

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLENLER VE SPORLAR

Editör
Prof. Dr. İsmühan Potoğlu Erkara



İklim Değişikliği Polenler ve Sporlar

Editör

Prof. Dr. İsmühan Potoğlu Erkara



HOLISTENCE
publications

İklim Değişikliği Polenler ve Sporlar

Holistence Publications

Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları Holistence Publications'a aittir. Bütün hakları saklıdır. Kitabın tümü, bölüm/bölümleri Holistence Publications izni olmadan elektronik, optik, mekanik veya diğer yollarla çoğaltılamaz, dağıtılamaz, basılamaz ve bilgisayar ortamında tutulamaz. Bu kitapta yayınlanan yazıların tüm sorumluluğu yazar(lar)a aittir.

Editör

Prof. Dr. İsmühan Potoğlu Erkara

Dizgi

İlknur Hersek Sarı

Baskı

Ekim 2023

ISBN

978-625-6942-53-0

Yay. Sertifika No Yayın Hakları 51372 / HOLISTENCE PUBLICATIONS

Adres

Sarıcaeli Köyü, Sarıcaeli Yerleşkesi, ÇOMÜ Teknopark
No:29 D. 119 Merkez/Çanakkale / TÜRKİYE

Telefon

(+90) 530 638 70 17

E-mail

publications@holistence.com / contact@holistence.com

Baskı

Repar Tasarım Matbaa Yenibosna Merkez Mh. Cemal
Ulusoy Cd. No: 43 Bahçelievler/İstanbul

Matbaa Sertifika

Sertifika no: 40675

ÖNSÖZ

Dünya, geçmiş yüzyıllarda gördüğü değişimlere kıyasla hızla dönüşüyor. İklim değişikliği, bugünün en büyük çevresel endişelerinden biri haline geldi. Sıcaklık artışları, deniz seviyelerinin yükselmesi, aşırı hava olayları ve daha birçok etki, gezegenimizin doğasını dönüştürüyor. Ancak, bu değişiklikler sadece doğayı etkilemiyor, aynı zamanda bitki dünyasının önemli bir bileşeni olan polenler ve sporları da derinden etkiliyor.

Bu kitap, iklim değişikliğinin polenler ve sporlar üzerindeki etkilerini inceleyen bir derlemedir. Polenler ve sporlar, bitkilerin üreme süreçlerinin temel taşlarıdır ve aynı zamanda çevresel değişikliklerin habercileri olarak da hizmet ederler. İklim değişikliği, bu önemli bileşenleri nasıl etkiliyor ve bunun insanlar ve diğer canlılar üzerindeki sonuçları nelerdir?

Kitabımızda, iklim değişikliği ile polenler ve sporlar arasındaki ilişkiyi derinlemesine inceleyeceğiz. İklim değişikliğinin polenler ve sporlar, çevre, allerji ve üzerindeki etkilerini keşfedeceğiz. Ayrıca, bu değişikliklerle başa çıkmak için nasıl sürdürülebilir çözümler üretebileceğimize dair düşünceleri de ele alacağız.

İklim değişikliği ile mücadelede bilinçlenmek ve eyleme geçmek için bu kitap, polenlerin ve sporların hikayesini anlatırken aynı zamanda gezegenimizin geleceğini şekillendiren bu önemli etkenlere daha yakından bakmanıza yardımcı olacak. İklim değişikliği ile bitki dünyasının bu karşılaşması, hepimizin ortak sorumluluğu altındaki bir hikaye. Sizleri, bu önemli konuyu keşfetmeye davet ediyoruz.

Saygılarımla

Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA

Ekim 2023

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ..... V

1. BÖLÜM

Kumların Alerjen Çiçeği: Kuzey Kıbrıs perspektifinde *Panocratium maritimum* L. (Kum Zambağı) polenleri 1

Yaren Doğramacıoğlu & Okan Sezer & İsmühan Potoğlu Erkara

2. BÖLÜM

Arı Poleni ve Arı Ekmeği nedir? 23

Aslı Özkök

3. BÖLÜM

Doğanın alerjik gönderisi: Eskişehir'deki At Kestanesi (*Aesculus hippocastanum* L.) polenleri 37

Okan Sezer & Hanife Çakır Akyalçın

4. BÖLÜM

Fungal sporlar ve iklim değişikliği 47

İjlal Ocak

5. BÖLÜM

Funguslar ve Fungal sporlar 81

İjlal Ocak & Elif Korcan

6. BÖLÜM

Marmara Bölgesi atmosferi Alerjik Polen Dağılımı ve önerilen Deri Prik Testi paneli 109

Resul Duman & Aydan Acar Şahin & Nur Münevver Pınar

ÖZGEÇMİŞLER 125

Kumların Alerjen Çiçeği: Kuzey Kıbrıs perspektifinde *Panocratium maritimum* L. (Kum Zambağı) polenleri

Yaren Doğramacıoğlu¹

Okan Sezer²

İsmühan Potoğlu Erkara³

1. POLEN VE PALİNOLOJİ

Mikroskop keşfedilmeden önce Asurluların palmyelerde elle tozlaştırma gerçekleştirdiklerini dair kanıtlar bulunmaktadır. Fakat insanların polenlerin asıl doğasını tanıması mikroskobun keşfi ile birlikte olmuştur. İnsanlar mikroskop ile birlikte gözleri ile görebildiklerinin oldukça ötesinde olan mikroskopik dünyanın kapısını aralamışlardır. Bu dönemde polenlerde bilim insanlarının dikkatini çekmeye başlamıştır.

Polenler ile ilgili ilk önemli bulgu 1675 yılında Malpighi tarafından “Anatomia Plantarum” adlı eserinde verilmiştir. Yazar bu eserde polenlerin çimlendiklerini ilk kez ortaya koymuştur. Polenler ile ilgili bu dönemde ortaya konan bir diğer önemli bulgu ise sahip oldukları morfolojik karakterler üzerinedir. Grew “The Anatomy of Plants” adlı eserinde aynı türe

¹Biyolog, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye, e-mail: yarendogramacilar@gmail.com, ORCID: 0009-0007-8375-1510

²Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, oksezer@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7304-1346

³Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye, e-mail: ismuhan@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5780-4999

Bitki Sistematigi açısından değerlendirdiğimizde ise bu çalışma ile sadece Kuzey Kıbrıs'daki değil Türkiyedeki biyolojik çeşitliliğin belirlenmesine katkı verme bakımından önem arz etmektedir. Çalışmamız diğer çalışmalara da örnek olacak ve Türkiye genelindeki tüm kıyıların polen atlasının oluşturulmasına yardımcı olacaktır.

Çalışmamızın sonucu olarak daha önce incelenmiş olan türün palinolojik bulgularını bu çalışmanın bulgularıyla karşılaştırdığımızda polen ölçümlerimizde; büyüklüklerinde ve şekillerinde farklılıklar ve zaman zaman benzerlikler bulunmuştur. Sadece lm açısından değil aynı zamanda ornemantasyon açısından da değişiklikler görülmüştür. Bu değişikliklerin ve benzerliklerin oluşmasında çalışmaların farklı kişiler tarafından gerçekleştirilmesi, iklim ve sıcaklık farklılıklarının olması ve kültür bitkilerinin ağırlıkta olması en belirgin sebeplerdendir.

Çalışma sonucunda kıyılarda bulunan *Panocratium maritimum* L taksonunun polen morfolojisi ortaya konmuş olup polinizasyon dönemleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda alışma, Kuzey Kıbrıs'daki *Panocratium maritimum* L taksonunun tespiti ile bitki sistematigine destek vermektedir.

KAYNAKÇA

- AL-DOORY, Y., DOMSON, J. E., HOWARD, W. A., SLY, R. M., (1980). Airborne fungi and pollens of the Washington, DC, metropolitan area. *Annals of Allergy*, 45(6), 360-367.
- ATKINSON, H., & LARSSON, K. A., (1990). A 10-year record of the arboreal airborne pollen in Stockholm, Sweden. *Grana*, 29(3), 229-237.
- AYTUĞ, B., (1974). Pollen calendar for İstanbul, Turkey. Charpin J, Surinyach R. *Atlas of European Allergenic Pollens*. Paris: Sandoz Editions, 205-216. Aytuğ ve ark. 1974,
- AYTUĞ, B., (1967). Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli Gymnospermleri zerinde palinolojik araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul, Yayın no:1261/114-140.
- AYTUĞ, B., AYKUT, S., MEREV, N., EDIS, G., (1971). İstanbul evresi bitkilerinin polen atlası, İ. . Yayın No:1650, O. F. Yayın no:174.

