	7,52	7,27	7,07	6,58	6,47	6,42	6,40	6,34	6,32	6,01	5,93	5,92	5,83	5,63	5,50
40< B		+1							11									
	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth. & Sm.																	
	<i>Alyssum sibiricum</i> Willd.	+1		+1	+1	+1	11											
	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>		+1			+1												+1
30< B <40									+1									
	<i>Typha latifolia</i> L.									+1								
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel									+1								
	<i>Gypsophila perfoliata</i> L. var. <i>perfoliata</i>																	
	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rud. subsp. <i>corniculatum</i>		+1			+1						+1						
	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubb. ex Dony subsp. <i>rigidum</i> var. <i>rigidum</i>																	
	<i>Puccinella distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>distans</i>																	
	<i>Tamarix tetrandra</i> Pallas ex Bieb. emend. Willd.		+1			+1				+1	+1							
	<i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark subsp. <i>turcicus</i> (McGuire) Melderis		+1	+1		+1	+1			+1	+1			+1	+1	+1	+1	+1
	<i>Salsola kali</i> L.																	
15< B <20																		
	<i>Isatis glauca</i> Aucher ex Boiss. subsp. <i>glauca</i>		+1															
	<i>Fibigia clypeata</i> (L.) Medik.					+1												
	<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>	+1		+1	+1	+1							+1	+1		+1	+1	
	<i>Melilotus alba</i> Desr.									+1			+1	+1	+1		+1	
	<i>Cichorium intybus</i> L.							+1					+1					
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.							+1			+1							
10< B <15																		
	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	+1						+1					+1	+1				
	<i>Pinus brutia</i> Ten.							43			33	11				22		22
	<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>nana</i> Syme											22				33		32
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. subsp. <i>petraea</i>															22		22
	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+1																
	<i>Cistus laurifolius</i> L.															21		+1
	<i>Jasminum fruticans</i> L.						+1	+1			+1					+1		
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. subsp. <i>vestitum</i> (E. Wimm. & Grab.) Petr.							+1										
	<i>Ruscus aculeatus</i> L. var. <i>aculeatus</i>											+1				+1		
	<i>Malva neglecta</i> Wallr.												+1					
	<i>Melica ciliata</i> L. subsp. <i>ciliata</i>						+1						+1					
10> B >5																		
	<i>Pinus nigra</i> Arn. subsp. <i>pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe						11		33							33		
	<i>Quercus cerris</i> L. subsp. <i>cerris</i>						11									11		
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>						11									+1		
	<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.						11									+1		

	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
	Esp.-G3	Acep-G4	His.-K3	Esp.-K4	His.-D3	Esp.-G5	Tül.-D6	Esp.-G7	Sim.-G3	Acep-G3	Sim.-D8	Sim.-G7	Kir.-G10	Kir.-G3	Sim.-G4	Kir.-B3	Tül.-D7	Sim.-G6	
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	7,86	7,83	7,77	7,52	7,27	7,07	6,58	6,47	6,42	6,40	6,34	6,32	6,01	5,93	5,92	5,83	5,63	5,50	
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	<i>Convolvulus arvensis</i> L.						+1						+1	+1		+1			
	<i>Lactuca serriola</i> L.																	+1	
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>villosus</i> Regel			+1			+1												
	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>barbata</i>																		
	<i>Anthemis tinctoria</i> L. var. <i>pallida</i> DC.																		
	<i>Aegilops triuncialis</i> L.																		
	<i>Rumex acetosella</i> L.							+1											
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.				+1		+1												
	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>																	+1	+1
	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>caerulea</i> (L.) Gouan																	+1	
	<i>Sideritis montana</i> L. subsp. <i>montana</i>																		
	<i>Xanthium spinosum</i> L.												+1	+1	+1		+1	+1	
	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik. var. <i>grandiflora</i> (Fisch. ex DC.) Cullen																		
	<i>Scolymus hispanicus</i> L.												+1						
	<i>Psoralea bituminosa</i> L.																		
	<i>Lotus aegaeus</i> (Gris.) Boiss.													+1	+1		+1	+1	
	<i>Amaranthus albus</i> L.																	+1	
	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	+1					+1						+1	+1					
	<i>Echinops ritro</i> L.	+1			+1			+1	+1										
	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause subsp. <i>divaricata</i> (Boiss.) Walters	+1		+1	+1														
	<i>Alyssum hirsutum</i> Bieb.					+1													
	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller							+1			11	32					21		32
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	+1			+1														
	<i>Echium italicum</i> L.	+1			+1														
	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>				+1														
	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.				+1														
<i>Picnoman acarna</i> (L.) Cass.	+1			+1															
<i>Galium subuliferum</i> Somm. & Lev.																			
<i>Quercus pubescens</i> Willd.						21													
<i>Cruciata taurica</i> (Pall. ex Willd.) Ehrend.						+1													
<i>Teucrium polium</i> L.						+1									+1		+1		

