



Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı Afyonkarahisar-Kocatepe Bölümü'nde Doğal Olarak Yetişen Bazı Sucul Geofitler ve Toprak Özellikleri

Ahmet SERTESER 

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edb Fak. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 03030, Afyonkarahisar- Turkey

ÖZ

Çalışma alanı Ege Bölgesi İç-Batı Anadolu'da Afyonkarahisar sınırları içinde bulunup grid sisteme göre B3 karesine girmektedir. Çalışma alanının büyük bölümünü Kuvaterner arazisi kaplamaktadır. Çalışma alanı "Yarı Kurak soğuk Akdeniz" biyoiklimine sahiptir. Alanda "Doğu Akdeniz Tipi" yağış rejimi görülmektedir. Çalışma alanında Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi, Koluvyal ve Kahverengi büyük topraklar ile arazi tipi olarak sazlıklar ve bataklıklar bulunmaktadır. Irano-Turanian floristik bölgesi içindeki çalışma alanından yaklaşık 50 vasküler geofit takson teşhis edilmiştir. Çalışma alanı Braun-Blanquet yöntemine göre incelenerek 5 bitki topluluğu tanımlanmıştır. Bunlar: *Carex distans* L., *Carex cuprina* (Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A. Kern, *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla var. *maritimus*, *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla ve *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják topluluklarıdır. Bu bitki topluluklarının toprakla ilişkisini bulmak için 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikler arasından toprak örnekleri alınmış ve bunların fiziksel-kimyasal analizleri yapılarak yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Flora, vejetasyon, sucul geofitler, toprak yapısı, Afyonkarahisar.

MAKALE BİLGİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Geliş : 16.11.2018
Düzeltilme : 09.01.2019
Kabul : 10.01.2019
Yayın : 27.08.2019



DOI:10.17216/LimnoFish.484210

* SORUMLU YAZAR

aserteser@aku.edu.tr
Tel : +90 272 228 1339

Some Aquatic Geophytes and Soil Properties Growing Naturally in the Afyonkarahisar-Kocatepe Historical National Park Region

Abstract: The study area is located within the boundaries of Afyonkarahisar in the Inner-West Anatolian region of the Aegean Region and located in the square B3 according to the grid system. Quaternary land covers the majority of the study area. The study area has Semi-dry cold Mediterranean bioclimate. "Eastern Mediterranean Type" rainfall regime is being seen in the area. In the study area, there are brown forests, lime brown, colluvial and brown large soils and reeds, and marshes. About 50 vascular geofit taxa were identified from the study area within the Irano-Turanian floristic region. The study area was examined according to Braun-Blanquet method and 5 plant communities were identified. These were *Carex distans* L., *Carex cuprina* (Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A. Kern, *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla var. *maritimus*, *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla and *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják. Soil samples were taken from 0-30 cm and 30-60 cm depths to find the relationship of these plant communities with soil. Physicochemical analyzes of soil were also performed.

Keywords: Flora, vegetation, aquatic geophytes, soil structure, Afyonkarahisar.

Alıntılama

Serteser A. 2019. Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı Afyonkarahisar-Kocatepe Bölümü'nde Doğal Olarak Yetişen Bazı Sucul Geofitler ve Toprak Özellikleri. LimnoFish. 5(2): 89-94. doi: 10.17216/LimnoFish.484210

Giriş

Tuzlu su habitatları tüm dünyada önemli ekosistemlerdendir. Çalışma alanımızda da farklı yaşam ortamları gibi tuzlu su ortamları da değişen abiyotik ve biyotik faktörlerden etkilenmiştir. Doğal bir ekosistemin, özellikle bitkilerin ve toprağın var olan bileşenlerinde her türlü değişiklik nihayetinde bütünüyle değişimlere yol açmaktadır (Hoveizeh 1997). Tuzlu su bitki topluluklarının gelişimi ve