- BANÍK, S., CHANDA, S. (1992). Airborne pollen survey of Central Calcutta, India, in relation to allergy. *Grana*, 31(1), 72-75.
- BASS, D., MORGAN, G., (1997). A three year (1993–1995) calendar of pollen and *Alternaria* mould in the atmosphere of south western Sydney. *Grana*, 36(5), 293-300.
- BELMONTE, J., ROURE, J. M., (1991). Characteristics of the aeropollen dynamics at several localities in Spain. *Grana*, 30(2), 364-372.
- BERGGREN, B., NILSSON, S., BOËTHIUS, G., (1995). Diurnal variation of airborne birch pollen at some sites in Sweden. *Grana*, 34(4), 251-259.
- BOUSQUET, J., COUR, P., GUERIN, B., MICHEL, F. B., (1984). Allergy in the Mediterranean area I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier. *Clinical & Experimental Allergy*, 14(3), 249-258.
- CAMPBELL, D. R., (1987). Interpopulational variation in fruit production: the role of pollination-limitation in the Olympic Mountains. *American Journal of Botany*, 74(2), 269-273.
- DE CANDOLLE, A. P., SPRENGEL, K. P. J., (1821). *Elements of the Philosophy of Plants: Containing the Principles of Scientific Botany... with a History of the Science, and Practical Illustrations.* W. Blackwood.
- CHAPMAN, J. A., (1986). Aeroallergens of southeastern Missouri, USA. *Grana*, 25(3), 235-246.
- CHARPÎN, J., SURINYACH, R. AND FRANKLAND, A.W., (1974). Atlas of European allergenic pollens, Sandoz Editions, Paris, pp. 20-23.
- CROOK, B., (1994). Aerobiological investigation of occupational respiratory allergy in agriculture in the UK. *Grana*, 33(2), 81-84.
- D'AMATO, G., SPIEKSMAN, F. T. M., (1991). Allergenic pollen in Europe. *Grana*, 30(1), 67-70.
- DONINI, D., SUTRA, J. P., (1987). Recherches Aéropalynologiques À Paris Et Dans Sa Banlieue: Nouveaux Résultats: Etude Préliminaire. *Grana*, 26(1), 81-90.
- EKEBOM, A., NILSSON, S., SAAR, M., VAN HAGE-HAMSTEN, M., (1997). A comparative study of airborne pollen concentrations of three allergenic types: In Tartu (Estonia), Roma/Gotland and Stockholm (Sweden) 1990–1996. *Grana*, 36(6), 366-372.
- EMBERLIN, J., JONES, S., BAILEY, J., CAULTON, E., CORDEN, J., DUBBELS, S., ... & SPENCER, T., (1994). Variation in the start of the grass pollen season at selected sites in the United Kingdom 1987–1992. *Grana*, 33(2), 94-99.

- ERDTMAN, G., (1969). Handbook of palynology morphology, taxonomy, ecology. An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores, Hafner Pub. New York.
- ERDTMAN, G., ROGER, P., WODEHOUSE, R.P, (1954). An introduction to pollen analysis, Waltham, Mass., USA, Published by the Chronica Botanica Company. Stockholm, Almqvist and Wiksell, p. 239 .
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1975). Textbook of pollen analysis. 3rd edition. Munksgaard, Copenhagen. 295 pp.
- GALÁN, C., EMBERLIN, J., DOMÍNGUEZ, E., BRYANT, R. H., VILLAMANDOS, F, (1995). A comparative analysis of daily variations in the Gramineae pollen counts at Córdoba, Spain and London, UK. Grana, 34(3), 189-198.
- GOLDBERG, C., BUCH, H., MOSEHOLM, L., WEEKE, E. R., (1988). Airborne pollen records in Denmark, 1977-1986. Grana, 27(3), 209-217.
- GUPTA, S., CHANDA, S., (1989). Aeropalynological survey in subtropical eastern Himalayas, Kurseong. Grana, 28(3), 219-221.
- HALWAGY, M. H., (1988). Concentration of airborne pollen at three sites in Kuwait. Grana, 27(1), 53-62.
- HARMANCI, E., METİNTAS, E., (2000). The type of sensitization to pollens in allergic patients in Eskisehir (Anatolia), Turkey. Allergologia et Immunopathologia, 28(2), 63-66.
- HOBDAV, J. D., STEWAR, A. J., (1973). The relationship between daily asthma attendance, weather parameters, spore count and pollen count. Australian and New Zealand Journal of Medicine, 3(6), 552-556.
- HYDE, H. A., WILLIAMS, D. A., (1945). Palynology. Nature, 155(265), 42.
- KESSLER, A., (1953). Survey of airborne pollen and fungus spots in Israel, 1951-1952. Annals of allergy, 11(3).
- KEYNAN, N., WASEL, Y., SHOMER-ILAN, A., GOREN, A., BRENER, S., (1991). Annual variations of air-borne pollen in the coastal plain of Israel. Grana, 30(2), 477-480.
- LATORRE, F., PEREZ, C. F., (1997). One year of airborne pollen sampling in Mar del Plata (Argentina). Grana, 36(1), 49-53.
- LEJOLY-GABRIEL, M., LEUSCHNER, R. M., (1983). Comparison of air-borne pollen at Louvain-la-Neuve (Belgium) and Basel (Switzerland) during 1979 and 1980. Grana, 22(1), 59-64.
- LINDGREN, D., PAULE, L., XIHUAN, S., YAZDANI, R., SEGERSTRÖM, U. L. F., WALLIN, J. E., LEJDEBRO, M. L., (1995). Can viable pollen carry Scots pine genes over long distances?. Grana, 34(1), 64-69.

- MARKGRAF, V., D'ANTONI, H. L., AGER, T. A., (1981). Modern pollen dispersal in Argentina. *Palynology*, 5(1), 43-63.
- MCDONALD, M. S., (1980). Correlation of air-borne grass pollen levels with meteorological data. *Grana*, 19(1), 53-56.
- MENDES, E., (1949). Pollen allergy in the city of São Paulo, Brazil. *Annals of allergy*, 7(6), 787-787.
- MOORE, P.D., WEBB, J.A., COLLINSON, M.E., (1991). *Pollen analysis*, 2nd ed., Oxford, Blackwell Scientific Publications, 216
- NORRIS-HILL, J., EMBERLIN, J., (1991). Diurnal variation of pollen concentration in the air of north-central London. *Grana*, 30(1), 229-234.
- NORRIS-HILL, J., (1995). The modelling of daily Poaceae pollen concentrations. *Grana*, 34(3), 182-188.
- OBTULOWICZ, K., SZCZEPANEK, K., SZCZEKLIK, A., (1990). The value of pollen count for diagnosis and therapy of pollen allergy in Poland.
- OBTUŁOWICZ, K., SZCZEPANEK, K., RADWAN, J., GRZYWACZ, M., ADAMUS, K., SZCZEKLIK, A., (1991). Correlation between airborne pollen incidence, skin prick tests and serum immunoglobulins in allergic people in Cracow, Poland. *Grana*, 30(1), 136-141.
- PEHLİVAN, S., (1984). Aeropalinolojik çalışmaların tıptaki önemi", *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 41(3), 315-323.
- PEHLİVAN, S., (1995). *Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası*, Ünal Offset Matbaacılık Sanayi ve Tic. Ltd.Şti., Ankara.
- PEHLİVAN, S., BÜTEV, F., (1994). Aksaray ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ*, 7,143-151.
- PEHLİVAN, S., ÖZLER, H., (1995). Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1995; 7: 69, 77.
- ERKARA, I. P., (2008). Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 138, 81-91.
- ERKARA, I. P., PEHLİVAN, S., TOKUR, S., (2007). Concentrations of airborne pollen grains in Eskisehir City (Turkey). *Journal of Applied Biological Sciences*, 1(1), 33-42.
- TRIGO, M. D. M., RECIO, M., TORO, F. J., CABEZUDO, B., (1997). Intradiurnal fluctuations in airborne pollen in Málaga (S. Spain): A quantitative method. *Grana*, 36(1), 39-43.

- SAVITSKY, V. D., KOBZAR, V. N., (1996). Aerobiology in Russia and Neighbouring Countries, 1980–1993: A Bibliographic Review. Grana, 35(5), 314-318.
- SPIEKSMAN, F. T. M., FRENGUELLI, G., NIKKELS, A. H., MINCIGRUCCI, G., SMITHUIS, L. O. M. J., BRICCHI, E., & ROMANO, B., (1989). Comparative study of airborne pollen concentrations in central Italy and The Netherlands (1982–1985) emphasis on *Alnus*, *Poaceae*, and *Artemisia*. Grana, 28(1), 25-36.
- WALKER, J.W. (1974a). Evolution of exine structure in the pollen of primitive Angiosperms, Amer J Bot 61, 891-902.
- WALKER, J.W. (1974b). Evolution in the pollen of primitive Angiosperms, Aperture. Amer. J. Bot, 61: 1112-1137.
- WODEHOUSE, R. P. (1935). Pollen Grains. Mc. Graw Hill. New York. 574 pp.
- YURDUKORU, S., 1978, Samsun İli Havasındaki Alerjik Bitki Polenlerinin Araştırılması (Doctoral dissertation, Doktora Tezi).
- ZETZSCHE, F., VICARI, H., (1931). Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen III. 2. *Picea orientalis*, *Pinus silvestris* L., *Corylus Avellana* L. Helvetica Chimica Acta, 14(1), 62-67.

Arı Poleni ve Arı Ekmeği nedir?

Aslı Özkök¹

1. GİRİŞ

Bal arıları koloniler halinde yaşarlar ve bal, balmumu, polen, arı ekmeği (perga), propolis, arı sütü, arı zehri ve apilarnil adını verdiğimiz arı ürünlerini üretirler. Bal arıları bu ürünleri, gerçekte kendi beslenme, gelişme ve hijyenlerinde kullanırlar. Ancak insanoğlu yüzyıllardır arıcılık yapmakta ve başta bal olmak üzere arının üretmiş olduğu tüm ürünleri kendi beslenmesi ve sağlığı için kullanmaktadır.