	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	Sim.-D7	Esp.-G6	Kir.-G5	Kir.-G4	Sim.-G8	Acep-K3	Kest.-G4	Kir.-G8	Sim.-B1	Esp.-D1	Acep-B2	Acep-G1	Sim.-G5	His.-G3	Kest.-G7	Acep-G2	Esp.-G8	Kir.-G6
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	5,33	5,18	5,15	5,12	5,08	5,07	5,01	4,97	4,90	4,86	4,85	4,78	4,78	4,77	4,76	4,54	4,41	4,37
<i>Salvia aethiopsis</i> L.																		
<i>Nigella arvensis</i> L. subsp. <i>involuta</i> Boiss.									+1	+1								
<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link	+1												+1					
<i>Eryngium bithynicum</i> Boiss.	+1							+1										+1
<i>Plantago lanceolata</i> L.					+1	+1	+1											
<i>Centaurea olympica</i> C. Koch					+1													
<i>Consolida regalis</i> Gray subsp. <i>paniculata</i> (Host) Sooé var. <i>paniculata</i>																		+1
<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>																		
<i>Delphinium peregrinum</i> L.																		
<i>Inula heterolepis</i> L.																		
<i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Bornm.								+1		+1							+1	+1
<i>Origanum sipyleum</i> L.								+1										+1
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>																		
<i>Astragalus vulnerariae</i> DC.								+1										+1
<i>Teucrium orientale</i> L. var. <i>glabrescens</i> Hausskn. ex Bornm.										+1								
<i>Sedum acre</i> L.		+1								+1				+1				
<i>Sedum album</i> L.																		
<i>Jurinea pontica</i> Hausskn. & Freyn ex Hausskn.																		
<i>Euphorbia aleppica</i> L.											+1							
<i>Spartium junceum</i> L.										+1								
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr. subsp. <i>chia</i> (Schr.) Arcang. var. <i>chia</i>					+1													
<i>Picnoman acarna</i> (L.) Cass.	+1							+1							+1			+1
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Raf.	+1										+1							
<i>Dianthus zonatus</i> Fenzl var. <i>zonatus</i>										+1								+1
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball																		+1
<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.																		+1
<i>Pinus sylvestris</i> L.																		+1
<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>album</i>																		+1
<i>Linum hirsutum</i> L. subsp. <i>anatolicum</i> (Bois) Hayek var. <i>anatolicum</i>																		+1
<i>Acanthus hirsutus</i> Boiss.																		+1
<i>Astragalus lydus</i> Boiss.																		+1
<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. & Mey.						+1												
<i>Stachys byzantina</i> C. Koch	+1					+1												
<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>						+1									+1			

