




Araştırma Makalesi

https://doi.org/ 10.53803/turvehab.1214350

Aralık Hareketli Kumul Vejetasyonunun Sintaksonomisi (İğdır, Türkiye)

Ergin Hamzaoğlu 

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Gazi Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi, TR-06500, Ankara, Türkiye

*Yazışmadan sorumlu yazar: Ergin Hamzaoğlu, erginhamzaoglu@gazi.edu.tr

Geliş: 04.12.2022

Kabul: 05.01.2023

Çevrimiçi Yayın: 15.06.2023

Özet

Bu çalışmada Aralık (İğdır, Türkiye) karasal hareketli kumul vejetasyonunun üst sintaksonomik birimlerinin analizi yapılmıştır. Bu kapsamda, Braun-Blanquet floristik metoduna uygun olarak kaydedilmiş olan 47 relevé yeniden değerlendirilmiştir. Sinoptik tabloda relevélere kaydedilen taksonların geçerli ve güncel isimleri kullanılmıştır. Değerlendirme sonucu, Aralık ilçesinde karasal hareketli kumul vejetasyonundan tanımlanan *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* alyansı, *Stipagrostietalia pennatae* ordosu ve *Stipagrostietea pennatae* sınıfına bağlanmıştır. Ayrıca, *Calligonum polygonoides* taksonunun *Ephedra distachya* olarak hatalı teşhis edilmesi sonucu önceden *Achilleo tenuifoliae-Ephedretum distachyae* olarak adlandırılan birlik, ICPN Madde 43 gereğince *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* şeklinde yeniden adlandırılmıştır. Bu sintaksonomik çalışma ile İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin orta kısmındaki (Orta İran) karasal hareketli kumulları karakterize eden *Stipagrostietalia pennatae* ordosu ve *Stipagrostietea pennatae* sınıfının Türkiye'nin doğu kesimini de kapsadığı belirlenmiştir. İğdır Ovası, sahip olduğu özel şartlar nedeniyle (kuraklık, sıcaklık, rüzgâr, volkanik kül ve tüf) bu ordo ve sınıfın dağılışı için uygun bir mikrohabitat oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Hareketli kumul, sintaksonomi, ICPN, İğdır, Türkiye

Syntaxonomy of the Aralık Mobile Dune Vegetation (İğdır, Türkiye)

Abstract

In this study, the analysis of the upper syntaxonomic units of the inland mobile dune vegetation of Aralık (İğdır, Turkey) was carried out. Within this scope, 47 relevés recorded in accordance with the Braun-Blanquet floristic method were re-evaluated. The valid and current names were used for the taxa recorded to the relevés in the synoptic table, defined from the Aralık mobile dune vegetation, it was connected to the *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* alliance, *Stipagrostietalia pennatae* order, and *Stipagrostietea pennatae* class. As a result of the evaluation, *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* alliance, which was identified from the inland mobile dune vegetation in the district of Aralık, was connected to *Stipagrostietalia pennatae* order and *Stipagrostietea pennatae* class. Furthermore, due to the misidentification of the *Calligonum polygonoides* taxon as *Ephedra distachya*, the association, which was previously named *Achilleo tenuifoliae-Ephedretum distachyae*, was renamed *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* according to Article 43 of the International Code of Phylogenetic Nomenclature (ICPN). This syntotaxonomic study showed that the distribution of the *Stipagrostietalia pennatae* order and *Stipagrostietea pennatae* class, which is characterized by mobile dune vegetation in the central section (Central Iran) of the Irano-Turanian phytogeographic region, has expanded to the east of Türkiye. The İğdır Plain, due to special conditions (drought, temperature, wind, volcanic ash, and tufa), has formed a suitable micro-habitat for the distribution of this order and class.

Keywords: Mobile dune, syntaxonomy, ICPN, İğdır, Türkiye

Önerilen Alıntı:

Hamzaoğlu, E. (2023). Aralık Hareketli Kumul Vejetasyonunun Sintaksonomisi (İğdır, Türkiye). *Türler ve Habitatlar* 4(1): 1–12.

GİRİŞ

Toprağı oluşturan parçacıkların rüzgâr gücüyle ayrışması, taşınması ve rüzgârın dindiği yerlerde birikmesi “rüzgâr erozyonu” olarak adlandırılır. Rüzgâr erozyonu genellikle düz veya az eğimli, kuru veya nem oranı düşük, bitki örtüsü seyrek, kumlu yapıya sahip gevşek toprakların bulunduğu, rüzgârın kuvvetli estiği alanlarda görülür. Toprağı oluşturan parçacıklardan büyüklüğü 2,0-0,02 mm arasında olanlar “kum” olarak adlandırılır (Aydın & Kılıç 2010). Uluslararası kabule göre, toprağın ilk 100 cm’sinde en az %68 kum ve en fazla %18 kil bulunması içeren topraklar “kumlu” olarak sınıflandırılır (ISSS Working Group R.B. 1998). Bünyeyi oluşturan parçalar arasında geniş boşluklar olduğundan, kumlu topraklarda yıkanma hızlı ve fazladır. Kuru ve hafif olan bu toprakların su tutma kapasitesi oldukça düşüktür ve besleyici elementlerin miktarı azdır (Özen & Onay 2018; Okur 2021).

Kumlu toprağa sahip habitatlar “sürüklenen kumullar”, “hareketli kumullar”, “durağan kumullar” ve “tuzlu bataklıklar” olarak sınıflandırılırlar (Mahdavi vd. 2017). Kumun rüzgâr gücüyle hareket ettiği alanlar “hareketli kumul” olarak adlandırılırlar. Hareketli kumul habitatı bitkiler için oldukça zor bir yaşam alanıdır. Rüzgâr nedeniyle hareket eden kum taneleri nedeniyle, bitkiler sürekli kum altında kalma baskısı altındadır. Rüzgârla havalanan ve hızlanan kum taneleri bitkilerin tomurcuklarına çarparak zarar verir. Nanofanerofitler ve kamefitler yoğun dallanmış yuvarlağımsı öbekler yaparak, öbeğin iç kısmında kalan tomurcuklarını kum tanelerinden korumaya çalışırlar. Kumla örtülen kısımlarından sürekli yeni sürgünler vererek kumun üstüne çıkarlar. Yağışlı mevsimlerde su yapıştırıcı etki oluşturduğu için, kum tanelerinin hareketliliği azalır. Otsu hemikriptofit ve terofitlerin fenolojik döngüleri bu mevsimlerde oldukça hızlıdır. Bu türler hızlı bir şekilde çimlenme, çiçeklenme ve tohum üretme faaliyetlerini tamamlayarak bir sonraki vejetasyon dönemi için gerekli diasporlarını hazırlarlar.