Arı ürünlerinden bal, polen, arı ekmeği (perga) ve propolis bal arısının doğadan topladığı bitkisel kaynaklara kendi bünyesinden salgılar katarak oluşturduğu ürünlerdir. Diğer dört ürün, arı sütü, arı zehri, balmumu ve apilarnil ise bal arısının kendi bünyesinden salgıladığı veya kendisinin direkt ürün olarak kullandığı ürünlerdir (Schmidt, 1996: 15).

Son yıllarda ülkemizde kullanımı artan arı ürünlerinden arı polenin ve arı ekmeğinin, mikroskobik, kimyasal ve fiziksel özelliklerinin araştırılıp tüketiciye sunulması, insan sağlığı açısından oldukça önemlidir.

1.1. Polenin tanımı

“Polen” kelimesini ilk olarak 1760 yılında İsveçli botanikçi Linne kullanmıştır. Latince’de polen “ince toz, un” anlamına gelmektedir (Knox, 1979). Yüksek yapıli bitkilerde, çiçek; çanak yaprak, taç yaprak, dişi ve erkek organlardan oluşmaktadır. Erkek organlar (stamen), filament ve onların ucundaki anterlerden meydana gelmektedir. Polenler, anterler

¹ Doç Dr., Hacettepe Üniversitesi, Arı ve Arı Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Türkiye, e-mail: aozkok@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7336-2892

1.9. Arı ekmeğinin biyolojik aktivitesi

Arı ekmeği antimikrobiyal, antioksidan hepatoprotektif, immün modüle edici ve anti-direnç aktivitesi, adaptojenik özelliklere sahiptir. Bir insan vücudunun koruyucu güçlerini uyarır, metabolizmayı normalleştirir, karaciğer, sinir ve endokrin sistem işlevleri üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir ve dokuların yenilenmesini, insan vücudunun fiziksel ve zihinsel kalıcılığını geliştirir (Bogdanov, 2015: 1). Ayrıca Arı ekmeğinin bağışıklık sistemini güçlendirdiği, kolesterolü düşürdüğü, antioksidant aktiviteyi sahip olduğu, zihin yorgunluğunu ve dikkat dağınıklığını azaltarak yaşlanmayı geciktirdiği, bağırsak, mide, kalp rahatsızlıklarında ve kansızlıkta yararlı olduğu, halsizlik ve iştahsızlığa iyi geldiği çeşitli kaynaklarda bildirilmiştir (Özkök, 2016: 3).

KAYNAKÇA

- ANONİM (2006). Polen, Türk Standartları Enstitüsü, TS 10255.
- BALTRUSAITYTE, V., VENSUTONIS, P.R., CEKSTERYTE, V. (2007) Radical scavenging activity of different floral origin honey and beebread phenolic extracts, *Food Chemistry*. 101, 502-514.
- BARENE, I., DABERTE, I., SIKSNA, S. (2015). Investigation of Bee Bread and Development of Its Dosage Forms. *Medicinos Teorija It Practika*. 21, 16-22.
- BAYRAM, N.E., GERÇEK Y.C., ÇELİK, S., MAYDA, N., KOSTIC, A.Z., DRAMICANIN A.M., ÖZKÖK, A. (2021). Phenolic and free amino acid profiles of bee bread and bee pollen with the same botanical origin-similarities and differences, *Arabian Journal of Chemistry*. 14 (3) 103004.
- BERENE, I. DABERTE, I., SIKSAN, S. (2015). Investigation of beebread and development of its dosage forms, *Medicinos*. 21, 16-22.
- BLOCK, G., SINHA, R., GRIDLEY, G. (1994). Collection of Dietary-Supplement Data and Implication for Analysis. *American Journal of Clinic Nutrition*, 59, 32-39.
- BOGDANOV, S. & GALLMANN, P. (2008). *Authenticity of Honey Other Bee Products State of The Art*, Agroscope Liebefeld-Posieux, Swiss Federal Research Station for Animal Production and Dairy Products (ALP), Switzerland, 1-12.
- BOGDANOV, S. (2015). Pollen: Production, Nutrition and Health: A Review. *Bee Product Sciences*. 10, 1-35.

- BONVEHI, S.J. & JORDA, E.R. (1997). Nutrient Composition and Microbiological Quality of Honeybee-Collected Pollen in Spain, *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 45, 725-732.
- CEKSTERYTE, V., RACYS, J., KASKONIENE, V., VENSKUTONIS, P.R. (2008). Fatty acid composition in beebread. *Biologija*. 54, 253-257.
- CHAMBERS, S.R. (1980). *Honeybee Collected Pollen*. Its Harvest, Drying, Winnowing and Packaging.
- DAY, S., BEYER, R., MERCER, A., OGDEN, S. (1990). The Nutrient Composition of Honeybee-Collected Pollen in Otago, New Zealand, *Journal of Apicultural Research*. 29, 138-146.
- ERDTMAN, E. (1952). Pollen Morphology and Plant Taxonomy, 539.
- GENÇ, F. (1993). *Arıcılığın Temel Esasları*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. Yayın No:149. Erzurum, 286 s.
- GÜRLE ARICILIK, 2023, <http://gurlearicilik.com/sayfa/ari-ekmegi-perga-aparati/5/> [Erişim tarihi: 11/10/2023].
- HABIB, F.K., ROSS, M., LEWENSTEIN, A., ZHANG, X., JATON, J.C. (1995). Identification of prostate inhibitory substance in a pollen extract, *Prostate*. 26, 133-139.
- HERBERT, JR. E.W. & SHIMANUKI, H. (1978). Chemical Composition and Nutritive Value of Bee Collected and Bee-Stored Pollen, *Apidologie*. 9, 33-40.
- ISIDOROV, V.A. ISIDOROVA, A.G. SZCZEPANIAK, L. CZYZEWSKA, U. (2009). Gas Chromatographic-mass spectrometric investigation of the chemical composition of beebread, *Food Chemistry*. 115, 1056-1063.
- IVANISOVA, E. KACANIOVA, M. FRANCAKOVA, H. PETROVA, J. HUTKOVA, J. BROVARSKYI, V. VELYCHKO, S. ADAMCHUK, L. SCHUBERTOVA, Z. MUSILOVA, J. (2015). Bee Bread-Perspective Source of Bioactive Compounds for Future, *Potravinarstvo Scientific Journal for Food Industry*. 9, 592-598.
- İSLAM DİKBİYİK ARI ÇİFTLİĞİ (2023). Bursa, <http://uludagbal.com/galeri/> [Erişim tarihi: 11/10/2023].
- KING, S. (1999). *To Bee or Not to Bee*, Bee Pollen, Royal Jelly, Honey and Propolis, Nature's Field.
- KNOX, R.B. (1979). *Pollen and Allergy*, The Institute of Biology's Studies in Biology no.107, Edward Arnold.
- KOLANKAYA, D., ŞENTÜRK, H., ÖZKÖK TÜYLÜ, A., HAYRETDAG, S., SELMANOĞLU G., SORKUN, K. (2006). The Effect of Trifolium, Raphanus, and Cistus Pollen Grains on Some Blood Parameters and Mesentery Mast Cells", *Zeitschrift für Naturforschung*. 61 c, 421-426.

- KRELL, R. (1996) *Value-Added Products from Beekeeping*, Fao Agricultural Services Bulletin No. 124, Chapter 3, Pollen.
- LOPER, G.M., STANDIFER L.N., THOMPSON, M.J. GILLIAM, M. (1980). Biochemistry and Microbiology of Bee-Collected Almond (*Prunus dulcis*) Pollen and Bee Bread. I. Fatty acids, Sterols, Vitamins and Minerals. *Apidologie*. 1, 63-73.
- M.G CAMPOS, A. CUNHA, K.R. MARKHAM. (1996). *Bee Pollen-Composition, Properties, and Applications, Bee Products, Properties, Applications, and Apiterapy*. 93-100.
- MARKIEVICZ-ŽUKOVSKA, R., NALIWAJKO, S.K., BARTOSIUK, E., MOSKWA, J., ISIDOROV, V., SOROCZYŃSKA, J., BORAWSKA, M. (2013). Chemical Composition and Anti-oxidant Activity of Bee Bread, and Its Influence on the Glioblastoma Cell Line (U87MG). *Journal of Apicultural Science*. 57, 147-157.
- MAYDA, N. ÖZKÖK, A. BAYRAM, N. E. GERÇEK, Y. C. SORKUN, K. (2020). Bee bread and bee pollen of different plant sources: determination of phenolic content, antioxidant activity, fatty acid and element profiles, *Journal of Food Measurement and Characterization*. 14, 1795-1809. DOI 10.1007/s11694-020-00427-y.
- MIZRAHI, A. & LENSKY, Y. (1997). Bee Products: Properties, applications, and apitherapy. USA: Springer; 93-101. ISBN 978-0306455025.
- MIZRAHI, A. (2001). Bee Products, Properties and Applications, *Positive Health Magazine*. 2001.
- MOORE, P.D., WEBB, J.A., COLLINSON, M.E. (1991). *Pollen Analysis*, Blackwell Scientific Publications, London, U.K., 216.
- ZKÖK, A. (2003). *Bursa Yöresinde Apis Mellifera L.'nın Topladığı ve Ekonomik Önemi olan Polenlerin Morfolojik, Kimyasal ve Organoleptik Analizi*, Ankara, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- ÖZKÖK, A. (2016). Arı Ürünleri Arı Ekmeği ve Apılarnıl, Eğlenceli Bilim, *Atılım Üniversitesi Popüler Bilim Dergisi*. 19, 3-6.
- SALAZAR-GONZALEZ, C. & DIAZ-MORENO, C. (2016). The Nutritional and Bioactive Aptitude of Bee Pollen for a Solid-state Fermentation Process, *Journal of Apicultural Research*. 55, 161-175.
- SCHECTER, S. (2001). About Bee Pollen, *Heilwirkung von Blütenpollen*.
- SCHMIDT J.O. & BUCHMANN, S.L. (1992). In *The Hive and Honeybee*, editor, J.Graham, Dadant and Sons, Hamilton, Illinois, 927-988.
- SCHMIDT, J.O. & SCHMIDT, P.J. (1984). Pollen Digestability and Its Potential Nutritional Value. *Glean. Bee Cult.* 112, 320-322.
- SCHMIDT, J.O. (1996). *Bee Products Chemical Composition and Application, Bee Products Properties Applications and Apiterapy*, 15-25.