	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
	Esp.-D2	Esp.-K5	His.-K6	His.-G4	Esp.-G9	Acep-K4	His.-G5	Kest.-D6	Tül.-K8	His.-K4	Tül.-D8	His.-G6	Sim.-D4	Kest.-D7	His.-K5	Esp.-G10	Esp.-K6	Kest.-B3
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	4,33	4,16	4,01	3,92	3,88	3,88	3,86	3,81	3,76	3,73	3,71	3,49	3,37	3,32	3,34	3,24	3,24	3,21
<i>Salvia aethiops</i> L.				+1			+1			+1		+1						
<i>Nigella arvensis</i> L. subsp. <i>involuta</i> Boiss.	+1	+1		+1			+1			+1		+1			+1			
<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link				+1			+1	+1		+1		+1			+1			
<i>Eryngium bithynicum</i> Boiss.			+1	+1						+1								
<i>Plantago lanceolata</i> L.				+1			+1		+1	+1	+1	+1						
<i>Centaurea olympica</i> C. Koch				+1			+1			+1								
<i>Consolida regalis</i> Gray subsp. <i>paniculata</i> (Host) Sooé var. <i>paniculata</i>							+1			+1								
<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>																		
<i>Delphinium peregrinum</i> L.													+1				+1	
<i>Inula heterolepis</i> L.						+1					+1							
<i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Borm.	+1	+1							+1									
<i>Origanum sipyleum</i> L.																		
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>																		
<i>Astragalus vulnerariae</i> DC.							+1					+1						
<i>Teucrium orientale</i> L. var. <i>glabrescens</i> Hausskn. ex Borm.	+1	+1																
<i>Sedum acre</i> L.	+1	+1																
<i>Sedum album</i> L.																		
<i>Jurinea pontica</i> Hausskn. & Freyn ex Hausskn.			+1															
<i>Euphorbia aleppica</i> L.						+1												
<i>Spartium junceum</i> L.	+1	+1											+1					
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr. subsp. <i>chia</i> (Schr.) Arcang. var. <i>chia</i>																		
<i>Picnemon acarna</i> (L.) Cass.				+1			+1	+1		+1		+1			+1			
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Raf.						+1												
<i>Dianthus zonatus</i> Fenzl var. <i>zonatus</i>	+1	+1									+1							
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball													+1					
<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.					+1										+1	+1	+1	
<i>Pinus sylvestris</i> L.																		
<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>album</i>																		
<i>Linum hirsutum</i> L. subsp. <i>anatolicum</i> (Bois.) Hayek var. <i>anatolicum</i>			+1															
<i>Acanthus hirsutus</i> Boiss.																		
<i>Astragalus lydius</i> Boiss.																		
<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. & Mev.											+1							
<i>Stachys byzantina</i> C. Koch							+1					+1			+1		+1	
<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>				+1			+1		+1	+1		+1						

	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	
	Acep-B3	His-G7	Kest.-D5	Tül.-B2	Sim.-D5	Kest.-D8	Kest.-D10	His-K8	His-G9	Kest.-D4	Sim.-B2	Kest.-D9	Tül.-K7	His.-G8	His.-G10	Tül.-B3	Esp.-K7	Tül.-K5	
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	3,21	2,94	2,90	2,83	2,69	2,66	2,62	2,62	2,61	2,59	2,59	2,58	2,54	2,48	2,39	2,25	2,24	2,21	
10-18-5	<i>Salvia aethiopsis</i> L.														+1				
	<i>Nigella arvensis</i> L. subsp. <i>involuta</i> Boiss.		+1		+1									+1		+1		+1	
	<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link		+1						+1					+1	+1		+1	+1	
	<i>Eryngium bithynicum</i> Boiss.				+1				+1					+1	+1		+1		
	<i>Plantago lanceolata</i> L.													+1		+1			
	<i>Centaurea olympica</i> C. Koch														+1				
	<i>Consolida regalis</i> Gray subsp. <i>paniculata</i> (Host) Sooé var. <i>paniculata</i>		+1							+1						+1			
	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>																	+1	
	<i>Delphinium peregrinum</i> L.					+1								+1					+1
	<i>Inula heterolepis</i> L.																		+1
	<i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Borm.																		
	<i>Origanum sipyleum</i> L.					+1													
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>																		
	<i>Astragalus vulnerariae</i> DC.		+1							+1						+1		+1	
	<i>Teucrium orientale</i> L. var. <i>glabrescens</i> Hausskn. ex Borm.																		
	<i>Sedum acre</i> L.																		
	<i>Sedum album</i> L.																		
	<i>Jurinea pontica</i> Hausskn. & Freyn ex Hausskn.								+1										
	<i>Euphorbia aleppica</i> L.	+1			+1										+1		+1		+1
	<i>Spartium junceum</i> L.					+1													+1
	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr. subsp. <i>chia</i> (Schr.) Arcang. var. <i>chia</i>				+1										+1				
	<i>Picnoman acarna</i> (L.) Cass.		+1	+1	+1					+1				+1	+1	+1	+1		
	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Raf.	+1																	
	<i>Dianthus zonatus</i> Fenzl var. <i>zonatus</i>																	+1	
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball		+1																
	<i>Crupina erupinastrum</i> (Moris) Vis.																		+1
	<i>Pinus sylvestris</i> L.																		
	<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>album</i>																		
	<i>Linum hirsutum</i> L. subsp. <i>anatolicum</i> (Bois.) Hayek var. <i>anatolicum</i>								+1										
	<i>Acanthus hirsutus</i> Boiss.																		
<i>Astragalus lydus</i> Boiss.																			
<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. & Mev.																	+1		
<i>Stachys byzantina</i> C. Koch		+1				+1	+1		+1				+1		+1			+1	
<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>		+1		+1									+1				+1		