Doğu Anadolu Bölgesi’nde bulunan Iğdır ilinde de bu hareketli kumullara rastlanılmaktadır. Iğdır ilinde rüzgâr erozyonuna maruz kalan sahanın toplam yüzölçümü 13.554 hektardır. Bu alanlarda etkili olan kumun kökeni volkanik kül ve tüflerdir (Karaoğlu 2018). Orta Anadolu kumlu bozkırlarının oluşumunda da benzer bir durum vardır (Çetik & Vural 1979; Vural vd. 1995; Bağcı vd. 1996; Atıcı & Türkecan 2017; Karadoğan vd. 2019; Hamzaoğlu 2022; Hamzaoğlu vd. 2022).

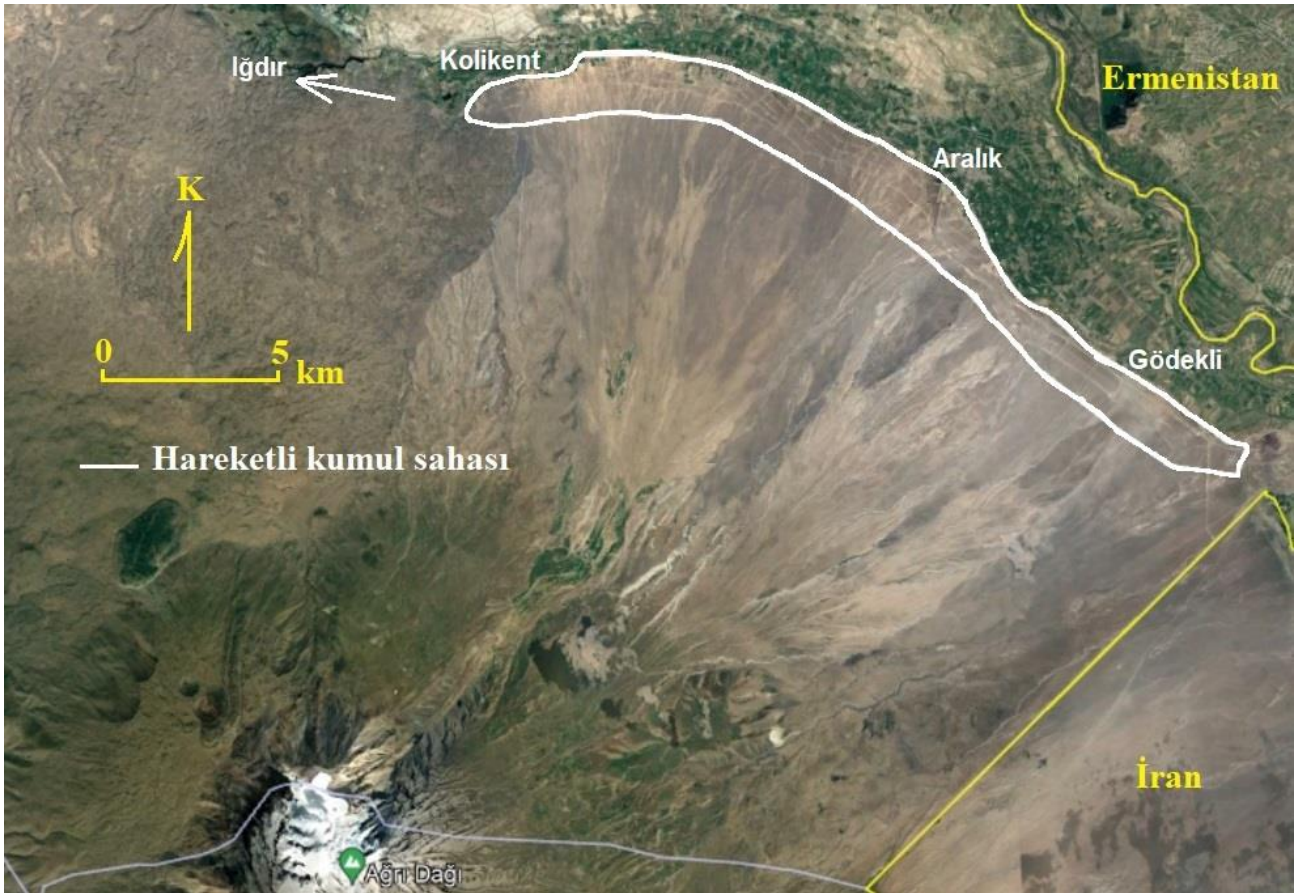
Türkiye’de karasal hareketli kumul vejetasyonu üzerine yapılan tek sintaksonomik çalışma Tatlı (1991) tarafından Aralık (Iğdır, Türkiye) rüzgâr erozyonu sahasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tespit edilen bir alyans, üç birlik ve bir alt birlik, hareketli karasal kumul vejetasyonunu tanımlayan bir ordo ve sınıfa bağlanmamıştır. Tespit edilen sintaksonlar, alanda gözlenen *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. varlığına dayanılarak Orta Anadolu bozkırlarını temsil eden *Onobrychido armenae-Thymetalia leucostomi* Akman, Ketenoğlu & Quézel 1985 ordosuyla ilişkilendirilmiştir. Bu ordo Orta Anadolu ve çevresinde, kurak ortama uyum sağlamış tüm bozkır topluluklarını kapsar. *Onobrychido armenae-Thymetalia leucostomi* ordosunun dağılışı gösterdiği alanlarda yükselti genellikle 600–1300 metre arasında değişir. Ordonun floristik kompozisyonu güney ve güneydoğu sınırlarını oluşturan Toros ve anti-Toroslardan farklıdır. Yükseklik farkı, yağış miktarı, ana kaya ve endemizm, bu farklılığın temel nedenleri arasında sayılabilir.

Bu çalışmada, Tatlı (1991) tarafından Aralık rüzgâr erozyonu sahasındaki karasal hareketli kumullarda tespit edilen sintaksonlar yeniden değerlendirilmiş ve bağlandığı üst sintaksonlar (ordo ve sınıf) yeniden düzenlenmiştir.