değişimi iklim, toprak, biyotik faktörler ve topoğrafik şartlara göre değişkenlik göstermektedir. Bu ekolojik şartlar ve rekabet bitkilerin büyümesini ve dağılımını etkilemesine rağmen bu dağılımda toprak özellikleri ana rolü oynamaktadır (Abd El-Ghani 1999). Araştırma alanının Milli Park olarak seçiminde, her ne kadar doğa özelliklerinden çok tarihi önemi göz önüne alınmış ise de, bölge vejetasyonun özellikle sulak alanları ve geofitleri ile toprak arasındaki

ilişkisi de önem taşımaktadır. Araştırma alanı ile ilgili bitki örtüsü iklim açısından (Akman 2011) ve bitki örtüsü toprak ilişkisi açısından ise Zohary ve Orshan (1949), Chapman (1974), Flowers (1975), Breckle (1986), Jafari vd. (2003), Kim ve Yu (2009), Fenu vd. (2012, 2013)'nin çalışmalarından yararlanılmıştır. Şimdiye kadar araştırma alanında Vural vd. (1985), Akçiçek ve Vural (2003), Serteser ve Kargıoğlu (2018) ile Serteser vd. (2018) flora ve vejetasyon konusunda çalışmalar yapmıştır. Bitki toplulukları ile toprak özellikleri arasında bünye, tuzluluk, kireç, organik madde ve pH en etkili faktörlerdendir. Bu araştırmanın temel amacı Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı Afyonkarahisar-Kocatepe Bölümü'nde doğal olarak yetişen bitki topluluklarını tanımlamak ve toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırarak bitki türlerinin ayrılmasını etkileyen en önemli faktörleri belirlemektir.

Materyal ve Metot

Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı Afyonkarahisar-Kocatepe Bölümü, Ege Bölgesinin-İç-Batı Anadolu Bölümü sınırları içinde yer almakta olup Davis (1965)'in grid sistemine göre B3 karesine girmektedir (Şekil 1).

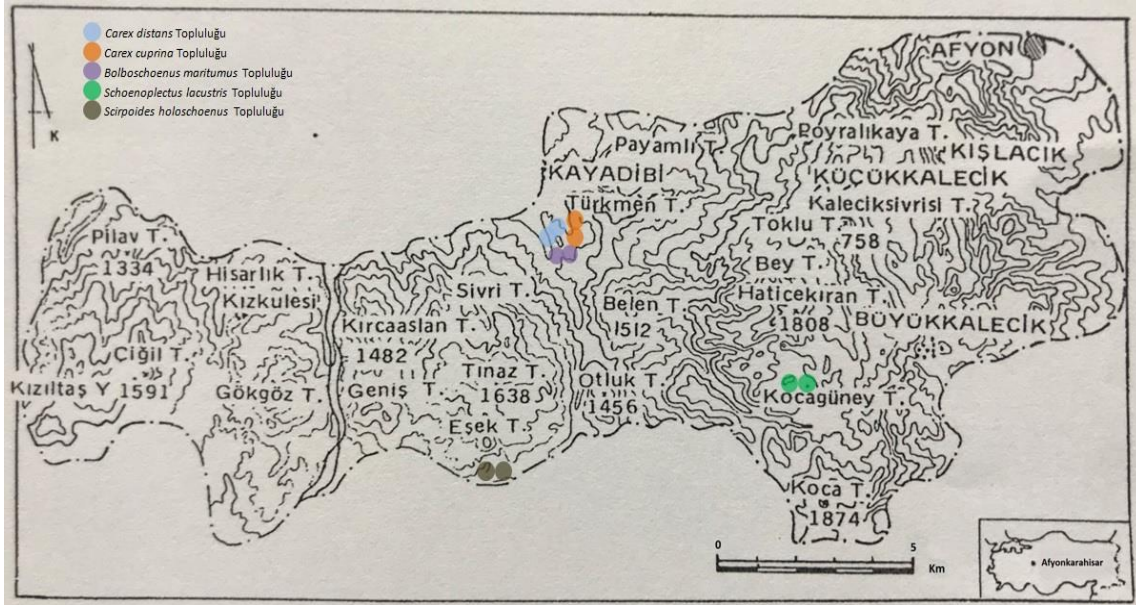
Araştırma alanı Afyonkarahisar'ın hemen güneyinden başlayıp güney-güneybatıya doğru uzanmaktadır. Bu bölümün en önemli yükseltileri Kocatepe (1874 m), Haticekırın Tepe (1808 m), Kaleciksvirisi Tepe (1758 m), Tınaz Tepe (1638 m), Çiğil Tepe (1591 m), Payamlı Tepe (1482 m)'dir.