- SORKUN, K. (2002). Polende Renk Çeşitliliği, *Teknik Arıcılık*, 77, 13-14.
- STANLEY, R.G. & LINSKENS, H.F. (1974). *Pollen: Biology, Biochemistry, Management*. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, New York, 82-115.
- ŞAHİNLER, N. (2000). Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi, *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 5, 139-148.
- TUTKUN, E. (2000). *Teknik Arıcılık El Kitabı*, Türkiye Kalkınma Vakfı, 235 s.
- URCAN, A., MARGHITAŞ, L.A., DEZMIREAN, D.S., BOBIŞ, O., BONTA, V. MUREŞAN, C.I., MARGAOAN, R. (2017). Chemical Composition and Biological Activities of Beebread-Review, *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies*. 74, 6-14.
- XIE, Y.B. & LI, W. (1994). Effect of Bee Pollen on Maternal Nutrition and Fetal Growth. *Hua-Hsi.I.Ko.Ta.Hsueh.Pao*. 25, 434-437.
- ZULUAGA, C.M., SERRATO, J.M., QUICAZAN, M.C. (2015). Chemical, Nutritional and Bioactive Characterization of Colombian Bee-Bread. *Chemical Engineering Transactions*. 43, 175-180.

Doğanın alerjik gönderisi: Eskişehir'deki At Kestanesi (*Aesculus hippocastanum* L.) polenleri

Okan Sezer¹

Hanife Çakır Akyalçın²

1. GİRİŞ

Palinoloji biyoloji bilimleri arasında tarihsel olarak oldukça yeni bir bilim dalıdır. Terim olarak ilk defa 1945'de H. A Hyde ve D. A Williams tarafından ortaya atılan palinoloji, alanında çalışan ilk bilim insanları tarafından polen ve diğer bitki sporlarının, dağılımlarının ve uygulamalarının incelenmesi olarak tanımlanmıştır. Sonrasında bitkilerin üreme döngüleri ve polenlerin bitkiler dünyasındaki rolü ile ilgili bilgilerimiz geliştikçe palinolojinin kullanım alanları ve tanımı da değişmiştir. Günümüzde ise palinoloji polenlerin, sporların ve belirli mikroskobik planktonik organizmaların, hem canlı hem de fosil formlarının incelendiği bir bilim dalıdır (Hyde ve Williams, 1945).

Palinoloji multidisipliner bir bilim dalı olup özellikle stratigrafi, jeoloji ve paleontoloji gibi jeolojik bilimlerle sürekli olarak veri alışverişinde bulunur. Ayrıca palinolojinin arkeoloji, adli tıp ve olay yeri incelemesi ile alerji çalışmalarında da günümüzde uygulama alanı bulmaktadır. Bu nedenle, palinolojik araştırmanın kapsamı son derece geniş olup elektron ve ışık mikroskopları ile elde edilen palinomorfolojik veriler bitki

¹ Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye, e-mail: oksezer@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7304-1346

² Dr. Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye, e-mail: hakyalcin@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8020-6372

likte o aylarda polen konsantrasyonunda artma görülmüştür. Bu durum Pehlivan ve Özler (1995) ile uygunluk göstermektedir.

KAYNAKÇA

- AYTUĞ, B., (1974). Pollen calendar for İstanbul, Turkey. Charpin J, Surinyach R. Atlas of European Allergenic Pollens. Paris: Sandoz Editions, 205-216.
- AYTUĞ, B., AYKUT, S., MEREV, N., EDİS, G., (1971). İstanbul çevresi bitkilerinin polen atlası, İ. Ü. Yayın No:1650, O. F. Yayın no:174.
- BERGGREN, B., NILSSON, S., BOËTHIUS, G., (1995). Diurnal variation of airborne birch pollen at some sites in Sweden. Grana, 34(4), 251-259.
- CHARPİN, J., SURINYACH, R. & FRANKLAND, A.W., (1974). Atlas of European allergenic pollens, Sandoz Editions, Paris, pp. 20-23.
- ERDTMAN, G., (1966). Pollen morphology and plant taxonomy, angiospermae, Hafner, New York.
- ERDTMAN, G., (1969). Handbook of palynology morphology, taxonomy, ecology. An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores, Hafner Pub. New York.
- ERDTMAN, G., ROGER, P., WODEHOUSE, R.P, (1954). An introduction to pollen analysis, Waltham, Mass., USA, Published by the Chronica Botanica Company. Stockholm, Almquist and Wiksell, p. 239.
- FAEGRİ, K. & IVERSEN, J. 1975, Textbook of pollen analysis. 3rd edition. Munksgaard, Copenhagen. 295 pp.
- HUDE, H. A., WILLIAMS, D. A., (1945). Palynology. Nature, 155(265), 42.
- HOBDAJ, J. D., STEWAR, A. J., (1973). The relationship between daily asthma attendance, weather parameters, spore count and pollen count. Australian and New Zealand Journal of Medicine, 3(6), 552-556.
- İNCEOĞLU, Ö., PINAR, N. M., ŞAKIYAN, N. SORKUN, K., (1994). Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993, Grana 33: 158-161.
- KUPRIANOVA, L.A., (1965). The palynology of The Amentiferae, The Academy of Sciences of the USSR, Moscow, 214.
- MOORE, P.D., WEBB, J.A., COLLINSON, M.E., (1991). Pollen analysis, 2nd ed., Oxford, Blackwell Scientific Publications, 216.

- PEHLİVAN, S., (1995). Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası, Ünal Offset Matbaacılık Sanayi ve Tic. Ltd.Şti., Ankara.
- PEHLİVAN, S., ÖZLER, H., (1995). Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. J Ins Sci Tech Gazi Univ 1995; 7: 69, 77.
- ERKARA, I. P., (2008). Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 138, 81-91.
- KAPLAN, A, (2004). Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey, 2001-2002. Journal of Integrative Plant Biology, 46(6), 668.
- WALKER, J.W. (1974a). Evolution of exine structure in the pollen of primitive Angiosperms, Amer J Bot 61, 891-902.
- WALKER, J.W. (1974b). Evolution in the pollen of primitive Angiosperms, Aperture. Amer. J. Bot, 61: 1112-1137.
- WODEHOUSE, R. P. (1935). Pollen Grains. Mc. Grew Hill. New York. 574 pp.

Fungal sporlar ve iklim değışikliğı

İjlal Ocak¹

1. FUNGUSLAR

Ekosistemin dengesi, mikroorganizmalar, bitkiler ve hayvanlar dahil olmak üzere organizmalar arasındaki bir arada yaşama ve etkileşimlere bağlıdır. Funguslar, farklı ekosistemlerde işlevsel olarak çeşitli roller oynar ve hemen hemen tüm ekosistemlerde bulunabilir (Grossart ve diğ., 2019). Funguslar, ekosistemlerimizdeki üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar olarak temel oyuncularlardır. Agroekosistemlerde fungus varlığı, toprağın verimliliğinin korunmasında, besinlerin çevriminde ve hastalıklara ve zararlılara karşı bitkilere tolerans sağlanmasında esastır (Dighton, 2003). Orman ekosistemlerinde funguslar, bitki ve hayvan kalıntılarının ayrıştırılmasında kritik öneme sahiptir. Funguslar, karbon, nitrojen ve fosforu harekete geçirerek küresel biyojeokimya, farmakolojik açıdan önemli biyoaktif moleküller üreterek tıpta ve önemli bir gıda aracı olma da dahil olmak üzere çeşitli boyutlarda önemli bir rol oynamaktadır. Funguslar, içecekler, fermentasyon, enzimler, hayvan yemi, biyoinsektisit, bitki gübresi ve antimikrobiyal bileşikler dahil olmak üzere birçok endüstrinin temelini oluşturur. Ayrıca funguslar, kirleticilerin temizlenmesi ve biyolojik olarak parçalanan toksik kimyasallar dahil olmak üzere küresel zorlukların ele alınmasında önemli bir role sahiptir (Gomez ve diğ., 2022).