ÇALIŞMA ALANININ KISA TANIMI

Aralık ilçesi Türkiye’nin doğusunda, Iğdır il merkezinin doğu-güneydoğusunda Iğdır Ovası’nda bulunur. Ovanın kuzey ve kuzeydoğusunda Aras nehri (Ermenistan, Azerbaycan), güney ve

güneydoğusunda Ağrı Dağı ve İran sınırı bulunur (Şekil 1). Ağrı Dağı (5137 m) volkanizması sonucu oluşan külün ve ayrışan tüfün şekillendirdiği Iğdır Ovasında yükseklikler 800–1010 metre arasında değişir. Ağrı Dağı'ndan Taşburun köyü kuzeyine doğru akan lavlar, alanı “Batı Iğdır Ovası” ve “Doğu Iğdır Ovası” olarak iki kısma ayırır. Volkanik külün ve rüzgâr erozyonu sonucu kopan tüf parçacıklarının oluşturduğu hareketli kumullar yaklaşık 13500 hektarlık bir alan kaplar (Tatlı 1991). Iğdır Meteoroloji İstasyonundan alınan verilere göre; Iğdır ilinde yıllık ortalama sıcaklık 12,2 °C olup, en yüksek ve en düşük ortalama sıcaklıklar 25,9 ve –3,3 °C ile Temmuz ve Ocak aylarında görülür. Iğdır'da en yüksek ortalama yağış 46,9 mm ile Mayıs ayında ve en düşük ortalama yağış 9,8 mm ile Ağustos ayında görülmüştür (MGM 2022). Bu değerler Iğdır il merkezi ve çevresinin *kurak, alt çok soğuk Akdeniz* biyoiklim tipinin etkisi altında olduğunu göstermektedir (Akman 1990).



Şekil 1. Iğdır Ovası ve Aralık hareketli kumul habitataı (“Google Earth Pro” dan uyarlandı, 25.10.2022).

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini Tatlı (1991) tarafından Aralık (Iğdır) rüzgâr erozyonu sahasında bulunan karasal hareketli kumul vejetasyonunda gerçekleştirilmiş sintaksonomik çalışma kapsamında kaydedilen 47 relevé ve toprak analizleri oluşturmaktadır. Çalışmada alyans ve alt sintaksonlarla ilgili Tatlı (1991) tarafından yapılan sintaksonomik analiz aynen korunmasına rağmen, mevcut veriler ışığında alyansın bağlandığı ordo ve sınıf Zohary (1963) ve Mahdavi vd. (2017) çalışmaları dikkate alınarak yeniden düzenlenmiştir. Tatlı (1991) tarafından yapılan çalışmada vejetasyonun sınıflandırılmasında floristik analizi temel alan Braun-Blanquet (1932) metodu kullanılmış olup, relevé genişlikleri 40 ve 100 m² olarak belirlenmiştir. Relevélere kaydedilen taksonların geçerli ve

güncel isimlerinin yazımında güvenilir taksonomi sitelerinden yararlanılmıştır (Euro+Med 2022; POWO 2022; WFO 2022). Yanlış olarak isimlendirilen sintakson adı ICPN (Theurillat vd. 2021) kuralları dikkate alınarak yeniden düzenlenmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Asya hareketli kumul vejetasyonu *Stipagrostietea pennatae* Zohary 1963 sınıfı ile temsil edilmektedir (Zohary 1963; Mahdavi vd. 2017). Aralık karasal hareketli kumul habitatında tespit edilen bitki topluluklarının sintaksonomisi aşağıda verilmiştir.

Sınıf: *Stipagrostietea pennatae* Zohary 1963

Stipagrostietea pennatae sınıfı; İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin karasal hareketli kumullarını karakterize eder. Özellikle Orta İran’da egemen olan sınıfta, *Stipagrostis pennata* (Trin.) De Winter, *S. karelinii* (Trin. & Rupr.) H.Scholz, *S. plumosa* ve *Centropodia forskaolii* (Vahl) Cope gibi buğdaygil türleri ile hasırotugillerden *Cyperus eremicus* Kukkonen gibi baskındır. Sınıfın baskın türlerinden olan *Cyperus eremicus*, Akdeniz fitocoğrafik bölgesi hareketli kumullarını temsil eden *Ammophiletea* sınıfının baskın türlerinden *Cyperus capitatus* Vand.’ın İran-Turan fitocoğrafik bölgesindeki vikaryantı konumundadır (Mahdavi vd. 2017). Bu çalışma, *Stipagrostietea pennatae* sınıfının kesintili bir dağılışa sahip olduğunu ve dağılış sınırlarını Türkiye’nin doğusunda bir mikrohabitat konumunda olan Iğdır Ovası’na kadar genişlediğini göstermiştir.

Sınıfa ve tip ordosu *Stipagrostietalia pennatae*’ye ait ayırt edici taksonlar şunlardır (Türkiye’de de yetiştiği tespit edilen taksonlar kalın yazılmıştır); *Astragalus squarrosus* Bunge, *Bromus chrysopogon* Viv., ***Bromus tectorum* L.**, *Calligonum crinitum* Boiss., ***Calligonum polygonoides* L.**, *Centropodia forskaolii* (Vahl) Cope, *Cutandia dichotoma* (Forssk.) Trab., *Cyperus eremicus* Kukkonen, *Heliotropium arguzioides* Kar. & Kir., *Heliotropium dasycarpum* Ledeb. ex Eichw., ***Heliotropium dolosum* De Not.**, ***Salsola kali* L. subsp. *ragus* (L.) Çelak.**, ***Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf.**, *Schismus barbatus* (L.) Thell., *Smirnowia turkestanica* Bunge, *Stipagrostis karelinii* (Trin. & Rupr.) H.Scholz, *Stipagrostis pennata* (Trin.) De Winter, ***Stipagrostis plumosa* Munro ex T.Anderson.**