Söz konusu tepeler arasında bazı dereler ve sulak alanlar bulunmaktadır. Vural vd. (1985)'dan alınan harita üzerine bu sulak alanlardan alınan bitki ve toprak örneklerine ait istasyonlar işlenmiştir (Şekil 2).

Bitkilerin teşhisinde Davis (1965-1966-1969-1972-1975-1978-1982-1984-1985), Davis vd. (1988) ve Güner vd. (2000)'in "Flora of Turkey and the East Aegean Islands", Güner vd. (2012)'in "Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)" eserleri esas alınmış ve Afyon Kocatepe Üniversitesi (AKÜ) herbaryumundan da yararlanılmıştır. Vejetasyon, Braun-Blanquet (1932) yöntemi'ne göre sınıflandırılmıştır. İklim verileri DMİ (2015) 'den, jeolojik ve hidrojeolojik bilgiler MTA (1996)'in eserlerinden alınmıştır. Bölgenin iklim değerlerini yansıtmak için en yakın meteoroloji istasyonları için iklim diyagramları çizilmiştir (Gausson 1954; Uslu 1958; Walter 1995). Emberger (1952)'in iklim sınıflandırması formülüne araştırma alanındaki meteoroloji istasyonlarının iklim verileri uygulanmış ve bu değerler Akman ve Daget (1971)'e göre yorumlanmıştır. Bitki topluluklarının topraklarla ilişkisini bulmak için 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikler arasından temsil yeteneği yüksek olan 10 toprak örneği alınmıştır. Toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri Tüzüner (1990)'in belirlediği metotlara göre Ankara Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanı



Şekil 2. Çalışma alanındaki istasyonlar

Bitkilerin teşhisinde Davis (1965-1966-1969-1972-1975-1978-1982-1984-1985), Davis vd. (1988) ve Güner vd. (2000)'in "Flora of Turkey and the East Aegean Islands", Güner vd. (2012)'in "Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)" eserleri esas alınmış ve Afyon Kocatepe Üniversitesi (AKÜ) herbaryumundan da yararlanılmıştır. Vejetasyon, Braun-Blanquet (1932) yöntemi'ne göre sınıflandırılmıştır. İklim verileri DMİ (2015) 'den, jeolojik ve hidrojeolojik bilgiler MTA (1996)'in eserlerinden alınmıştır. Bölgenin iklim değerlerini yansıtmak için en yakın meteoroloji istasyonları için iklim diyagramları çizilmiştir (Gausson 1954; Uslu 1958; Walter 1995). Emberger (1952)'in iklim sınıflandırması formülüne araştırma alanındaki meteoroloji istasyonlarının iklim verileri uygulanmış ve bu değerler Akman ve Daget (1971)'e göre yorumlanmıştır. Bitki topluluklarının topraklarla ilişkisini bulmak için 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikler arasından temsil yeteneği yüksek olan 10 toprak örneği alınmıştır. Toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri Tüzüner (1990)'in belirlediği metotlara göre Ankara Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır.