Çoğu fungus, silindirik, 2–10 µm çapında ve birkaç santimetre uzunluğa kadar olan iplik benzeri yapılar olan hifler olarak büyür. Hifler uçlarından (tepe noktalarında) büyür; yeni hifler tipik olarak, dallanma veya ara sıra büyüyen hif uçları çatalı adı verilen bir işlemle mevcut hifler

¹ Prof. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, e-mail: iocak@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6976-5747

KAYNAKÇA

- AERTS, R., & CHAPIN, F. S. (2000). The mineral nutrition of wild plants revisited: A re-evaluation of processes and patterns. *Advances in Ecological Research*, 30, 1–67. Doi:10.1016/S0065-2504(08)60016-1
- ALEXOPOULOS, C. J., MIMS, C. W., & BLACKWELL, M. (1996). *Introductory Mycology*. John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-52229-4.
- ÁLVAREZ CASTELLÓ, M., & ALMAGUER CHÁVEZ, M. (2022). Climate Change and Allergies. In M. G. Frías-De-León, C. Brunner-Mendoza, M. D. R. Reyes-Montes, & E. Duarte-Escalante (Eds.), *The Impact of Climate Change on Fungal Diseases* (pp. 229-244). Springer.
- ANDREW, C., HEEGAARD, E., HALVORSEN, R., MARTINEZ-PEÑA, F., EGLI, S., KIRK, P. M., ... & KAUSERUD, H. (2016). Climate impacts on fungal community and trait dynamics. *Fungal Ecology*, 22, 17-25.
- BAJWA, A. A., FAROOQ, M., AL-SADI, A. M., NAWAZ, A., JABRAN, K., & SİDDİQUE, K. H. M. (2020). Impact of climate change on biology and management of wheat pests. *Crop Protection*, 137, 105304.
- BARNES, C. S., ALEXIS, N. E., BERNSTEIN, J. A., DEMAİN, J. G., HORNER, E., et al. (2013). Climate change and our environment: The effect on respiratory and allergic disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 1(2), 137-141.
- BATRA, M., VICENDESE, D., NEWBIGIN, E., LAMBERT, K. A., TANG, M., ABRAMSON, M. J., ... & ERBAS, B. (2022). The association between outdoor allergens–pollen, fungal spore season and high asthma admission days in children and adolescents. *International journal of environmental health research*, 32(6), 1393-1402.
- BODDY, L., BÜNTGEN, U., EGLI, S., GANGE, A. C., HEEGAARD, E., KIRK, P. M., ... & KAUSERUD, H. (2014). Climate variation effects on fungal fruiting. *Fungal Ecology*, 10, 20-33.
- BORISADE, O. A., & MAGAN, N. (2015). Resilience and relative virulence of strains of entomopathogenic fungi under interactions of abiotic stress. *African Journal of Microbiology Research*, 9(14), 988-1000.
- BOTANA, L. M., & SAINZ, M. J. (Eds.). (2015). *Climate Change and Mycotoxins*. De Gruyter. ISBN 978-3110333053.
- BOXALL, A. B., HARDY, A., BEULKE, S., BOUCARD, T., BURGİN, L., FALLOON, P. D., ... & WILLIAMS, R. J. (2009). Impacts of climate change on indirect human exposure to pathogens and chemicals from agriculture. *Environmental health perspectives*, 117(4), 508-514.

- BRODIE, H. J. (1975). *The Bird's Nest Fungi*. Toronto, Ontario: University of Toronto Press. ISBN 978-0-8020-5307-7.
- BURROWS, S. M., ELBERT, W., LAWRENCE, M. G., & PÖSCHL, U. (2009). Bacteria in the global atmosphere – part 1: review and synthesis of ortho data for different ecosystems. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9, 9263–9280.
- BYRNE, R. H., MECKING, S., FEELY, R. A., & LIU, X. (2010). Direct observations of basin-wide acidification of the North Pacific Ocean: pH changes in the North Pacific. *Geophysical Research Letters*, 37(2). <https://doi.org/10.1029/2009GL040999>.
- CARLILE, M. J., WATKINSON, S. C., and GOODAY, G. W. (2001). *The Fungi*. Academic press., Harcourt Brace and Co., London.
- CECCHI, L., D'AMATO, G., AYRES, J. G., GALAN, C., FORASTIERE, F., FORSBERG, B., & ANNESI-MAESANO, I. (2010). Projections of the effects of climate change on allergic asthma: the contribution of aerobiology. *Allergy*, 65, 1073–1081.
- CHAKRABORTY, S., & NEWTON, A. C. (2011). Climate change, plant diseases and food security: an overview. *Plant Pathology*, 60, 2–14.
- CHATELIER, J., et al. (2021). Managing exacerbations in thunderstorm asthma: current insights. *Journal of Inflammation Research*, 14, 4537–4548.
- CHEW, G. L., & SAHA, S. (Eds.). (2021). *Impacts of Climate Change on Allergens and Allergic Diseases*. Cambridge University Press.
- CHURCH, J. A., & WHITE, N. J. (2011). Sea-level rise from the late 19th to the early 21st century. *Surveys in Geophysics*, 32(4-5), 585–602.
- COHEN, J., ZHANG, X., FRANCIS, J., JUNG, T., KWOK, R., OVERLAND, J., et al. (2020). Divergent consensus on Arctic amplification influence on mid-latitude severe winter weather. *Nature Climate Change*, 10(1), 20–29.
- COLGAN III, W., & CLARIDGE, A. W. (2002). Mycorrhizal effectiveness of Rhizopogon spores recovered from faecal pellets of small forest-dwelling mammals. *Mycological Research*, 106(3), 314–320.
- CROWTHER, T. W., & BRADFORD, M. A. (2013). Thermal acclimation in widespread heterotrophic soil microbes. *Ecology letters*, 16(4), 469–477.
- D'AMATO, G., CECCHI, L., & LICCARDI, G. (2008). Thunderstorm-related asthma: Not only grass pollen and spores. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 121(2), 537–538.
- DA CRUZ CABRAL, L., PINTO, V. F., & PATRIARCA, A. (2013). Application of plant derived compounds to control fungal spoilage and mycotoxin production in foods. *International Journal of Food Microbiology*, 166(1), 1–14.

- DALES, R. E., ÇAKMAK, S., JUDEK, S., DANN, T., COATES, F., BROOK, J. R., & BURNETT, R. T. (2003). The Role of Fungal Spores in Thunderstorm Asthma. *Chest*, 123(3), 745–750. doi:10.1378/chest.123.3.74'
- D'AMATO, G., ANNESI-MAESANO, I., CECCHI, L., & D'AMATO, M. D'AMATO, G., et al. (2019). Latest news on the relationship between thunderstorms and respiratory allergy, severe asthma, and deaths from asthma. *Allergy*, 74(1), 9-11.
- D'AMATO, G., HOLGATE, S. T., PAWANKAR, R., et al. (2015). Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization. *World Allergy Organ J*, 8.
- DAMIALIS, A., MOHAMMAD, A. B., HALLEY, J. M., & GANGE, A. C. (2015b). Fungi in a changing world: growth rates will be elevated, but spore production may decrease in future climates. *International Journal of Biometeorology*, 59, 1157-1167.
- DAMIALIS, A., VOKOU, D., GIOULEKAS, D., & HALLEY, J. M. (2015a). Long-term trends in airborne fungal-spore concentrations: a comparison with pollen. *Fungal Ecology*, 13, 150-156.
- DEMAIN, J. G., CHOI, Y. J., & OH, J. W. (2021). The impact of climate change on the pollen allergy and sporulation of allergic fungi. *Current Treatment Options in Allergy*, 8, 60-73.
- DIGHTON, J. (2016). *Fungi in Ecosystem Processes* (2nd ed.). CRC Press, vol 17 Marcel Dekker, New York, NY. <https://doi.org/10.1201/9781315371528>
- DIJKSTERHUISDIJKSTERHUIS, J. (2017). The fungal spore and food spoilage. *Current Opinion in Food Science*, 1(17), 68–74.
- DÍEZ, J. M., JAMES, T. Y., MCMUNN, M., & IBÁÑEZ, I. (2013). Predicting species-specific responses of fungi to climatic variation using historical records. *Global Change Biology*, 19(10), 3145-3154.
- DOLL, R. J., JOSEPH, N. I., MCGARRY, D., JHAVERI, D., SHER, T., HOSTOFFER, R. (2019). Epidemiology of Allergic Diseases. In: *Allergy and Asthma*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05147-1_2
- EDUARD, W. (2009). Fungal spores: A critical review of the toxicological and epidemiological evidence as a basis for occupational exposure limit setting. *Critical Reviews in Toxicology*, 39(10), 799–864. doi:10.3109/10408440903307333
- EGUILUZEGUILUZ-GRACIAGRACIA, I., MATHIOUDAKISMATHIOUDAKIS, A. G., BARTEL, S., VIJVERBERG, S. J., FUERTES, E., COMBERIATICOMBERIATI, P., & HOFFMANN, B. (2020). The need for clean air: the way air pollution