Noaea mucronata, *Heliotropium dolosum*, *Euphorbia marschalliana* Boiss. subsp. *armena* (Prokh.) Oudejans (Tatlı 1991’de *E. armena*), *Oligochaeta divaricata* K.Koch ve *Erysimum hubermorathii* Polatschek (Tatlı 1991’de *E. torulosum* Hub.-Mor.) sınıf ve alt birimlerde yüksek devamlılığa sahip taksonlardır (Tablo 1). *Stipagrostietea pennatae* sınıfı Aralık hareketli kumul habitatında *Stipagrostis plumosa*, *Calligonum polygonoides* (Tatlı 1991’de *Ephedra distachya*), *Salsola kali* subsp. *ragus* (Tatlı 1991’de *Salsola ragus* L.), *Bromus tectorum* ile burada ilave edilen *Noaea mucronata* ve *Heliotropium dolosum* taksonlarıyla temsil edilir (Tablo 1). Bu türlerden *Noaea mucronata* ve *Heliotropium dolosum* baskın durumdadır, ancak bu türlerin her ikisi de sınıf karakter türleri arasına burada dâhil edilmiştir. Bu nedenle, baskın olmamasına karşın *Stipagrostietea pennatae* sınıfının özgün yayımında karakter tür olarak verilen *Stipagrostis plumosa* Aralık hareketli kumul vejetasyonu için belirteç tür konumundadır. Yoğun öbek oluşturan çok yıllık bu tür, Türkiye’de sadece Aralık karasal hareketli kumul habitatından bilinir (Tan 1985). Takson “hareketli kumul” habitatında *Calligonum polygonoides* ve *Ephedra major* Host gibi türlerle birlikte genellikle seyrek bir dağılış gösterir.

Noaea mucronata ve *Heliotropium dolosum*, Aralık hareketli kumullarında oldukça dikkat çekici bir baskınlık ve devamlılığa sahiptir (Tablo 1). *Noaea mucronata* Türkiye’den başka Kuzey

Afrika, Kafkasya ve Orta Asya’da kumlu ve taşlı bozkırlarda sıklıkla gözlenen dikenli bir yarıçalıdır (Aellen 1967). *Heliotropium dolosum* ise, Türkiye, Güney Avrupa, Güney Rusya, Güneybatı Asya’nın doğusuna doğru Afganistan’a kadar dağılışı olan tek yıllık bir türdür. Tür, deniz seviyesi ile 1640 metre aralığındaki kumlu alanları, tarlaları ve bozkırları tercih eder (Riedl 1978). Aralık hareketli kumul vejetasyonunda temsil gücünü artırdıkları için, *Noaea mucronata* ve *Heliotropium dolosum* ilk kez burada *Stipagrostietea pennatae* sınıfının karakter taksonları arasına dâhil edilmiştir (Madde 47, Theurillat vd. 2021).

Rüzgâr erozyonunu önleme çabalarının bir sonucu olarak, Aralık (İğdır, Türkiye) karasal hareketli kumul ve durağan kumul habitatları iç içedir (Karaoğlu 2018). Bu nedenle hareketli kumul habitatı içinde yer yer durağan kumul habitatlarına ait bitki topluluklarını temsil *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novák 1941 sınıfı ile ona bağlı *Festucetalia vaginatae* ordosuna ait ayırt edici taksonlar bulunur. Bu taksonlardan *Filago arvensis* L., *Erodium hoefftianum* C.A.Mey. ve *Poa bulbosa* L. yer yer yüksek bulunma derecesine ulaşır (Tablo 1).

Ordo: *Stipagrostietalia pennatae* Asri 2003

Stipagrostietea pennatae sınıfı tek bir ordo ile temsil edilir. *Stipagrostietalia pennatae* ordosunun ayırt edici türleri ve dağılış alanı sınıf ile aynıdır. Burada sınıfa karakter tür olarak ilave edilen *Noaea mucronata* ve *Heliotropium dolosum*, aynı zamanda ordoya da ilave edilmiştir (Tablo 1).

Alyans: *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* Tatlı 1991

(*lectotypus* (*hoc loco*) *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* Tatlı 1991 *nom. corr.* Hamzaoğlu 2022 *hoc loco* birliği *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* Tatlı 1991 alyansı için *lectotypus* olarak belirlendi (Hamzaoğlu). (Tablo 1).

Tanımlayıcı taksonlar: *Oligochaeta divaricata* K.Koch, *Euphorbia marschalliana* Boiss. subsp. *armena* (Prokh.) Oudejans, *Stipagrostis plumosa* Munro ex T.Anderson., *Erysimum huber-morathii* Polatschek, *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr., *Lepidium vesicarium* L., *Trinia scabra* Boiss. & Noë.

Ekoloji ve koroloji: Bu alyans, Aralık rüzgâr erozyonu bölgesinde volkanik kül ve tüf kökenli kumların oluşturduğu karasal hareketli kumullar üzerinde gelişen bitki topluluklarını temsil eder. Alyans, Ağrı Dağı (5137 m) kuzey yamaçlarında yaklaşık 800–1000 metre aralığındaki düz veya az eğimli alanları tercih eder. Alanda *kurak, alt çok soğuk Akdeniz* biyoiklim tipi hâkimdir. Alyansın dağılış alanı güneyde Ağrı Dağı, kuzeyde tarım alanları ve yerleşim yerleri ile sınırlandırılmış dar bir şerit şeklindedir (Şekil 1). *Stipagrostis plumosa* ve *Erysimum huber-morathii* hariç, alyans karakter türlerinin tamamı İran-Turan fitocoğrafik bölge elementidir (Cullen 1965; Hedge 1965; Hedge & Lamond 1972; Wagenitz 1975; Radcliffe-Smith 1982; Scholz 1985; Tan 1985). Karakter türlerden devamlılığı yüksek olan *Oligochaeta divaricata* Transkafkasya, İran ve Türkiye’de (İğdır, Van, Şanlıurfa) kumlu ve/veya tuzlu topraklarda yetişen bir Asteraceae üyesidir (Wagenitz 1975; Abak & Akan 2014). *Euphorbia marschalliana* subsp. *armena* ise, Gürcistan (Borjomi), Ermenistan (Erivan) ve Türkiye’den (İğdır, Ağrı) bilinen, kumlu düzlükleri ve çakıllı bozkırları tercih eden bir türdür (Prokhanov 1974; Radcliffe-Smith 1982). Devamlılığı yüksek olmamasına karşın, *Stipagrostis plumosa* alyansın en göze çarpan karakter türüdür. Çünkü bu tür, özellikle Orta İran’da yaygın olan *Stipagrostietalia pennatae* ordosunun ve *Stipagrostietea pennatae* sınıfının en belirgin karakter türlerindedir (Mahdavi vd. 2017). Alyansın floristik kompozisyonunda baskınlık bakımından nanofanerofit ve kamefit, devamlılık bakımından ise hemikriptofit ve terofitler hâkimdir. Floristik kompozisyonu oluşturan 41 türden 17’si İran-Turan fitocoğrafik bölge elementidir (Tablo 1).