Bulgular

Bölgenin iklim değerlerini yansıtmak için en yakın meteoroloji istasyonları için iklim diyagramları çizilmiştir (Gausson 1954; Uslu 1958; Walter 1995) (Şekil 3). Çalışma alanı "Yarı Kurak soğuk Akdeniz" biyoiklimine sahiptir. Yağış rejimi İ.K.S.Y. şeklindedir (Akman 2011). Alanda "Doğu Akdeniz Tipi" yağış rejimi görülmektedir. Çalışma alanında Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi, Koluvyal ve Kahverengi büyük toprak grupları

ile arazi tipi olarak sazlıklar ve bataklıklar bulunmaktadır (KHGM 1994). Irano-Turanian floristik bölgesi içindeki çalışma alanından yaklaşık 50 adet vasküler geofit takson teşhis edilmiştir. Bitki topluluklarının toprakla ilişkisini bulmak için alınan toprakların fiziksel-kimyasal analizlerine ilişkin bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırma alanında tanımlanan baskın potansiyele sahip sucül geofitler, *C.distans*, *C.cuprina*, *B.maritimus* var. *maritimus*, *S.lacustris* ve *S.holoschoenus* türleridir.

C.distans Topluluğu: Vejetasyon örtüşü % 85 - % 90, Bitki boyu 75 - 95 cm, hakim bitkileri, *C.distans*, *B.maritimus*, *Butomus umbellatus*, *Typha latifolia*, *Juncus inflexus* ve *Juncus articulatus*'dir. Tür sayısı 1-6 kadardır. Koluvyal büyük toprak tipi görülür. Toprak killi-tınlı, çok tuzlu (% 0,69-0,77), kireç yüksek oranda (% 24,32-25,0), organik madde miktarı az (% 1,00-1,08), fosfor orta miktarda (6,01-6,22 Kg/da), potasyum (20,08-32,11 Kg/da) yeter seviyededir, pH (7,9-8,3) ise hafif alkali ve kuvvetli alkali olarak görülür.

C.cuprina Topluluğu: Vejetasyon örtüşü % 70 - % 85, bitki boyu 80 - 90 cm, hakim bitkileri, *C.cuprina*, *C.distans*, *Schoenoplectus litoralis*, *Juncus fontanesi* ve *Typha angustifolia*'dir. Tür sayısı 1-5 kadardır. Kahverengi Orman büyük toprak tipi görülür. Toprak killi-tınlı, çok tuzlu (% 0,67-0,91), kireç seviyesi (% 28,10-30,03) çok yüksek oranda, organik madde (% 1,77-2,97) miktarı azdan ortaya doğru, fosfor fazla (12,17-13,30 Kg/da), potasyum (35,12-33,05 Kg/da) yeter seviyededir, pH ise kuvvetli alkali (8,0-8,3) şeklindedir.

B.maritimus Topluluğu: Vejetasyon örtüşü % 75 - % 85, bitki boyu 80 - 95 cm, hakim bitkileri,

Bolboschoenus maritimus, *J. inflexus*, *Juncus gerardii*, *C.distans*, *Spergularia media* ve *Phragmites australis*'dir. Tür sayısı 3-6 kadardır. Kahverengi büyük toprak tipi görülür. Toprak killi, çok fazla tuzlu (% 0,99-1,08), kireç (% 29,01-31,92) yüksek oranda, organik madde miktarı (% 1,46-1,99) az, fosfor azdan ortaya (3,88-6,11 Kg/da) doğru, potasyum (27,33-29,89 Kg/da) yeter miktarda, pH ise (8,3-9,0) kuvvetli alkali olarak görülmektedir.

S.lacustris Topluluğu: Vejetasyon örtüşü % 85 - % 95, bitki boyu 85 - 90 cm, hakim bitkileri *S.lacustris*, *J. articulatus*, *Alopecurus myosuroides*, *Typha domingensis*, *S. media*, ve *Carex hordestichos*'dir. Tür sayısı 3-6 kadardır. Toprak tipi kireçsiz kahverengi tiptedir. Toprak killi-tınlı, çok tuzlu (% 0,81-0,98), kireç (% 5,34-14,88) düşükten ortaya, organik madde (% 1,88-2,83) miktarı azdan

ortaya doğru, fosfor (7,87-8,43 Kg/da) orta miktarda, potasyum (26,07-36,10 Kg/da) yeter seviyededir, pH (7,6-7,9) hafif alkali olarak görülür.

