

Scrophulariaceae (Sıracautugiller) Familyasına Ait Erzincan'a Özgü Bazı Türlerin Polen Morfolojileri

Halil BABÜR^{1*} Ali KANDEMİR²

ÖZET: Bu çalışmada *Scrophulariaceae* familyasına ait Erzincan'a özgü endemik bazı türlerin polen morfolojileri Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak polen morfolojileri çalışılmıştır. Çalışmada *Scrophularia erzincanica*, *Scrophularia fatmae*, *Verbascum leiocarpum*, *Verbascum ozturkii* türlerinin polen büyüklükleri, polen tipleri, polen şekilleri, polen ornamentasyonları ve apertür yapıları incelenmiştir. *Scrophularia* türlerine ait çalışmada; her iki türün polen büyüklükleri orta ve polen tipleri trikopolattır. İki türün polen şekilleri birbirine yakın olmakla beraber *Scrophularia erzincanica* türünde subprolate, *Scrophularia fatmae* türünde ise perprolate olarak tespit edilmiştir. Ornamentasyonların ise sırası ile verrucate ve retikulat olduğu belirlenmiştir. *Verbascum* türlerine ait çalışmada ise; çalışılan iki türünde polenlerinin orta büyüklükte, polen şeklinin *Verbascum leiocarpum*'da sferoidal, *Verbascum ozturkii*'de subprolate olduğu, polen tiplerinin trikopolat, ornamentasyonlarının retikulat olduğu tespit edilmiştir. Çalışılan türlere ait bulgular değerlendirildiğinde *Scrophularia* türlerinde polen morfolojilerin taksonların ayırımında kullanılması için yeterli olmadığı, *Verbascum* türlerinin ise polen tipinde farklılıklar gösterdiği bu bağlamda taksonların ayırt edilmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Erzincan, polen, *Scrophularia*, SEM, *Verbascum*

Pollen Morphologies of Some Species Native to Erzincan Belonging to the Family Scrophulariaceae

ABSTRACT: In this study, pollen morphology of some endemic species belonging to *Scrophulariaceae* family and their distribution limited to Erzincan was studied by using Scanning Electron Microscope (SEM). Pollen sizes, pollen types, pollen patterns, pollen ornaments and apertures structures of *Scrophularia erzincanica*, *Scrophularia fatmae*, *Verbascum leiocarpum*, *Verbascum ozturkii* were investigated. In both *Scrophularia* species pollen size is medium and pollen types tricolpat. Although pollen form of two species is close to each other, *Scrophularia erzincanica* was found to be subprolate and in *Scrophularia fatmae* it was perprolate. Ornamentations were determined as verrucate and reticulate respectively. In the study of *Verbascum* species; In the two types studied, it was found that the pollen size was medium-sized, the pollen shape was spheroidal in *Verbascum leiocarpum*, the subprolate was *Verbascum ozturkii*, the pollen types were tricolpate and their ornamentations were reticulate. When the findings of the studied species are evaluated, it is thought that pollen morphologies in *Scrophularia* species are not enough to be used in the differentiation of taxa, and *Verbascum* species shows differences in pollen type and it can be used in distinguishing taxa in this context.

Keywords: Erzincan, pollen, morphology, *Scrophularia*, SEM, *Verbascum*

¹ Halil BABÜR (Orcid ID: 0000-0002-8551-0530), Erzurum Milli Eğitim Müdürlüğü, Hasan Basri Anadolu İmam Hatip Lisesi, Erzurum, Türkiye

² Ali KANDEMİR (Orcid ID: 0000-0003-1902-9631), Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Erzincan, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Halil BABÜR, e-mail: hbabur24@gmail.com

Bu çalışma Halil BABÜR'ün yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Erzincan doğal bitkiler açısından ülkemizin önde gelen bölgeleri arasında yer alır. Büyük oranda jeolojik yapıdan kaynaklanan bu zenginlik çok sayıda endemik türün bölgede yayılış gösterebilmesini sağlamaktadır. Bu endemik türlerden bir kısmı yöreye özgüdür. Literatüre göre Erzincan'a özgü takson sayısı 49'dur (Kandemir ve ark., 2015). Erzincan'a özgü bitki taksonlarının önemli bir kısmının populasyonları ve ildeki dağılımları analiz edilerek IUCN kategorileri güncellenmiştir (Kandemir, 2015).

Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre Türkiye'de *Scrophularia* cinsine ait 80 (Uzunhisarcıklı, 2012), *Verbascum* cinsine ait hibritlerdahi 377 takson (Karavelioğlu, 2012) doğal olarak yayılış göstermektedir. Yapılan literatür çalışmasına göre bugüne kadar *Verbascum* ve *Scrophularia* cinslerine ait taksonlar üzerine diğer morfolojik ve anatomik özellikler ile birlikte polen morfolojilerinin yer aldığı münferit çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte sadece polen morfolojilerini konu edinmiş belli başlı çalışmalar şu şekildedir. İnceoğlu ve Karamustafa (1977) tarafından Ankara ve çevresinde yayılış gösteren 6 *Verbascum*, 2 *Scrophularia* türünün polenlerini ışık mikroskobu kullanarak Pehlivan ve ark. (2008) 30; Öztürk ve ark. (2018) 6 *Verbascum* türünün polen morfolojilerini SEM kullanarak incelemişlerdir. Ayrıca, Karavelioğulları (2004), Türkiye *Verbascum*'larından 30 taksonun polen morfolojileri üzerine araştırmalarda bulunmuştur. Bu çalışmaların hiçbirisinde Erzincan'a özgü *Scrophularia* ve *Verbascum* türlerinin polen morfolojilerine ilişkin bir çalışma yapılmamıştır. Türkiye'de doğal yayılışa sahip *Scrophularia* ve *Verbascum* taksonlarının sayısı ve endemizm oranının yüksekliği dikkate alındığında bu cinslerin türleri ile ilgili palinolojik çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir.

Bugüne kadar Erzincan'a özgü türlerin dağılımı ve tohum-meyve kabuğunun yüzeyine ilişkin morfolojik çalışmalar olmasına karşın, bu

taksonların polen morfolojilerine ilişkin herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumunda bulunan ve Erzincan'a özgü *Scrophularia erzincanica* R.Mill. (Sürek Sıracaotu), *Scrophularia fatmae* Kandemir&İlhan (Dağ güzeli), *Verbascum leiocarpum* Murb.(Gürbüz Sığırkuyruğu) ve *Verbascum ozturkii* Karavel., Uzun H. & S. Çelik (Öztürk Sığırkuyruğu) türlerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak polen morfolojileri çalışılmıştır. *Scrophularia fatmae* türü dışında kalan diğer türlerin polen morfolojileri ilk kez bir çalışmaya konu olmuştur.

Yapılan bu çalışma ile, *Verbascum* ve *Scrophularia* türlerinin polen özellikleri ile ilgili bilgi eksikliğinin giderilmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda muhafaza edilen Erzincan'a özgü bitki koleksiyonlarından alınan polen örnekleri oluşturmaktadır. Herbaryum materyallerinden bitkiye en az zarar verilerek olgun çiçekler bir zarf içine alınmıştır. Çiçek örneği alınan her bir herbaryum materyali toplayıcı numarası ile birlikte kaydedilmiştir. Elde edilen stamenler hassas ve bütünlüğü bozulmayacak şekilde lam üzerinde ezilmiştir. Ezilen stamenler cımbız yardımıyla tutularak yapışkan bant bulunan stablar üzerine temas ve dökme yöntemiyle polenleri alınmıştır. Bir kısmında ezilme yapılmadan polenler stablar üzerine silkelenecek şekilde dökülmüştür.