Alyansta endemik takson sayısı oldukça azdır ve sadece *Erysimum huber-morathii* ve *Trinia scabra* türleri endemiktir (Cullen 1965; Hedge & Lamond 1972).

Sintaksonomi: Alyans İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin karasal hareketli kumullarını karakterize eden *Stipagrostietea pennatae* sınıfı ve *Stipagrostietalia pennatae* ordosuna bağlanmıştır (Mahdavi vd. 2017). Burada eklenen türlerle birlikte (*Noaea mucronata*, *Heliotropium dolosum*), sınıf ve ordonun temsiliyeti takson sayısı bakımından iyileştirilmiştir (6 takson). Alyansın bağlanmasıyla, sınıf ve ordonun dağılışı alanı Türkiye'ye kadar (Aralık, Iğdır, Doğu Anadolu) genişlemiştir.

2009 ve 2012 yıllarında Aralık (Iğdır) civarında yapılan arazi gözlemlerinde, Tatlı (1991) tarafından *Ephedra distachya* L. olarak hatalı teşhis edilen taksonun *Calligonum polygonoides* L. olduğu tespit edilmiştir. Bu tespite dayanarak, Tatlı tarafından *Achilleo tenuifoliae-Ephedretum distachyae* olarak adlandırılan birlik, ICPN (Theurillat vd. 2021) Madde 43 gereğince *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* şeklinde yeniden adlandırılmıştır.

Birlik: *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* Tatlı 1991 **nom. corr.** Hamzaoğlu 2022 **hoc loco** (*Achilleo tenuifoliae-Ephedretum distachyae* Tatlı 1991 **nom. inept.**).

(*holotypus* relevé 47, tablo 3, relevé kapsamı 23, Tatlı 1991 makalesinde). (burada Tablo 1).

Holotip relevé özellikleri: Türkiye, Iğdır, Aralık, Kolikent ve Gödekli köylerinin güney ve güneybatısı, yükselti: 830 m; relevé genişliği: 100 m²; çalı örtüşü: %80; ot örtüşü: %40; tür zenginliği: 11.

Tanımlayıcı taksonlar: *Calligonum polygonoides* L., *Achillea tenuifolia* Lam., *Nepeta meyeri* Benth., *Astragalus shelkovnikovi* Grossh., *Scrophularia nachitschevanica* Grossh.

Baskın taksonlar: *Calligonum polygonoides*, *Achillea tenuifolia*, *Bromus tectorum* L., *Apera interrupta* (L.) P.Beauv.

Devamlı taksonlar: *Calligonum polygonoides* L., *Achillea tenuifolia* Lam., *Bromus tectorum* L., *Erodium hoefftianum* C.A.Mey., *Sisymbrium loeselii* L., *Apera interrupta* (L.) P.Beauv.

Ekoloji ve koroloji: Birlik volkanik bir arazi olan "Iğdır Ovası" güneyinde, Aralık ilçe sınırları içinde, Kolikent ve Gödekli köyleri güney ve güneybatısındaki karasal hareketli kumul habitatını temsil eder. Bölgede rüzgâr erozyonu sonucu oluşan hareketli kumulları işgal eden birlikte, toprağın 30–60 cm derinliğinden alınan örneklerde ortalama kum oranı %77,5 ve kil oranı %16,1'dir. Birlik, yükseltelerin 830–930 metre arasında değiştiği, kuzey ve kuzeydoğu bakıya sahip az eğimli alanları tercih eder. Birlikte çalı örtüşü %10–85, ot örtüşü %5–40 arasında değişir (Tatlı 1991).

Sintaksonomi: Birlik Aralık (Iğdır, Türkiye) karasal hareketli kumul vejetasyonundan tanımlanan *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* Tatlı 1991 alyansına bağlanmıştır.

Alt birlik. typicum Tatlı 1991 (*holotypus* relevé 47, tablo 3, relevé kapsamı 17, Tatlı 1991 makalesinde). (burada Tablo 1).

Holotip relevé özellikleri: Birlik ile aynı.

Tanımlayıcı taksonlar: Birlik ile aynı.

Baskın taksonlar: Birlik ile aynı.

Devamlı taksonlar: Birlik ile aynı.

Ekoloji ve koroloji: Birliğin tip altbirliğidir. Birlik ile aynı habitatta yaygın olarak gözlenir. Alt birlik üzerinde gözlenen en önemli antropojen etkiler, baskın olan *Calligonum polygonoides* türünün hayvan yemi ve yakacak olarak kullanılmasıdır. Tip alt birlik, yükseltelerin 830–870 metre arasında değiştiği kuzey ve kuzeydoğu bakıya sahip az eğimli alanları tercih eder. Alt birlikte çalı örtüşü %25–

85, ot örtüşü %10–40 arasında değişir (Tatlı 1991). Çalı örtüşünde *Calligonum polygonoides*'in, ot örtüşünde *Bromus tectorum*'un payı büyüktür (Tablo 1).

Sintaksonomi: *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* birliğinin tip altbirliğidir. Bağlandığı üst sintaksonlar birlik ile aynıdır.

Alt birlik: *atraxietosum spinosae* Tatlı 1991 (*holotypus* relevé 66, tablo 3, relevé kapsamı 6, Tatlı 1991 makalesinde). (burada Tablo 1).

Holotip relevé özellikleri: Türkiye, Iğdır, Aralık, Karahacılı ve Kolikent köylerinin güneyi, yükselti: 880 m; relevé genişliği: 100 m²; çalı örtüşü: %45; ot örtüşü: %5; tür zenginliği: 13.

Tanımlayıcı taksonlar: *Atraphaxis spinosa* L., *Helichrysum arenarium* (L.) DC. subsp. *rubicundum* (K.Koch) P.H.Davis & Kupicha.

Baskın taksonlar: *Atraphaxis spinosa*, *Calligonum polygonoides*.

Devamlı taksonlar: *Atraphaxis spinosa*, *Calligonum polygonoides*, *Achillea tenuifolia*, *Euphorbia marschalliana* subsp. *armena*, *Bromus tectorum*.

Ekoloji ve koroloji: Birlik ile aynı habitatta, ancak kumun az çok durağanlaştığı alanlarda gözlenir. Alt birlik, yükseltilerin 840–930 metre arasında değiştiği alanları tercih eder. Çalı örtüşü %10–65, ot örtüşü %5–25 arasında değişir (Tatlı 1991). Fizyonomiye *Atraphaxis spinosa* hâkimdir (Tablo 1).