	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141		
	Kir.-G7	Kest.-G6	Kest.-G5	His.-K7	Kest.-B4	Acep-B4	Esp.-D3	Kest.-B1	Tül.-K9	Esp.-K9	Sim.-D9	Esp.-K8	Kest.-B2	Acep-K5	Esp.-K10		
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	2,18	2,16	2,14	2,05	2,01	2,01	2,00	1,99	1,98	1,92	1,91	1,83	1,82	1,61	1,6	B	
10> B >5	<i>Convolvulus arvensis</i> L.								+1				+1			1	
	<i>Lactuca serriola</i> L.	+1			+1				+1			+1		+1		1	
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>villosus</i> Regel															1	
	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>barbata</i>		+1						+1							1	
	<i>Anthemis tinctoria</i> L. var. <i>pallida</i> DC.							+1		+1		+1			+1	1	
	<i>Aegilops triuncialis</i> L.	+1						+1		+1	+1	+1		+1	+1	1	
	<i>Rumex acetosella</i> L.						+1									1	
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.					+1										1	
	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	+1			+1	+1										1	
	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>caerulea</i> (L.) Gouan	+1											+1	+1	+1	1	
	<i>Sideritis montana</i> L. subsp. <i>montana</i>	+1						+1	+1	+1						+1	1
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	+1	+1		+1				+1								1
	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik. var. <i>grandiflora</i> (Fisch. ex DC.) Cullen						+1							+1			1
	<i>Scolymus hispanicus</i> L.								+1								1
	<i>Psoralea bituminosa</i> L.				+1				+1						+1		1
	<i>Lotus aegaeus</i> (Gris.) Boiss.								+1					+1	+1		1
	<i>Amaranthus albus</i> L.								+1								1
	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	+1	+1	+1	+1	+1			+1					+1			1
	<i>Echinops ritro</i> L.		+1	+1	+1			+1	+1	+1			+1		+1	+1	1
	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause subsp. <i>divaricata</i> (Boiss.) Walters																1
	<i>Alyssum hirsutum</i> Bieb.				+1								+1				1
	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller		11	11	21				+1								1
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	+1															1
	<i>Echium italicum</i> L.																1
	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>																1
	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.																1
	<i>Picnoman acarna</i> (L.) Cass.																1
<i>Galium subuliferum</i> Somm. & Lev.																1	
<i>Quercus pubescens</i> Willd.				21												1	
<i>Cruciata taurica</i> (Pall. ex Willd.) Ehrend.				+1												1	
<i>Teucrium polium</i> L.	+1	+1	+1	+1	+1				+1					+1		II	
<i>Potentilla recta</i> L.	+1				+1	+1			+1					+1		1	