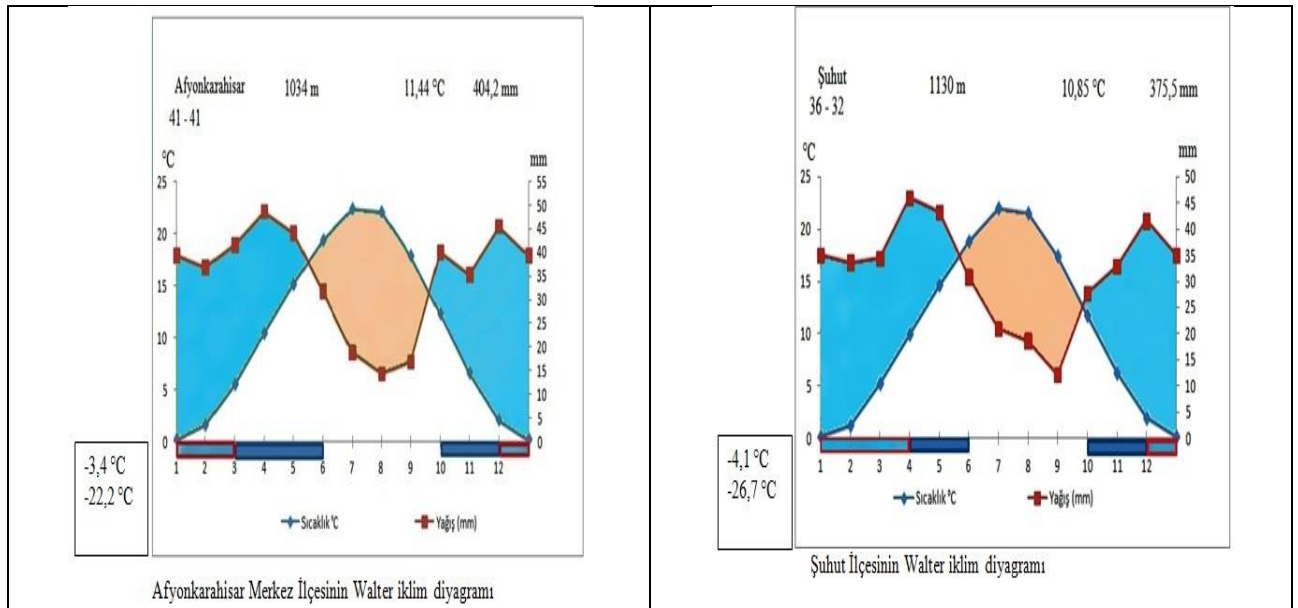
S.holoschoenus Topluluğu: Vejetasyon örtüşü % 70 - % 85, bitki boyu 85 - 95 cm, hakim bitkileri: *S.holoschoenus*, *Juncus maritimus*, *Lycopus europaeus*, *Eleocharis palustre* ve *Catabrosa aquatica*'türleridir. Tür sayısı

1-5 kadardır. Koluval ve kahverengi büyük toprak tipi görülür. Toprak killi, killi-tınlı, çok fazla tuzlu (% 1,20-1,44), kireç (% 24,51-30,11) seviyesi çok yüksek oranda, organik madde (% 2,62-2,71) miktarı orta, fosfor (10,7-15,3 Kg/da) fazla, potasyum (32,42-35,45 Kg/da) yeter seviyededir, pH (8,1-8,9) kuvvetli alkali olarak görülür.