- on and climate change affect allergic rhinitis and asthma. *Allergy*, 75(9), 2170-2184.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. Rome. ISBN 978-9251329016.
- FAO. (2020). *Climate Change: Unpacking the Burden on Food Safety*. Food Safety and Quality Series. Food and Agriculture Organization of the United States. ISBN 978-9251322932.
- FORKEL, S., BEUTNER, C., SCHRÖDER, S. S., et al. (2021). Sensitization against fungi in patients with airway allergies over 20 years in Germany. *International Archives of Allergy and Immunology*, 182(6), 515-523.
- GOMEZ, K. S., CASTAÑEDA ROLDÁN, E., ÁVILA SOSA, R., & MUNGUÍA-PÉREZ, R. (2022). Mycotoxins and Climate Change. In M. G. Frías-De-León, C. Brunner-Mendoza, M. d. R. Reyes-Montes, & E. Duarte-Escalante (Eds.), *The Impact of Climate Change on Fungal Diseases* (pp. 257-274). Springer.
- GRIFFIN, D. W., KUBILAY, N., KOÇAK, M., GRAY, M. A., BORDEN, T. C., & SHINN, E. A. (2007). Airborne desert dust and aeromicrobiology over the Turkish Mediterranean coastline. *Atmospheric Environment*, 41, 4050-4062. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.01.023>.
- GROSSART, H. P., VAN DEN WYNGAERT, S., KAGAMI, M., WURZBACHER, C., CUNLIFFE, M., & ROJAS-JÍMENEZ, K. (2019). Fungi in aquatic ecosystems. *Nature Reviews Microbiology*, 17(6), 339-354.
- HAAS, C., PFAFFLING, A., HENDRICKS, S., RABENSTEIN, L., ETIENNE, J. L., & RIGOR, I. (2008). Reduced ice thickness in Arctic Transpolar Drift favors rapid ice retreat. *Geophysical Research Letters*, 35(17).
- HARRIS, S. D. (2008). "Branching of fungal hyphae: regulation, mechanisms and comparison with other branching systems". *Mycologia*, 100(6), 823-832. doi:10.3852/08-177.
- HARTMANN, D. L. (2016). *Global physical climatology* (2nd ed.). Elsevier.
- HEDDERGOTT, C., BRUNS, S., NIETZSCHE, S., LEONHARDT, I., KURZAI, O., KNIEMEYER, O., & BRAKHAGE, A. A. (2012). The Arthroderma benhamiae hydrophobin HypA mediates hydrophobicity and influences recognition by humoral effector cells. *Eukaryotic Cell*, 11(6), 673-682. <https://doi.org/10.1128/EC.00037-12>.
- HIRSCH, G., & BRAUN, U. (1992). Communities of parasitic microfungi. In *Fungi in Vegetation Science Handbook of Vegetation Science* (Ed. W. Winterhoff). Springer.

- IANOVICI, N. (2016). Methods of biological monitoring in urban conditions: quantification of airborne fungal spores. *Annales of West University of Timisoara. Series of Biology*, 19(1), 87.
- IPCC (2007) Climate Change 2007: *Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel* Intergovernmental on Panel Climate on Change Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A.(eds)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781107415379>
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (Eds.)]. Cambridge University Press.
- JARAMILLO, A., & MENDOZA-PONCE, A. (2022). Climate Change Overview. In *The Impact of Climate Change on Fungal Diseases* (pp. 1-18). Springer International Publishing.
- JOSHI, S., BAJPAI, A., & JOHRI, B. N. (2020). Extremophilic fungi at the interface of climate change. In V. K. Sharma, M. P. Shah, & A. Kumar (Eds.), *Fungi Bio-Prospects in Sustainable Agriculture, Environment, and Nano-Technology* (pp. 1-22). Academic Press.
- KARUN, N. C., & SRIDHAR, K. R. (2016). Two new records of hydroid fungi from the Western Ghats of India. *Studies in Fungi*, 1(1), 135–141. Doi 10.5943/sif/1/1/14.
- KASPRZYK, I., KASZEWSKI, B. M., WERYSZKO-CHMIELEWSKA, E., et al. (2016). Warm and dry weather accelerates and elongates Cladosporium spore seasons in Poland. *Aerobiologia*, 32(1), 109-126.
- KAUSERUD, H., HEEGAARD, E., HALVORSEN, R., BODDY, L., HOILAND, K., & STENSETH, N. C. (2011). Mushroom's spore size and time of fruiting are strongly related: Is moisture important?. *Biology Letters*, 7(2), 273–276.
- KAUSERUD, H., HEEGAARD, E., SEMENOV, M. A., BODDY, L., HALVORSEN, R., STIGE, L. C., ... & STENSETH, N. C. (2010). Climate change and spring-fruited fungi. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1685), 1169-1177.

- KAUSERUD, H., STİGE, L. C., VIK, J. O., OKLAND, R. H., HOILAND, K., & STENSETH, N. C. (2008). Mushroom fruiting and climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(10), 3811-3814.
- KENDRICK, B. (2017). Spore dispersal in fungi–airborne spores and allergy. *The fifth Kingdom*. Indianapolis: Hackett Publishing Company.
- KLIRONOMOS, J. N., RILLIG, M. C., ALLEN, M. F., ZAK, D. R., PREGITZER, K. S., & KUBISKE, M. E. (1997). Increased levels of airborne fungal spores in response to *Populus tremuloides* grown under elevated atmospheric CO₂. *Canadian Journal of Botany*, 75(10), 1670–1673.
- KÜES, U., & FISCHER, R. (2006). *Growth, differentiation, and sexuality*. Vol. 1. Springer Science & Business Media.
- KWOK, R., CUNNINGHAM, G. F., WENSNAHAN, M., RIGOR, I., ZWALLY, H. J., & YI, D. (2009). Thinning aort hume loss of the Arctic Ocean sea ice cover: 2003–2008. *Journal of Geophysical Research*, 114(C7), C07005. <https://doi.org/10.1029/2009JC005312>.
- LEE, S.-H., CHANG, K.-S., SU, M.-S., HUANG, Y.-S., JANG, H.-D. (2007). Effects of some Chinese medicinal plant extracts on five different fungi. *Food Control*, 18, 1547–1554.
- LEHTO, T. & ZWIAZEK, J.J. (2011). Ectomycorrhizas and water relations of trees: a review. *Mycorrhiza*, 21(2), 71–90, doi:10.1007/s00572-010-0348-9.
- LILLESKOV, E. A., & BRUNS, T. D. (2005). Spore dispersal of a resupinate ectomycorrhizal fungus, *Tomentella subulilacina*, via soil food webs. *Mycologia*, 97(4), 762-769.
- LINDER, M. B., SZILVAY, G. R., NAKARI-SETÄLÄ, T., & PENTTILÄ, M. E. (2005). Hydrophobins: the protein-amphiphiles of filamentous fungi. *FEMS Microbiology Reviews*, 29(5), 877–896. doi:10.1016/j.femsre.2005.01.004
- LIU, C., & VAN DER FELS-KLERX, H.J. (2021). Quantitative modeling of climate change impacts on mycotoxins in cereals: A review. *Toxins*, 13(4), 276. doi:10.3390/toxins13040276
- MA, L. N., LÜ, X. T., LIU, Y., GUO, J. X., ZHANG, N. Y., YANG, J. Q., & WANG, R. Z. (2011). The effects of warming and nitrogen addition on soil nitrogen cycling in a temperate grassland, northeastern China. *PLoS One*, 6(11), e27645.
- MAGAN, N., & ALDRED, D. (2007). Post-harvest control strategies: Minimizing mycotoxins in the food chain. *International journal of food microbiology*, 119(1-2), 131-139.
- MAGAN, N., & MEDINA, A. (2011). Possible climate-change effects on mycotoxin

- contamination of food crops pre- and postharvest. *Plant Pathology*, 60, 150–163.
- MAIORANO, A., DONATELLI, M., & FUMAGALLI, D. (2012). Potential distribution and phenological development of the Mediterranean Corn Borer (*Sesamia nonagrioides*) under warming climate in Europe. In *Proceedings of the 6th Biennial Meeting of the International Environmental Modelling and Software Society, iEMSs 2012—Managing Resources of a Limited Planet, Leipzig, Germany, 1–5 July 2012*.
- MCDONALD, B. A., & STUKENBROCK, E. H. (2016). Rapid emergence of pathogens in agro-ecosystems: global threats to agricultural sustainability and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371, 2016002.
- MEDINA, Á., RODRÍGUEZ, A., & MAGAN, N. (2015). Climate change and mycotoxigenic fungi: Impacts on mycotoxin production. *Current opinion in food science*, 5, 99–104.
- MIDORIKAWA, T., ISHII, M., SAITO, S., SASANO, D., KOSUGI, N., MOTOI, T., ... & INOUE, H. (2010). Decreasing pH trend estimated from 25-yr time series of carbonate parameters in the western North Pacific. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 62(5), 649–659.
- MILLER, J. D. (2016). Mycotoxins in food and feed: a challenge for the twenty-first century. In D. W. Li (Ed.), *Biology of Microfungi* (pp. 469–493). Springer. ISBN 978-3319291352.
- MISIOU, O., & KOUTSOUMANIS, K. (2022). Climate change and its implications for food safety and spoilage. *Trends in Food Science & Technology*, 126, 142–152. Van der Fels-Klerx, H.J., Vermeulen,
- MOONJELY, S. (2022). Fungi: Essential Elements in the Ecosystems. In *The Impact of Climate Change on Fungal Diseases* (pp. 19–35). Cham: Springer International Publishing.
- NARANJO-ORTÍZ, M. A., & GABALDÓN, T. (2019). Fungal evolution: Diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews*, 94(6), 2101–2137.
- OCHOA-HUESO, R., COLLINS, S. L., DELGADO-BAQUERIZO, M., HAMONTS, K., POCKMAN, W. T., SINSABAUGH, R. L., et al. (2018). Drought consistently alters the composition of soil fungal and bacterial communities in grasslands from two continents. *Global Change Biology*, 24(7), 2818–2727. <https://doi.org/10.1111/gcb.14113>
- PAIXÃO, F. R. S., FERNANDES, É. K. K., & PEDRINI, N. (2019). Thermotolerance of Fungal Conidia. In M. Khan & W. Ahmad (Eds.), *Microbes for Sustainable*