Hazırlanan materyaller Saçtırma (Sputter) cihazında vakumlanarak altınla kaplanmıştır. Altınla kaplanan materyallerin SEM çekimleri Atatürk Üniversitesi Merkez Laboratuvarı olarak kurulan Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (DAYTAM) bulunan Zeiss marka Sigma 300 model elektron mikroskobunda yapılmıştır.

Ortalama 5-8kw'lık güçle taramaları yapılmıştır ve dijital olarak bilgisayar ortamına resimleri aktarılmıştır. SEM görüntüsüne göre türlere ait polenlerin morfolojik özelliklerine ilişkin terminoloji için Aytağ(1967), Simpson(2012) ile Punt ve ark.(2006)'nın eserlerinden yararlanılmıştır.

İncelediğimiz türlerin morfolojilerinde polenlerin büyüklüğü, şekli, tipi, apertürü ve ornamentasyonu dikkate alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

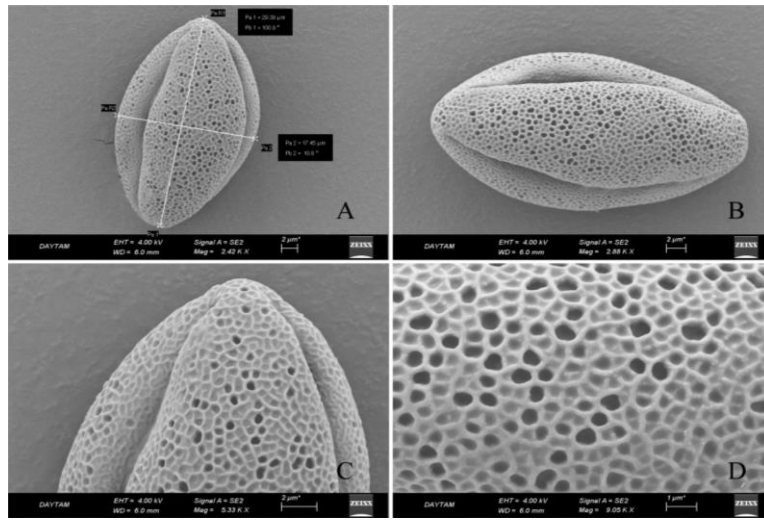
Scrophularia erzincanica / Sürek Sıracaotu,

Polen büyüklüğü: Orta büyüklükte – (20-35 μm),

Polen şekli: Subprolate

Apertür: Trikolporat

Ornamentasyonu: Verrukate



Şekil 1. *Scrophularia erzincanica* türüne ait SEM fotoğrafları: A-B Polenin genel görünüşü, C-D Polenin yüzey ornamentasyonu

<p><i>Scrophulariafatmae</i>/ Dağ güzeli, Polen büyüklüğü: Orta büyüklükte – (20-35 μm) Polen şekli: Perprolate Apertür: Trikolpat Ornamentasyonu: Retikulat</p>	<p><i>Verbascumleiocarpum</i>/ Gürbüz Sığırkuyruğu, Polen büyüklüğü: Orta büyüklükte – (15-20μm) Polen şekli: Sferoidal Apertür: Trikolporat Ornamentasyonu: Retikulat</p>
<p>Şekil 2. <i>Scrophularia fatmae</i> türüne ait SEM fotoğrafları: A-B. Polenin genel görünüşü, C. Polenin yüzey ornamentasyonları D. Polenin apertürü</p>	<p>Şekil3. <i>Verbascum leiocarpum</i> türüne ait SEM fotoğrafları: A-C. Polenin genel görünüşü, D. Polenin yüzey ornamentasyonu</p>