Tablo 1. Bitki topluluklarının baskın olduğu alanlarda toprak analiz sonuçları

	Su ile Doyg. %	Bünye Sınıfı	EC ds/m	Total Tuz %	pH	Organik Madde %	Fosfor (P ₂ O ₅) Kg/da	Potasyum (K ₂ O) Kg/da	Kireç CaCO ₃ %
*	61	CL	60,51	0,77	7,9	1,00	6,01	20,08	25,00
*	63	CL	52,30	0,69	8,3	1,08	6,22	32,11	24,32
**	67	CL	61,03	0,67	8,3	1,77	12,17	35,12	28,10
**	66	CL	57,41	0,91	8,0	2,97	13,30	33,05	30,03
***	74	C	61,33	0,99	8,3	1,99	3,88	27,33	29,01
***	75	C	60,66	1,08	9,0	1,46	6,11	29,89	31,92
****	68	CL	55,53	0,81	7,6	2,83	7,87	36,10	14,88
****	69	CL	55,91	0,98	7,9	1,88	8,43	26,07	5,34
*****	75	C	54,62	1,20	8,9	2,62	10,7	32,42	24,51
*****	62	CL	60,51	1,44	8,1	2,71	15,3	35,45	30,11

* *C. distans* ** *C.cuprina* *** *B.maritimus* var. *maritimus* **** *S.lacustris* ***** *S. holoschoenus*



Şekil 3. Afyonkarahisar ve Şuhut için Walter (1995) iklim diyagramı

Tartışma ve Sonuç

Çalışma sahasında belirlenen bitki topluluklarına ait toplam tuz, elektriksel iletkenlik, pH, organik madde ve kireç gibi fiziksel ve kimyasal testler yapılmıştır. Bu toprak analizleri sonucunda, toprakların killi ve killi-tınlı, toplam tuz ve elektriksel iletkenliğin tuzlu, pH derecesinin hafif alkali ile kuvvetli alkali, organik maddenin azdan orta düzeye, yarayışlı fosfor yüzdeleri azdan fazlaya, yarayışlı potasyum yüzdeleri yeterli ve kireç miktarına göre ise örneklerin orta kireçli ile yüksek kireçli arasında değiştiği belirlenmiştir. Kim ve Yu (2009), Fenu vd. (2012, 2013)'nun çalışmalarında kıyı kumulları ile bitki toplulukları arasında ilişkiler belirtilmiştir. Bu çalışmada topraklar tuzsuz olmasına rağmen çalışmamızdaki topraklar tuzludur. Bu durum ekolojik faktörlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Toprak bünyesi ile toprak tuzluluğu bitkilerin dağılmasında en önemli rolü oynamaktadır (Flowers 1975). Zohary and Orshan (1949)'in çalışmalarında bitkilerin dağılmasında en önemli faktörlerden biri olarak toprağın bünyesi ve bitki besin elementleri belirtilmektedir. Bu çalışmada da özellikle toprak nemi ve tuzluluk ilişkisinin vejetasyon tiplerinin dağılmasında önemli rol oynadığı görülmektedir. Özellikle çalışma alanımızdaki bitki topluluklarının toprak özellikleri aynı ekolojideki diğer örneklerle kıyaslandığında vejetasyon ile toprak ilişkisi arasındaki bağlantılar benzer sonuçlar doğurmaktadır (Chapman 1974; Flowers 1975; Breckle 1986; Jafari vd. 2003).

Araştırma alanımız ile yakın yerlerdeki benzer ekosistemlerdeki Yurdakulol vd. (1996), Serteser ve Acar (2014), Serteser ve Acar (2016) ve Serteser (2017) çalışmaları ile karşılaştırıldığında, vejetasyondaki benzerlik oranları gözlenmiştir. Özellikle Serteser ve Acar (2014), Serteser (2017), *C.distans*, *T.angustifolia* *B.maritimus*, *J.articulatus* ve *P.australis* ile Yurdakulol vd. (1996), Serteser ve Acar (2016)'ın çalışmalarında olan *C.distans*, *J.gerardii* ve *S.media* türlerine çalışma alanımızda da rastlanmıştır. Özçelik vd. (2014)'in çalışmalarıyla bitki toplulukları açısından kıyasladığımızda ise örneklik alanlar içerisinde hem Burdur hem de Salda gölünde bulunan *J. maritimus* çalışma alanımızda da tespit edilmiştir