- Insect Pest Management* (pp. 77-90). Springer.
- PAUDEL, B., CHU, T., CHEN, M., SAMPATH, V., PRUNICKI, M., & NADEAU, K. C. (2021). Increased duration of pollen and mold exposure are linked to climate change. *Scientific Reports*, 11(1), 12816.
- PEDEN, D., & REED, C. E. (2010). Environmental and occupational allergies. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 125(2), S150-S160.
- PICKLES, B. J., EGGER, K. N., MASSICOTTE, H. B., & GREEN, D. S. (2012). Ectomycorrhizas and climate change. *Fungal Ecology*, 5(1), 73-84.
- PLAZEK A, HURA K, RAPACZ H, ZUR I. (2001). The influence of ozone fumigation on metabolic efficiency and plant resistance to fungal pathogens. *J Appl Bot*, 75:8-13.
- POOLE, J. A., BARNES, C. S., DEMAİN, J. G., BERNSTEIN, J. A., PADUKUDRU, M. A., SHEEHAN, W. J., et al. (2019). Impact of weather and climate change with indoor and outdoor air quality in asthma: A Work Group Report of the AAAAI Environmental Exposure and Respiratory Health Committee. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 143(5), 1702-1710.
- POUNDS, J. A., BUSTAMANTE, M. R., COLOMA, L. A., CONSUEGRA, J. A., FOGDEN, M. P., FOSTER, P. N., et al. (2006). Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature*, 439, 161-167.
- PRANK, M., KENALEY, S. C., BERGSTROM, G. C., ACEVEDO, M., & MAHOWALD, N. M. (2019). Climate change impacts the spread potential of wheat stem rust, a significant crop disease. *Environmental Research Letters*, 14(12), 124053.
- PRINGLE, A., PATEK, S. N., FİSCHER, M., STOLZE, J., & MONEY, N. P. (2005). "The captured launch of a ballistosp"re". *Mycologia*, 97(4), 866-871. doi:10.3852/mycologia.97.4.866.
- REGNIERE, J. (2012). Invasive species, climate change and forest health. In T. Schlichter and L. Montes (Eds.) *Forests in Development: A Vital Balance* (pp. 27-37). Springer.
- REID, C. E., & GAMBLE, J. L. (2009). Aeroallergens, allergic disease, and climate change: Impacts and adaptation. *Ecohealth*, 6, 458-470.
- REID, C. E., & GAMBLE, J. L. (2009). Aeroallergens, allergic disease, and climate change: Impacts and adaptation. *EcoHealth*, 6, 458-470.
- SINDT, C., BESANCENOT, J. P., & THİBAUDON, M. (2016). Airborne Cladosporium fungal spores and climate change in France. *Aerobiologia*, 32(1), 53-68.
- SINGH, N., & SINGH, O. P. (2015). Climate change, water and gender: impact and adaptation in North-Eastern Hills of India. *International Social Work*,

- 58(3), 375-384.
- SOFIEV, M., & PRANK, M. (2016). Impacts of climate change on aeroallergen dispersion, transport and deposition. *In Impacts of climate change on allergens and allergic diseases*, P.J. Beggs (Ed.) 50-74.
- SOLOMON, S., PLATTNER, G. K., KNUTTI, R., & FRIEDLINGSTEIN, P. (2009). Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(6), 1704-1709.
- STILING, P., & CORNELISSEN, T. (2007). How does elevated carbon dioxide (CO₂) affect plant-herbivore interactions? A field experiment and meta-analysis of CO₂-mediated changes on plant chemistry and herbivore performance. *Global change biology*, 13(9), 1823-1842.
- IANOVICI, N., MARIA, C., RĂDUȚOIU, M. N., HANIȘ, A., & TUDORICĂ, D. (2013). Variation in airborne fungal spore concentrations in four different microclimate regions in Romania. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 41(2), 450-457.
- SURYANARAYANAN, T. S., GOVINDARAJULU, M. B., THIRUMALAI, E., REDDY, M. S., & MONEY, N. P. (2011). Agni's fungi: heat-resistant spores from the Western Ghats, southern India. *Fungal Biology*, 115(9), 833-838.
- SZTANDERA-TYMOCZEK, M., & SZUSTER-CIESIELSKA, A. (2023). Fungal Aeroallergens—The Impact of Climate Change. *Journal of Fungi*, 9(5), 544.
- TERESHINA VM. (2005). Thermotolerance in fungi: the role of heat shock proteins and trehalose. *Microbiology*, 74(3):247-57. <https://doi.org/10.1007/s11021-005-0059-y>
- TERRER, C., et al., (2019): 'Nitrogen and phosphorus constrain the CO₂ fertilization of global plant biomass'. *Nat. Clim. Change*, 9(9), 684-689.
- TIRADO, M. C., CLARKE, R., JAYKUS, L. A., MCQUATTERS-GOLLOP, A., & FRANK, J. M. (2010). Climate change and food safety: A review. *Food Research International*, 43(7), 1745-1765.
- TRAIDL-HOFFMANN, C. (2021). Allergologie. In C. Hoffmann, C. Schulz, M. Herrmann, & B. Simon (Eds.), *Planetary Health. Klima, Umwelt und Gesundheit im Anthropozän* (pp. 52-59). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- TRAIL, F. (2007). "Fungal cannons: explosive spore discharge in the Ascomycota". *FEMS Microbiology Letters*, 276(1), 12-8. doi:10.1111/j.1574-6968.2007.00900.x.
- VALENCIA-QUINTANA, R., et al. (2020). Environment Changes, Aflatoxins, and Health Issues, a Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7850. doi:10.3390/ijerph17217850.

- VAN DER FELS-KLERX H.J., VERMEULEN, L.C., GAVAI, A.K., & LIU, C. (2019). Climate change impacts on aflatoxin B1 in maize and aflatoxin M1 in milk: A case study of maize grown in Eastern Europe and imported to the Netherlands. *PLoS ONE*, 14(6), e218956. doi:10.1371/journal.pone.0218956
- WEST, J.S., HOLDGATE, S., TOWNSEND, J.A., EDWARDS, S.G., JENNINGS, P., & FITT, B.D.L. (2012). Impacts of changing climate and agronomic factors on fusarium ear blight of wheat in the UK. *Fungal Ecology*, 5, 53–61. doi:10.1016/j.funeco.2011.02.001
- WILLIS, J., CHAMBERS, D., KUO, C.-Y., & SHUM, C. K. (2010). Global Sea level rise: recent progress and challenges for the decade to come. *Oceanography*, 23(4), 26–37.
- WILLS-KARP, M. (2010). Allergen-specific pattern recognition receptor pathways. *Current Opinion in Immunology*, 22(6), 777–782.
- WOODCOCK, A. (2007). Moulds and asthma: Time for indoor climate change?. *Thorax*, 62, 745–746.
- WYATT, T. T., WÖSTEN, H. A. B., & DIJKSTERHUIS, J. (2013). Fungal spores for dispersion in space and time. *Advances in Applied Microbiology*, 85, 42–91. Elsevier Inc. 1st ed.
- ZHANG, Q., WANG, Y.-P., MATEAR, R., PITMAN, A., & DAI, Y. (2014). Nitrogen and phosphorous limitations significantly reduce future allowable CO2 emissions. *Geophysical Research Letters*, 41(2), 632–637.
- ZISKA, L. (2016). Impacts of climate change on allergen seasonality. In *Impacts of Climate Change on Allergens and Allergic Diseases* (Ed. P. Beggs), 92–112. Cambridge University Press.
- ZISKA, L. H., YANG, J., TOMECEK, M. B., & BEGGS, P. J. (2016). Cultivar-specific changes in peanut yield, biomass, and allergenicity in response to elevated atmospheric carbon dioxide concentration. *Crop Science*, 56, 2766–2774.