Sintaksonomi: *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* birliğine bağlı bir alt birliktir. Bağlandığı üst sintaksonlar birlik ile aynıdır.

Birlik: *Stipagrostio plumosae-Ephedretum majoris* Tatlı 1991

(*holotypus* relevé 126, tablo 4, relevé kapsamı 10, Tatlı 1991 makalesinde). (burada Tablo 1).

Holotip relevé özellikleri: Türkiye, Iğdır, Aralık, Gödekli ve Emince köylerinin güneyi, yükselti: 895 m; relevé genişliği: 40 m²; çalı örtüşü: %25; ot örtüşü: %15; tür zenginliği: 9.

Tanımlayıcı taksonlar: *Ephedra major*, *Stipagrostis plumosa*.

Baskın taksonlar: *Ephedra major*.

Devamlı taksonlar: *Ephedra major*, *Euphorbia marschalliana* subsp. *armena*, *Noaea mucronata*, *Tribulus terrestris* L.

Ekoloji ve koroloji: Birlik Aralık ilçe sınırları içinde, Gödekli ve Emince köylerinin güneyindeki karasal hareketli kumullar üzerinde gelişir. Birliğin geliştiği alanlarda 5–75 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde ortalama kum oranı %85,2 ve kil oranı %11,3'tür. Birlik, yükseltilerin 860–900 metre arasında değiştiği kuzey bakıya sahip az eğimli alanları tercih eder. Birlikte çalı örtüşü %10–25, ot örtüşü %5–15 arasında değişir (Tatlı 1991).

Sintaksonomi: Birlik Aralık (Iğdır, Türkiye) karasal hareketli kumul vejetasyonundan tanımlanan *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* Tatlı 1991 alyansına bağlanmıştır.

Birlik: *Oligochaeto divaricatae-Lepidietum vesicarii* Tatlı 1991

(*holotypus* relevé 107, tablo 5, relevé kapsamı 14, Tatlı 1991 makalesinde). (burada Tablo 1).

Holotip relevé özellikleri: Türkiye, Iğdır, Aralık, Gödekli köyü güneyi, yükselti: 980 m; relevé genişliği: 40 m²; çalı örtüşü: %15; ot örtüşü: %15; tür zenginliği: 13.

Tanımlayıcı taksonlar: *Oligochaeta divaricata*, *Lepidium vesicarium* L.

Baskın taksonlar: *Noaea mucronata*.

Devamlı taksonlar: *Oligochaeta divaricata*, *Noaea mucronata*, *Heliotropium dolosum*, *Senecio vernalis*.

Ekoloji ve koroloji: Birlik Gödekli köyünün güneyindeki karasal hareketli kumul habitatını temsil eder. Birlikte toprağın 5–15 cm ve 5–30 cm derinliğinden alınan örneklerde ortalama kum oranı %76,8 ve kil oranı %16,8'dir. Birlik, yükseltelerin 880–1010 metre arasında değiştiği, kuzey ve kuzeybatı bakıya sahip ortalama eğimli alanları tercih eder. Birlikte çalı örtüşü %5–20, ot örtüşü %5–15 arasında değişir (Tatlı 1991).

Sintaksonomi: Birlik Aralık (Iğdır, Türkiye) karasal hareketli kumul vejetasyonundan tanımlanan *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* Tatlı 1991 alyansına bağlanmıştır.

Tablo 1. Aralık (Iğdır, Türkiye) hareketli kumul vejetasyonunun sinoptik tablosu.

Birlikler	AC	SE	OL	Hayat formu	Fitocoğrafik bölge	Endemizm
Ana kaya	Vkt	Vkt	Vkt			
Kum (% ortalama)	77,5	85,2	76,8			
Kil (% ortalama)	16,1	11,3	16,8			
Relevé genişliği (m ²)	100	40	40			
Relevé sayısı	23	10	14			
<i>Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis</i>						
<i>typicum</i>						
<i>Calligonum polygonoides</i>	V	I	.	Nf	.	.
<i>Achillea tenuifolia</i>	V	.	.	He	İT	.
<i>Nepeta meyeri</i>	II	.	I	Te	İT	.
<i>Astragalus shelkovnikovi</i>	I	.	.	He	İT	.
<i>Scrophularia nachitschevanica</i>	I	.	.	He	İT	.
<i>atraxietosum spinosae</i>						
<i>Helichrysum arenarium</i> subsp. <i>rubicundum</i>	I	.	II	He	İT	.
<i>Atraphaxis spinosa</i>	II	.	.	Ka	İT	.
<i>Stipagrostio plumosae-Ephedretum majoris</i>						
<i>Stipagrostis plumosa</i>	II	III	.	He	.	.
<i>Ephedra major</i>	.	V	.	Ka	.	.
<i>Oligochaeto divaricatae-Lepidietum vesicarii</i>						
<i>Oligochaeta divaricata</i>	III	I	V	Te	İT	.
<i>Lepidium vesicarium</i>	.	.	III	He	İT	.
<i>Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae</i>						
<i>Euphorbia marschalliana</i> subsp. <i>armena</i>	II	V	III	He	İT	.
<i>Erysimum huber-morathii</i>	II	III	II	Te	.	E
<i>Stipa hohenackeriana</i>	III	.	II	He	İT	.
<i>Trinia scabra</i>	II	.	II	He	İT	E
<i>Stipagrostietea pennatae ve Stipagrostietalia pennatae</i>						
<i>Noaea mucronata</i>	III	V	V	Ka	.	.
<i>Heliotropium dolosum</i>	II	II	V	Te	.	.
<i>Bromus tectorum</i>	V	III	.	Te	.	.