Teşekkür

Bu çalışma, "AKÜ BAPK: 18.KARİYER.86" nolu araştırma projesi desteğiyle gerçekleştirilmiş ve 27-29 Ağustos 2018 tarihinde Sakarya'da VIII. Ulusal Limnoloji Sempozyumu'nda poster bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Abd El-Ghani MM. 1999. Soil variables affecting the vegetation of inland western desert of Egypt. *Ecologia Mediterranea* . 25(2):173-184.
- Akçiçek E, Vural M. 2003. Flora of Kumalar Mountain (Afyon). *Turk J Bot.* 27:383-420.
- Akman Y. 2011. İklim ve biyoiklim. Ankara: Palme Yayınevi 345 s.
- Akman Y, Daget P. 1971. Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie. *Bulletin de la Société' Languedocienne de Géographie.* 5(3):269-300.
- Braun-Blanquet J. 1932. *Plant sociology; The study of plant communities.* London: McGraw-Hill 438 s.
- Breckle SW. 1986. *Studies of halophytes from Iran and Afghanistan.* Proceeding of the Royal Society of Edinburgh. 89:203-215.
doi: 10.1017/S0269727000009039
- Chapman VJ. 1974. *Salt marshes and salt deserts of the World.* Germany: Verlag Von J. Cramer. 392 s.
- Davis PH. (Ed.). 1965. *Flora of Turkey and east aegian islands.* I v. Edinburg Univ.Press. 567 s.
- Davis PH. (Ed.). 1966. *Flora of Turkey and east aegian islands.* II v. Edinburg Univ.Press. 581 s.
- Davis PH. (Ed.). 1969. *Flora of Turkey and east aegian islands.* III v. Edinburg Univ.Press. 628 s.
- Davis PH. (Ed.). 1972. *Flora of Turkey and east aegian islands.* IV v. Edinburg Univ.Press. 657 s.
- Davis PH. (Ed.). 1975. *Flora of Turkey and east aegian islands.* V v. Edinburg Univ.Press. 890 s.
- Davis PH. (Ed.). 1978. *Flora of Turkey and east aegian islands.* VI v. Edinburg Univ.Press. 825 s.
- Davis PH. (Ed.). 1982. *Flora of Turkey and east aegian islands.* VII v. Edinburg Univ.Press. 968 s.
- Davis PH. (Ed.). 1984. *Flora of Turkey and east aegian islands.* VIII v. Edinburg Univ.Press. 632 s.
- Davis PH. (Ed.). 1985. *Flora of Turkey and east aegian islands.* VIII v. Edinburg Univ.Press. 724 s.
- Davis PH, Mill RR, Tan K. 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Island, Volume 10, 1st Edition.* Edinburgh: Edinburgh University Press 590 s.
- DMİ 2015. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. DMİ Meteoroloji bülteni; [Erişim tarihi 2015 Eylül 05]. Erişim Adresi <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=AFYONKARAHISAR>
- Emberger L. 1952. Sur le quotient pluviothermique. *Compte Rendus de l'Academie des Sciences.* 234:2508-2511.
- Fenu G, Cogoni D, Ferrara C, Pinna MS, Bacchetta G. 2012. Relationships between coastal sand dune properties and plant community distribution: the case of Is Arenas (Sardinia). *Plant Biosyst.* 146(3):586-602.
doi: 10.1080/11263504.2012.656727
- Fenu G, Carboni M, Costa A, Bacchetta G. 2013. Environmental factors influencing coastal vegetation pattern: new insights from the Mediterranean basin. *Folia Geobot.* 48(4):493-508.
doi: 10.1007/s12224-012-9141-1