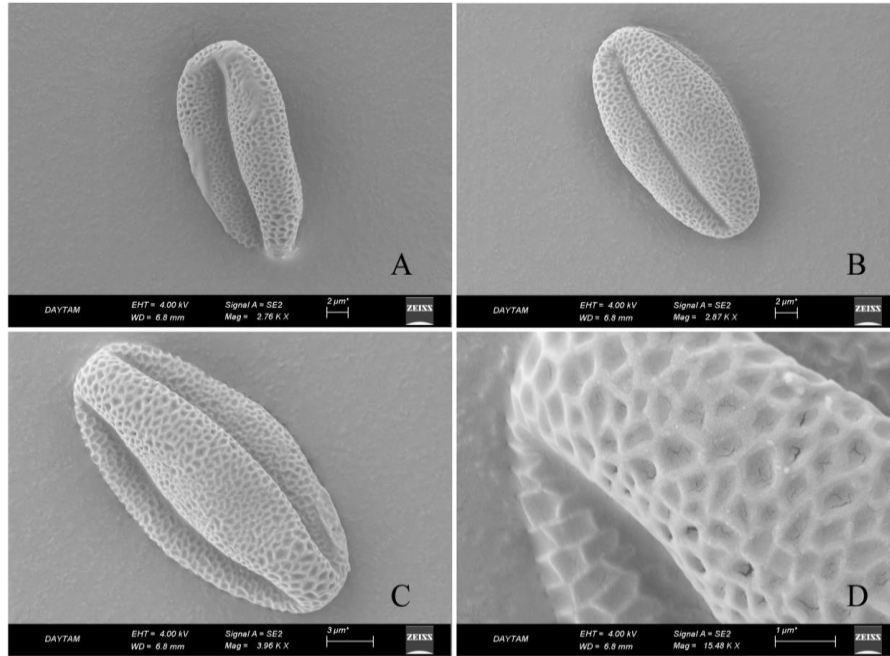
***Verbascum ozturkii* / Öztürk Sığırkuyruğu,**

Polen büyüklüğü: Orta büyüklükte – (20-35 µm)

Polen şekli: Subprolate

Apertür: Trikolporat

Ornamentasyon: Retikulat



Şekil 4. *Verbascum ozturkii* türüne ait SEM fotoğrafları: A-C. Polenin genel görünüşü, D. Polenin ornamentasyonu

Erzincan'a özgü türlerden birisi de *Scrophularia fatmae* türüdür. Türün bilim dünyasına tanıtıldığı çalışmada (Kandemir ve ark., 2014) polen morfolojisi incelenmiş, inceleme sonucunda polen şeklinin küresimsi, yüzey ornamentasyonunun ağsı ve polenlerin trikolporat olduğu belirtilmiştir. Polen büyüklüğü hakkında bir bilgi verilmemiştir. Bu çalışmada ise polen büyüklüğünün orta büyüklükte – (20-35 µm) olduğu görülmüştür.

Bulgulara göre hem *Scrophularia erzincanica* hem de *Scrophularia fatmae* türlerinde polen büyüklüğü orta ve polen tipleri trikolpatır. İki türün polen şekilleri birbirine yakın olmakla beraber *Scrophularia erzincanica* türünde subprolate, *Scrophularia fatmae* türünde ise perprolate olarak tespit edilmiştir. Ornamentasyonları ise sırası ile verrukat ve retikulat olduğu görülmüştür. Ülkemizde *Scrophularia* türlerine ait polen morfoloji çalışmaları oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalardan

birinde *Scrophularia clematidifolia* ve *S. scopolii* var. *nusairiensis* taksonlarının polen morfolojileri karşılaştırılmıştır (Uzunhisarcıklı ve ark.,2017). Çalışmaya göre *Scrophularia clematidifolia* türünün polen özelliklerinin *S. scopolii* var. *nusairiensis* ile benzer olduğu vurgulanmış ve her ikisinde de polen büyüklüklerinin orta büyüklükte, polen tiplerinin trikolpat, polen şekillerinin suprolate olduğu, ornamentasyonlarının ise retikulat olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda *S. erzincanica* ve *S. fatmae* türlerinin genel polen özelliklerinin *Scrophularia clematidifolia* ve *S. scopolii* var. *nusairiensis* taksonlarına benzediği görülmektedir. Sonuç olarak *Scrophularia* cinsine ait türlerde genel polen morfolojilerinin birbirine yakınlık gösterdiği anlaşılmaktadır. Cinsine ait türler arasında genel polen özellikleri yerine detaylı polen araştırmalarına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Ukrayna *Scrophularia* türleri ile yapılan bir çalışmada (Tsybalyuk,