<i>Salsola kali</i> subsp. <i>tragus</i>	.	I	I	Te	.	.
<i>Festucetalia vaginatae</i> (*) ve <i>Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis</i>						
<i>Filago arvensis</i>	II	.	IV	Te	.	.
<i>Poa bulbosa</i>	.	I	III	He	.	.
<i>Erodium hoefftianum</i> (*)	IV	.	.	Te	.	.
<i>Centaurea pulchella</i> (*) - aktarma	I	.	.	Te	İT	.
<i>Alhagi maurorum</i> subsp. <i>maurorum</i> (*) - aktarma	I	.	.	Ka	İT	.
İştirakçiler						
<i>Senecio vernalis</i>	I	III	V	Te	.	.
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	II	I	.	Te	.	.
<i>Bassia prostrata</i>	I	.	III	Ka	.	.
<i>Tribulus terrestris</i>	.	V	I	Te	.	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	IV	.	.	He	.	.
<i>Apera interrupta</i>	III	.	.	Te	AS	.
<i>Eremopyrum orientale</i>	I	.	.	Te	İT	.
<i>Crepis foetida</i> subsp. <i>foetida</i>	I	.	.	Te	.	.
<i>Crepis sancta</i> subsp. <i>sancta</i>	I	.	.	Te	.	.
<i>Dysphania botrys</i>	I	.	.	Te	.	.
<i>Hordeum brevisubulatum</i>	I	.	.	He	İT	.
<i>Nonea caspica</i>	I	.	.	Te	İT	.
<i>Tripleurospermum elongatum</i>	I	.	.	He	.	.
<i>Ziziphora taurica</i>	I	.	.	Te	.	.
<i>Carex stenophylla</i> subsp. <i>stenophylla</i>	.	.	I	He	İT	.
<i>Dianthus crinitus</i>	.	.	I	He	.	.
<i>Schismus arabicus</i>	.	.	I	Te	.	.

Açıklamalar: **AC:** *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis*; **AS:** Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgesi; **E:** Endemik; **He:** Hemikriptofit; **İT:** İran-Turan bitki coğrafyası bölgesi; **Ka:** Kamefit; **Nf:** Nanofanerofit; **OL:** *Oligochaeto divaricatae-Lepidietum vesicarii*; **SE:** *Stipagrostio plumosae-Ephedretum majoris*; **Te:** Terofit; **Vkt:** Volkanik kül ve tüf.

TARTIŞMA

Aralık (Iğdır, Türkiye) rüzgâr erozyonu bölgesinde karasal hareketli kumullar üzerinde gelişen bitki toplulukları, EUNIS (2022) sınıflandırması temel alınarak analiz edilmiştir. Buna göre rüzgâr erozyonu bölgesinde, Ağrı Dağı volkanik kül ve tüflerinden kökenlenen karasal hareketli kumul habitatı “H6 - Recent volcanic features (Yakın zamandaki volkanik oluşumlar)” kapsamındaki “H6.25 - Volcanic ash and lapilli fields (Volkanik kül ve lapilli alanları)” habitat tipi olarak sınıflandırılmıştır. Şimdilik başka veri olmamasına karşın, benzer habitat ve bitki topluluklarının Doğu Anadolu’da bulunan diğer volkanik dağların (Tendürek, Nemrut ve Süphan) çevresinde bulunma ihtimali vardır (Atıcı & Türkecan 2017).

Aralık rüzgâr erozyonu bölgesinde tanımlanan *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* alyansı, Tatlı (1991) tarafından *Noaea mucronata* türünün varlığı gerekçe gösterilerek *Onobrychido*

armenae-Thymetalia leucostomi ordosuna bağlanmıştır. Oysaki bu ordo Orta Anadolu'da durağan topraklar üzerinde gelişen bozkır topluluklarını temsil eder (Akman vd. 2014). *Noaea mucronata*, Türkiye'den başka Kuzey Afrika (Fas, Cezayir, Tunus, Libya, Mısır), Orta Doğu (İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, Irak, İran), Güney Kafkasya (Azerbaycan, Gürcistan, Ermenistan, Nahçıvan) ile Kıbrıs, Doğu Ege Adaları ve Yunanistan'da kurak ve yarı kurak alanlarda doğal dağılışa sahiptir. Dikenlere ve hoş olmayan bir tada sahip olduğu için, çiftlik hayvanları tarafından tercih edilmeyen istilacı bir türdür (Aellen 1967; CABI Digital Library 2022; Euro+Med 2022). Aşırı otlatmanın görüldüğü alanlarda sıklığı artar ve baskın hale geçer. Bu nedenle türün, Aralık rüzgâr erozyonu bölgesi gibi aşırı otlatmanın olduğu alanlarda yüksek bulunma derecesine sahip olması normal bir durumdur (Karaoğlu 2018).

İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin karasal hareketli kumullarını karakterize eden *Stipagrostietea pennatae* sınıfı ve *Stipagrostietalia pennatae* ordosu, Aralık rüzgâr erozyonu bölgesinde özellikle *Stipagrostis plumosa* ve *Calligonum polygonoides* türleri ile temsil edilir. Yüksek bulunma derecesine sahip *Bromus tectorum* ile nadiren rastlanan *Salsola kali* subsp. *tragus*, sınıf ve ordonunun diğer karakter türleridir (Mahdavi vd. 2017). *Noaea mucronata*, Ortadoğu'da kumlu ve taşlı bozkırlarda sıklıkla gözlenen bir türdür. Kum oranı nispeten daha yüksek olan alüviyal düzlüklerde *Noaea mucronata* ve *Stipagrostis plumosa* türleri sıklıkla birlikte gözlenir. Örneğin; İran'da Tahran civarında gözlenen *Artemisia herba-alba-Salsola incanescens* ile Kirman civarında gözlenen *Stellera lessertii-Astragalus microphysa* ve *Astragalus jubatus-Astragalus microphysa* topluluklarında bu iki tür birlikte bulunur (Zohary 1963). Bu çalışmada, *Noaea mucronata* ve *Heliotropium dolosum* temsiliyeti güçlendirmek için sınıf ve ordonun karakter türü olarak değerlendirilmiştir.

Hareketli kumullar yerleşim ve tarım alanlarını tehdit ettiği için, bölgede rüzgâr erozyonunu önleme amacıyla yoğun teraslama ve ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların doğal bir sonucu olarak, günümüzde rüzgâr erozyonu azalmış ve hareketli kumullar durağan hale gelmeye başlamıştır (Karaoğlu 2018). Bu olgu, yakın gelecekte hareketli kumul habitatının kumlu bozkırlara evrilmesine temel teşkil edecek potansiyele sahiptir. Bölgede rüzgâr erozyonu ile mücadele sürdükçe, alyansın mevcut dağılış alanının daralacağı söylenebilir. Aralık karasal hareketli kumul habitatının sintaksonomisi aşağıda özetlenmiştir;

Sınıf: *Stipagrostietea pennatae* Zohary 1963

Ordo: *Stipagrostietalia pennatae* Asri 2003

Alyans: *Euphorbio armenae-Oligochaetion divaricatae* Tatlı 1991

Birlik: *Achilleo tenuifoliae-Calligonetum polygonoidis* Tatlı 1991 **nom. corr.** Hamzaoğlu 2022 **hoc loco** (*Achilleo tenuifoliae-Ephedretum distachyae* Tatlı 1991 **nom. inept.**).