	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141		
	Kir.-G7	Kest.-G6	Kest.-G5	His.-K7	Kest.-B4	Acep-B4	Esp.-D3	Kest.-B1	Tül.-K9	Esp.-K9	Sim.-D9	Esp.-K8	Kest.-B2	Acep-K5	Esp.-K10		
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	2,18	2,16	2,14	2,05	2,01	2,01	2,00	1,99	1,98	1,92	1,91	1,83	1,82	1,61	1,6	B	
10> 1B5	<i>Consolida thirkeana</i> (Boiss.) Schröd.									+1						1	
	<i>Coronilla varia</i> L. subsp. <i>varia</i>															1	
	<i>Salvia aethiopsis</i> L.															1	
	<i>Nigella arvensis</i> L. subsp. <i>involuta</i> Boiss.	+1													+1		1
	<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link		+1	+1						+1		+1			+1		1
	<i>Eryngium bithynicum</i> Boiss.	+1			+1					+1							1
	<i>Plantago lanceolata</i> L.		+1	+1													1
	<i>Centaurea olympica</i> C. Koch									+1							1
	<i>Consolida regalis</i> Gray subsp. <i>paniculata</i> (Host) Soó var. <i>paniculata</i>																1
	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>							+1			+1					+1	1
	<i>Delphinium peregrinum</i> L.							+1		+1	+1	+1	+1			+1	1
	<i>Inula heterolepis</i> L.									+1		+1					1
	<i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Bornm.	+1										+1	+1				1
	<i>Origanum sipyleum</i> L.	+1						+1			+1				+1	+1	1
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>																1
	<i>Astragalus vulnerariae</i> DC.	+1															1
	<i>Teucrium orientale</i> L. var. <i>glabrescens</i> Hausskn. ex Bornm.																1
	<i>Sedum acre</i> L.							+1									1
	<i>Sedum album</i> L.							+1									1
	<i>Jurinea pontica</i> Hausskn. & Freyn ex Hausskn.				+1												1
	<i>Euphorbia aleppica</i> L.									+1							1
	<i>Spartium junceum</i> L.											+1			+1		1
	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr. subsp. <i>chia</i> (Schr.) Arcang. var. <i>chia</i>									+1							1
	<i>Picnoman acarna</i> (L.) Cass.	+1										+1			+1		1
	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Raf.									+1							1
	<i>Dianthus zonatus</i> Fenzl var. <i>zonatus</i>							+1			+1					+1	1
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	+1								+1							1
	<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.							+1			+1					+1	1
	<i>Pinus sylvestris</i> L.																1
	<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>album</i>																1
<i>Linum hirsutum</i> L. subsp. <i>anatolicum</i> (Bois.) Hayek var. <i>anatolicum</i>				+1												1	
<i>Acanthus hirsutus</i> Boiss.																1	
<i>Astragalus lydius</i> Boiss.																1	
<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. & Mey.							+1		+1	+1					+1	1	

	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	
	Kir.-G7	Kest.-G6	Kest.-G5	His.-K7	Kest.-B4	Acep-B4	Esp.-D3	Kest.-B1	Tül.-K9	Esp.-K9	Sim.-D9	Esp.-K8	Kest.-B2	Acep-K5	Esp.-K10	
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	2,18	2,16	2,14	2,05	2,01	2,01	2,00	1,99	1,98	1,92	1,91	1,83	1,82	1,61	1,6	B