2010) türlerin polenlerinin 3-colporate, prolat, sferoidal ve oblat-sferoidal olduğu belirtilmiş, *Scrophularia erzincanica* ve *Scrophularia fatmae* türlerinde olduğu gibi orta büyüklükte olduğu rapor edilmiştir. Polenlerin ornamentasyonu da retikulattır. Bu çalışma sonunda *Scrophularia* cinsinde polen morfolojilerinin subseksiyon düzeyinde taksonları ayırabildiği vurgulanmaktadır.

Verbascum türlerine ait çalışmada; çalışılan iki türünde polen büyüklüğünün orta büyüklükte, polen şeklinin *Verbascum leiocarpum*'da sferoidal, *Verbascum ozturkii*'de subprolate olduğu, polen tiplerinin trikolpat, ornamentasyonlarının retikulat olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'de bazı *Verbascum* türleri palinolojik yönden incelenmiştir. Yapılan çalışmalardan birinde Öztürk ve arkadaşları (2018) tarafından 6 *Verbascum* türünün polenleri incelenmiştir. Çalışmada polen şekillerinin prolat, subprolat, prolate-sferoidal ve oblat-sferoidal olduğu belirtilmiştir. Türlerin polen ornamentasyonlarının ise *Verbascum leiocarpum* ve *Verbascum ozturkii*'de olduğu gibi retikulat olduğu görülmüştür.

Türkiye *Verbascum* türlerinin polen morfolojilerine ilişkin en kapsamlı çalışma Pehlivan ve arkadaşları (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada 30 taksona ait polenler incelenmiş, inceleme sonunda polenlerin genellikle radyal simetrik, isopolar, oblat-sferoidal'dansferoidal, trikolpat'a kadar değiştiği, ornamentasyonun ise retikulat olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular *Verbascum leiocarpum* ve *Verbascum ozturkii* türleri ile benzerlik göstermektedir.

Al-Hadeethy ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada Irak *Verbascum* taksonları ile ilgili 30 farklı örnek incelenmiş, polenlerin orta büyüklükte oldukları vurgulanmış, polenlerin çoğunun subprolat, prolat, sferoidal ve prolat olduğu rapor edilmiştir. Polen özelliklerinin türler arasındaki ayırmadan ziyade

tür altı kategorileri belirlemede yararlanılabileceği ifade edilmiştir.

SONUÇ

Verbascum ve *Scrophularia* türlerinin polen morfolojilerine ilişkin yapılan çalışmalar irdelendiğinde polen morfolojilerinin tür düzeyinden daha çok üst kategorilerin belirlenmesinde uygun olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmada incelenen dört tür dikkate alındığında *Scrophularia* türlerinde polen özelliklerinin birbirine benzer, *Verbascum* türleri arasındaki farklılıkların daha belirgin olduğu görülmektedir. Ülkemizde bu cinslere ait polen morfolojileri bakımından daha sağlıklı bir değerlendirme yapabilmek için tür üstü gruplara dâhil olan çok sayıda taksonun incelenerek değerlendirilmesi gerekmektedir. Zira literatür incelemesi sonunda her iki cinse ait Türkiye türlerinin önemli bir kısmının palinolojik yönden incelenmemiş olduğu görülmektedir.

Erzincan'a özgü Scrophulariaceae familyasına ait başka taksonlarda bulunmaktadır. *Verbascum calycosum*, *Verbascum alyssifolium*, *Verbascum tuna-ekimii*, *Veronica montbretii* (günümüzde Plantaginaceae familyası içinde değerlendirilmektedir). Bu taksonların polenleri ile ilgili yapılacak ayrıntılı çalışma familya'nın Erzincan'daki çeşitliliğinin yorumlanmasına katkıda bulunacaktır. Asmat ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi familyanın farklı cinslerini ihtiva eden türlerin bir arada değerlendirilmesi polen özelliklerinin familya içindeki durumunu yorumlama bakımından önemli olacaktır.