Alt birlik: *typicum* Tatlı 1991

Alt birlik: *atraxietosum spinosae* Tatlı 1991

Birlik: *Stipagrostio plumosae-Ephedretum majoris* Tatlı 1991

Birlik: *Oligochaeto divaricatae-Lepidietum vesicarii* Tatlı 1991

YAZAR KATKI BEYANI

Bu makalede; sonuçların analizi, yorumlanması ve makale taslağının yazımı yazar tarafından yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abak, F. & Akan, H. (2014). The flora of Asteraceae family in Şanlıurfa/Turkey. *Biological Diversity and Conservation* 7(1): 68–78.
- Aellen, P. (1967). [Noaea Moq.] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 2. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 335–336.
- Akman, Y. (1990). *İklim ve Biyoiklim*. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O. & Quézel, P. (1985). A new syntaxon from Central Anatolia. *Ecologia Mediterranea* 11(2-3): 111–221.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L. & Vural., M. (2014). *İç Anadolu Step Vejetasyonu*. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Asri, Y. (2003). *Plant diversity in Kavir Biosphere Reserve, Iran*. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran [Farsça].
- Atıcı, G. & Türkecan, A. (2017). Anadolu'nun Volkanları. *Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni* 22: 1–18.
- Aydın, M. & Kılıç, Ş. (2010). *Toprak Bilimi*. 2. Baskı. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Bağcı, Y., Tatlı, A. & Kargıoğlu, M. (1996). Konya Karapınar Bölgesinin Vejetasyonu [The Vegetation of Konya Karapınar]. *S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi* 13: 97–113.
- Braun-Blanquet, J. (1932). *Plant sociology: the study of plant communities*. Tercüme: Fuller, G.D. & Conard. H.S. McGraw-Hill, New York.
- CABI Digital Library (2022). CABI Compendium. *Noaea mucronata*. Author: Nick Pasiecznik. <https://www.cabidigitallibrary.org> [28.10.2022].
- Cullen, J. (1965). [*Erysimum* L.] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 1. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 466–478.
- Çetik, R. & Vural, M. (1979). Ecological and Sociological Studies on the Vegetation of Afyon, Bayat- Köroğlubeli and its Environment. Communications Faculty of Sciences University of Ankara (C2) 23: 1–44.
- EUNIS (2022). The European Nature Information System. Habitat types search. <https://eunis.eea.europa.eu/index.jsp> [28.10.2022].
- Euro+Med (2022). Euro+Med. Published on the Internet. <http://ww2.bgbm.org>. [28.10.2022].
- Hamzaoğlu, E. (2022). Orta Anadolu (Türkiye) ve Çevresindeki Kumlu Bozkır Vejetasyonunun Sintaksonomisi. *Türler ve Habitatlar* 3(1): 30–54.
- Hamzaoğlu, E., Ertuğrul, K. & Koç, M. (2022). An ignored habitat in Türkiye: Sandy steppes. *Anatolian Journal of Botany* 6(1): 49–54.
- Hedge, I.C. (1965). [*Lepidium* L.] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 1. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 279–285.
- Hedge, I.C. & Lamond, J.M. (1972). [*Trinia* Hoffm.] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 4. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 418–419.
- ISSS Working Group R.B. (1998). World Reference Base for Soil Resources: Introduction (Eds. Deckers, J.A., Nachtergaele, F.O. & Spaargaren, O.C.). First Ed. International Society of Soil Science (ISSS). ISRIC-FAO-ISSS-Acco, Leuven.
- Karadoğan, S., Arslan, H. & Şikoğlu, E. (2019). Nevşehir Çevresinde Volkanik Terselme Rölyefinin Peribacaların Oluşumuna Etkisi. *Researcher: Social Science Studies* 7(3): 190–210.

- Karaoğlu, M. (2018). Iğdır-Aralık'ta Rüzgâr Erozyonu Çalışmaları. *Journal of Agriculture* 1(2): 25–38.
- Mahdavi, P., Isermann, M. & Bergmeier, E. (2017). Sand habitats across biogeographical regions at species, community and functional level. *Phytocoenologia* 47(2): 139–165.
- MGM (2022). Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Resmi İstatistikler. <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?> [20.10.2022].
- Okur, N. (2021). *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme*. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Özen, H.Ç. & Onay, A. (2018). *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- POWO (2022). Plants of the World Online. Published on the Internet. <http://www.plantsoftheworldonline.org> [28.10.2022].
- Prokhanov, Ya.I. (1974). [*Euphorbia* L.] In: Schischkin, B.K. & Bobrov, E.G. (Eds.). *Flora of the USSR*. Vol. 14. Academy of Sciences of the USSR, Moscow & Leningrad (Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem), pp. 233–378.
- Radcliffe-Smith, A. (1982). [*Euphorbia* L.] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 7. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 571–630.
- Riedl, H. (1978). [*Heliotropium* L.] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 6. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 326–376.
- Scholz, H. (1985). [*Stipa* L.] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 9. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 568–569.
- Tan, K. (1985). [*Stipagrostis* Ness] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 9. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 568–569.
- Tatlı, A. (1991). Phytosociological investigation of vegetation of wind-eroded areas of Eastern Anatolia. *Ecologia Mediterranea* 17: 161–168.
- Theurillat, J.-P., Willner, W., Fernández-González, F., Bültmann, H., Čarni, A., Gigante, D., Mucina, L. & Weber, H. (2021). International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition. *Applied Vegetation Science*, 24, Article 12491. DOI: <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Vural, M., Duman, H., Adıgüzel, N. & Kol, Ü. (1995). Göreme Milli Parkı (Nevşehir) Vejetasyonu [Vegetation of Göreme National Park (Nevşehir)]. *Turkish Journal of Botany* 19(3): 389–400.
- Wagenitz, G. (1975). [*Oligochaeta* K.Koch] In: Davis, P.H. (Ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 5. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 464–465.
- WFO (2022). World Flora Online. Published on the Internet. <http://www.worldfloraonline.org>. [28.10.2022].
- Zohary, M. (1963). On the Geobotanical Structure of Iran. Bulletin of the Research Council of Israel, Section D., Botany. Supplement. 113 pp.