- Flowers TJ. 1975. Halophytes. In Barker DA, Hall JL, editors. *Ion transport in cells and tissues*. Amsterdam, Holland: American Elsevier. s. 309-334
- Gaussen H. 1954. *Theories et classification des climate et microclimates*. Yayınlandığı yer: VIII Congrès International de Botanique; Paris, France.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC. 2000. *Flora of Turkey and East Aegean Islands, Volume 11*. Edinburgh: Edinburgh University Press 94 s.
- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç T. 2012. *Türkiye bitkileri listesi*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Yayını 1290 s.
- Hoveizeh H. 1997. Study of the vegetation cover and ecological characteristics in saline habitats of Hoore-Shadegan. *Animal Sciences Journal*. 34:27-31.
- Jafari M, Zare Chahouki MA, Tavili A, Azamivand H. 2003. Soil-vegetation relationship in Hoz-e-Soltan region Qom Province, Iran. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2(6):329-334.
doi: 10.3923/pjn.2003.329.334
- KHGM 1994. Afyon ili arazi varlığı. Ankara: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Rapor No: 03.
- Kim D, Yu KB. 2009. A conceptual model of coastal dune ecology synthesizing spatial gradients of vegetation, soil, and geomorphology. *Plant Ecol*. 202(1):135-148.
doi: 10.1007/s11258-008-9456-4
- MTA 1996. *Türkiye jeoloji envanteri*; [Erişim tarihi 2015 Eylül 05]. Erişim Adresi http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgimerkezi/maden_potansiyel_2010/Afyon_Madenler.pdf
- Özçelik H, Çınbilgel İ, Muca B, Koca A, Tavuç İ, Bebekli Ö. 2014. Burdur İli karasal ve iç su ekosistem çeşitliliği, koruma ve izleme çalışmaları. *SDU Journal of Science (E-journal)*. 9(2):12-43.
- Serteser A, Acar H. 2014. Aquatic macrophytes and soil features on Karamik lake coastal ecosystem in Afyonkarahisar (Turkey). *Journal of Biological and Environmental Sciences*. 8(24):143-150.
- Serteser A, Acar H. 2016. Acıgöl (Afyonkarahisar) çevresinin halofitik vejetasyonu ve toprak ilişkisi. *AKÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 16(3):495-506.
doi: 10.5578/fmbd.34215
- Serteser A. 2017. Bolvadin (Afyonkarahisar) çevresinin halofitik vejetasyonu ve toprak ilişkisi. Yayınlandığı yer: Ist International Bolvadin Symposium; Afyonkarahisar, Türkiye.
- Serteser A, Kargioğlu M. 2018. Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı Afyonkarahisar Kocatepe Bölümü'nde Doğal Olarak Yetişen Bazı Geofitlerin Ekolojik Özellikleri. Yayınlandığı yer: I. Uluslararası Bitki Biyolojisi Kongresi (ICONPB); Konya, Türkiye.
- Serteser A, Kargioğlu M, Kıvrak E. 2018. Başkomutanlık tarihi milli parkı Afyonkarahisar-Kocatepe bölümü'nde doğal olarak yetişen bazı geofitler. Yayınlandığı yer: Ist International Congress on Science and Education (UBEK- ICSE); Afyonkarahisar, Türkiye.
- Tüzüner A. 1990. *Toprak ve su analiz laboratuvarı el kitabı*. Ankara: Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı KHG Müdürlüğü Yayını 374 s.
- Uslu S. 1958. Kurak zamanların tesbitinde esas olarak kullanılan klima-diagram. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*. 8(2):95-104.
- Vural M, Ekim T, İlarıslan R, Malyer H. 1985. Afyon Başkomutan tarihi milli parkı vejetasyonu. *Doğa Bilimleri Dergisi*. 9(2):363-387.
- Walter H. 1995. Die Klima-Diagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*. 68:331-334.
- Yurdakulol E, Öncel I, Demirörs M, Yıldız A, Keleş Y. 1996. Ecological and syntaxonomic investigation of salt marshes vegetation in the vicinity of Burdur and Acıgöl (Denizli/Turkey). *Ecologia Mediterranea*. 22(1-2):51-61.
- Zohary M, and Orshan G. 1949. Structure and ecology of the vegetation in the Dead Sea region of Palestine. *Palestine Journal of Botany*. 4:177-206.