KAYNAKLAR

- Al-Hadeethi M. A. H, Al-Mashhadani A, Al-Khesraji T. O, Barusurux S, Aljewari H, vd. 2014. Pollen morphology of *Verbascum* L. (Scrophulariaceae) in Northern and Central Iraq. Bangladesh J. Plant Taxon. 21(2): 159-165.
- Asmat T, Khan M A, Ahmed M, Zafar M, Manzoor F, vd. 2011. Pollen Morphology of Selected Species of Scrophulariaceae of District Dir Upper. Journal of Medicinal Plants Research, 5 (28): 6423-6428.

- Aytuğ B, 1967. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gynospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Barusruş, Hazım Al-Jewarı vd. 2014. Pollen Morphology of *Verbascum* L. (Scrophulariaceae) In Northern And Central Iraq. Bangladesh J. Plant Taxon, 21(2): 159-165.
- İnceoğlu Ö, & Karamustafa F, 1977. The Pollen Morphology of Plants in Ankara Region IV. Scrophulariaceae. Ankara Üniversitesi Basımevi, 133-144.
- Kandemir A, İlhan V, Korkmaz M, & Karacan S, 2014. *Scrophularia fatmae* (Scrophulariaceae): Doğu Anadolu Bölgesi'nden sıra dışı yeni bir Sıracaotu (*Scrophularia* L.) türü. Bağbahçe Bilim Dergisi, 1 (1): 11-17.
- Kandemir A, Sevindi C, Korkmaz M. ve Çelikoğlu Ş, 2015. Erzincan (Türkiye)'a Özgü Endemik Bitki Taksonlarının IUCN Tehdit Kategorileri. Bağ Bahçe Bilim Dergisi, 2(1): 43-65.
- Karavelioğulları FA, 2004. Türkiye *Verbascum*'ları A Grubu Revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2-6.
- Karavelioğulları FA, 2012. *Verbascum* L. Türkiye Bitkileri Listesi. ANG Vakfı ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 850-870.
- Al-Hadeethy M, Al-Mashhadani A, Al-Khesraji T, Pınar S, Akgül G, Tuğ G N, 2003. Palinoji Laboratuvar Klavuzu. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner sermaye işletmesi yayınları, No: 66, Ankara.
- Öztürk A, Güney K B, Bani B, Güney K, Karavelioğulları FA vd. 2018. Pollen Morphology of Some *Verbascum*(Scrophulariaceae) Taxa in Turkey. Phytotaxa, 333(2): 209-218.
- Pehlivan S, Baser B, ve Karavelioğulları F A, 2008. Pollen Morphology of The Genus *Verbascum* L. (Group A) in Turkey Biological Diversity and Conservation, 1(2): 1-24.
- Pınar NM, Akgül G, ve Tuğ GN, 2003. Palinoloji Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Döner Sermaye işletmesi Yayınları, Ankara.
- Punt W, Hoen PP, Blackmore S, Nilsson S & Le Thomas A, 2007. Glossary of Pollen and Spore Terminology. RevPalaeobotPalyno 143: 1-81.
- Simpson MG, 2012. Palinoloji, Bitki Sistematiği. (Çeviri Editörü: Zeki Aytaç, Çeviri Editör Yardımcısı: Bahar Kaptaner İğci). Nobel Yayınları, Ankara, 561-571.
- Tsymbalyuk Z M, 2010. Pollen Morphology of The Genus *Scrophularia* L.(Scrophulariaceae s. str.) In The Flora of Ukraine. Ukrainian Botanical Journal, 67 (2): 261-272.
- Uzunhisarcıklı E, 2012. *Scrophularia* L. Türkiye Bitkileri Listesi. ANG Vakfı ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 845-850.