105 [B] 5	<i>Stachys byzantina</i> C. Koch	+1								+1		+1		+1			1	
	<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>									+1							1	
	<i>Papaver rhoeas</i> L.													+1			1	
	<i>Tribulus terrestris</i> L.					+1											1	
	<i>Gypsophila sphaerocephala</i> Fenzl. ex Tchihat. var. <i>sphaerocephala</i>																1	
	<i>Globularia orientalis</i> L.																1	
	<i>Inula oculus-christi</i> L.																1	
	<i>Convolvulus lineatus</i> L.																1	
	<i>Phleum montanum</i> C. Koch subsp. <i>serrulatum</i> (Boiss.) Doğan								+1			+1					+1	1
	<i>Euphorbia macroclada</i> Boiss.																	1
	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>																	1
	<i>Carthamus persicus</i> Willd.			+1	+1											+1		1
	<i>Jurinea consanguinea</i> DC.	+1							+1			+1	+1		+1		+1	1
	<i>Thymus sipyleus</i> Boiss. subsp. <i>sipyleus</i> var. <i>sipyleus</i>									+1								1
	<i>Bromus squarrosus</i> L.						+1					+1						1
	<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.				11				+1			+1		+1			+1	1
	<i>Pteroccephalus plumosus</i> (L.) Coult.		+1	+1		+1				+1								1
	<i>Hypericum montbretii</i> Spach									+1		+1						1
	<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janch. subsp. <i>limonifolium</i>	+1																1
	<i>Asperula lilaciflora</i> Boiss. subsp. <i>phrygia</i> (Borm.) Schönbr.-Tem.													+1				1
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.																	1
	<i>Salvia virgata</i> Jacq.					+1		+1			+1		+1				+1	1
	<i>Onobrychis oxyodonta</i> Boiss.		+1	+1														1
	<i>Leontodon crispus</i> Vill. subsp. <i>asper</i> (Waldst. & Kit.) Rohl var. <i>asper</i>																	1
	<i>Scabiosa persica</i> Boiss.				+1			+1			+1						+1	1
	<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schröd.																	1
	<i>Poa pratensis</i> L.																	1
	<i>Centaurea depressa</i> Bieb.																	1
	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arc. var. <i>leporinum</i>							+1			+1						+1	1
	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>leiosperma</i> (Boiss.) Širj.	+1						+1	+1	+1	+1				+1	+1		1
<i>Helianthemum canum</i> (L.) Baumg.											+1						1	
<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss. var. <i>angustifolius</i> Boiss.																	1	
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>commutata</i> (Spreng.) Babç.											+1						1	
<i>Alcea pallida</i> Waldst. & Kit.									+1					+1			1	

	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	
	Kır.-G7	Kest.-G6	Kest.-G5	His.-K7	Kest.-B4	Acep-B4	Esp.-D3	Kest.-B1	Tül.-K9	Esp.-K9	Sim.-D9	Esp.-K8	Kest.-B2	Acep-K5	Esp.-K10	
[B] Bitkiye Yarayışlı (ppm)	2,18	2,16	2,14	2,05	2,01	2,01	2,00	1,99	1,98	1,92	1,91	1,83	1,82	1,61	1,6	B

Y B	<i>Dorycnium graecum</i> (L.) Ser.		+1	+1										+1			1
	<i>Equisetum arvense</i> L.													+1			1
	<i>Sideritis germanicopolitana</i> Bornm. subsp. <i>germanipoltana</i>													+1			1
	<i>Silene supina</i> Bieb. subsp. <i>pruinosa</i> (Boiss.) Chowdh.																1
	<i>Carpinus betulus</i> L.		+1														1
	<i>Epilobium hirsutum</i> L.		+1					+1									1
	<i>Linaria corifolia</i> Desf.							+1			+1					+1	1
	<i>Paronychia argyaloba</i> Stapf							+1			+1					+1	1
	<i>Urtica dioica</i> L.							+1									1
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L. subsp. <i>sibthorpiana</i> (Guss.) Tutin									+1							1
	<i>Silene squamigera</i> Boiss. subsp. <i>squamigera</i>												+1				1

* **Esp.:** Espey, **His.:** Hisarcık, **Kır.:** Kırka, **Kest.:** Kestelek, **Sim.:** Simav, **Tül.:** Tülü,

M: Merkez, **K:** Kuzey, **G:** Güney, **D:** Doğu, **B:** Batı