Funguslar ve Fungal sporlar

İjlal Ocak¹

Elif Korcan²

1. FUNGUSLAR

Yirminci yüzyılın ortalarında elektron mikroskobu, tüm hücre organizmalarının hücre yapısına göre prokaryotlar ve ökaryotlar olarak adlandırılacak iki gruba sınıflandırılabilceğini göstermiş ve böylece fungusların açık bir şekilde ökaryotik bir hücre organizasyonuna sahip olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, funguslar fotosentez yapmayan hifal ökaryotlar ve ilgili formlar olarak tanımlanabilir. Yeni moleküler ve kladistik yaklaşımlar organizmalar arasındaki temel benzerlikler ve farklılıklar hakkında yeni bilgiler oluşturmuş ve bu yeni yaklaşımlar evrimsel ilişkileri yorumlama için geçerli kanıtlar sağladığı kabul edilmiştir. Bu bilgiler ve elde edilen kanıtlar ile prokaryotik ve üçüncüsü ökaryotik olmak üzere sınıflandırılabilceği keşfedilmiştir. Funguslar da grup (domain)'un beş aleminden biri olarak kabul edilmektedir (Carlile ve diğ., 2001; Alexopoulos ve diğ., 1996).

Funguslar, bitkilerden temel olarak klorofil eksikliği açısından farklılık gösterirler. Bu nedenle, organik besinlerini karbondioksit ve sudan fotosentez yoluyla üretmezler ve hayvanlar gibi ya ölü organik maddelerden saprotrof olarak ya da diğer canlı organizmalarda nekrotrofik veya biyotrofik parazitler olarak veya diğer organizmalarla mutualistik ilişkiler içinde yaşamak zorunda kalırlar. Bu nedenle, fungus hücreleri protoplazmalarını saran kitinden oluşan hücre duvarları ile yeşil bitkilerle benzerlik gösterirler, ancak temel olarak beslenme modlarında farklıdırlar.

¹ Prof. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye, e-mail: iocak@aku.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6976-5747

² Prof. Dr., Uşak Üniversitesi, e-mail: elif.korcan@usak.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7875-5516

geyikler, tavşanlar ve daha büyük kuşlar) ile sıkı bir bağa sahiptir. Bu fungus sporlarının Kuvaterner sedimentlerinde bol miktarda bulunması, geçmişte büyük otoburların varlığı ve bolluğuna işaret ettiği (Van Geel, 2003; Baker ve diğ., 2003).

Bazı arbusküler mikorhizal funguslar (AMF), paleoekolojik rekonstrüksiyonlar funguslar arasındadır. AMF'nin yerin altında spor halinde olması, özellikle bu sporlar (klamidosporlar) göl birikintilerinde veya daha az derecede kıyı bataklığında (Kouli, 2012) ve turbada (Wieckowska ve diğ., 2012) mevcut olması durumu onları toprak erozyonunun önemli bir göstergesi haline getirmiştir (van Geel ve diğ., 2011)

2.13. Fungal Sporlar ve Adli Mikoloji

Diğer palinomorflar gibi fungus sporları ve diğer kalıntılar onlarla temas eden herhangi bir nesne tarafından toplanabilir ve benzer tafonomik (organik kalıntıların biyosferden litosfere nasıl geçtiğinin incelenmesi) düşüncelere tabi tutulurlar (Wiltshire, 2009) Genellikle, paliniferöz yüzeyler palinomorflar üretebilir, ancak adli soruşturmalarda ana kaynaklar topraklar, tortular, bitki örtüsü ve bitki artıklarıdır. Bitkilerin aksine, funguslar (lichen fungusları da dahil olmak üzere) taş, tuğla, kiremit, kaldırım taşları, ahşap nesneler, deri, plastik, kauçuk ve tekstil gibi nesnelerde de büyüyebilir (Allsopp ve Sea, 2004). Bu nedenle, fungus sporları, diğer palinomorfların nadir veya yok olduğu durumlarda iz delili sağlayabilir (Hawksworth and Wiltshire 2011).

KAYNAKÇA

- ALEXOPOULOS, C. J., MIMS, C. W. and BLACKWELL, M. (1996). *Introductory Mycology*. John Wiley and Sons, New York.
- ALLSOPP, D., SEAL, K. and GAYLARDE, C. (2004). *Introduction to Biodeterioration* (2nd ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- BAKER, A. G., BHAGWAT, S. A., and WILLIS, K. J. (2013). Do dung fungal spores make a good proxy for past distribution of large herbivores?. *Quaternary Science Reviews*, 62, 21-31.
- BAUER, J., GAREIS, M., BOTT, A., and GEDEK, B. (1989). Isolation of a mycotoxin (gliotoxin) from a bovine udder infected with *Aspergillus fumigatus*.

- Journal of Medical and Veterinary Mycology*, 27, 45-50.
- BIEBER, P., SEIFRIED, T.M., BURKART, J., GRATZL, J., KASPER-GIEBL, A., SCHMALE, D.G., GROTHE, H. A. (2020). Drone-Based Bioaerosol Sampling System to Monitor Ice Nucleation Particles in the Lower Atmosphere. *Remote Sens.* 12, 552.
- BRITANNICA, T. EDITORS OF ENCYCLOPAEDIA. Spore. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/spore-biology> [Erişim Tarihi: 25/07/2023]
- BURGE, H. A. (2002). An update on pollen and fungal spore aerobiology. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 110(4), 544-552.
- CARLILE, M. J., WATKINSON, S. C., and GOODAY, G. W. (2001). *The Fungi*. Academic press., Harcourt Brace and Co., London.
- COLE, G. T. (1996). Basic Biology of Fungi. In *Medical Microbiology*, 4th ed. University of Texas Medical Branch at Galveston.
- CONNAUGHEY, M. B. (2014). Physical Chemical Properties of Fungi. In *XPharm: The Comprehensive Pharmacology Reference*; Enna, SJ, Bylund, DB, Eds, 1-3.
- CRAMERI, R., GARBANI, M., RHYNER, C., and HUITEMA, C. (2014). Fungi: the neglected allergenic sources. *Allergy*, 69(2), 176-185.
- CRUTE, I. R. (1986). Investigations of gene-for-gene relationships: the need for genetic analyses of both host and parasite. *Plant pathology*, 35(1), 15-17.
- DEGER, G. E. (1976). Aflatoxin-human colon carcinogenesis. *Annals of Internal Medicine*, 85, 204-205.
- DENNING, D. W., PASHLEY, C., HARTL, D., WARDLAW, A., GODET, C., DEL GIACCO, S., ... & SERGEJEVA, S. (2014). Fungal allergy in asthma–state of the art and research needs. *Clinical and translational allergy*, 4, 1-23.
- DENNING, D. W., PASHLEY, C., HARTL, D., BOWYER, P., and NIVEN, R. M. (2006). The link between fungi and severe asthma: a summary of the evidence. *European Respiratory Journal*, 27(3), 615-626.
- DI PAOLO, N., GUARNIERI, A., LOI, F., SACCHI, G., MANGIAROTTI, A. M., and DI PAOLO, M. (1993). Acute renal failure from inhalation of mycotoxins. *Nephron*, 64, 621-625.
- DIGHTON, J. (2016). *Fungi in Ecosystem Processes* (2nd ed.). CRC Press, vol 17 Marcel Dekker, New York, NY. <https://doi.org/10.1201/9781315371528>
- DVORACKOVA, I. (1976). Aflatoxin inhalation and alveolar cell carcinoma. *British Medical Journal*, 111, 691.

- GNANAM, C. R. (2019). *Introduction to mycology*. MJP Publisher, Chennai.
- GORDON, K. E., MAOTTI, R. E., and WADDELL, W. R. (1993). Tremorgenic encephalopathy: A role of mycotoxins in the production of CNS disease in humans? *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 20, 237-239.
- GRAVESEN, S., NIELSEN, P. A., IVERSEN, R., and NIELSEN, K. F. (1999). Micro-fungal contamination of damp buildings--examples of risk constructions and risk materials. *Environmental Health Perspectives*, 107 (3), 505-508.
- GUARRO, J., GENÉ, J., and STCHIGEL, A. M. (1999). Developments in fungal taxonomy. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(3), 454-500.
- HAGGBLOM, P. (1987). Denovo synthesis of alternariolin conidia of *Alternaria alternata*. *Journal of General Microbiology*, 133, 3527-3529.
- HAWKSWORTH, D. L., and WILTSHIRE, P. E. (2011). Forensic mycology: the use of fungi in criminal investigations. *Forensic Science International*, 206(1-3), 1-11.
- HUBNER-CAMPOS, R. F. et al. (2013). Efficacy of entomopathogenic hypocrealean fungi against *Periplaneta americana*. *Parasitology International*, 62, 517-521.
- HYDE, H. A., and WILLIAMS, D. A. (1944). The right word (letter to Paul B. Sears, dated July 15, 1944). *Pollen Analysis Circular (Oberlin, Ohio, mimeographed)*, No.8, pp. 6, October 28, 1944.
- IDROSE, N. S., et al. (2020). A systematic review of the role of grass pollen and fungi in thunderstorm asthma. *Environmental Research*, 181, 108911.
- INGOLD, C. T. (1971). *Fungal Spores: Their Liberation and Dispersal*. Clarendon Press, Oxford.
- INGOLD, C. T. (ED.). (2012). *The biology of fungi*. Springer, Dordrecht, The Netherlands
- KASPRZYK, I. (2008). Aeromycology Main Research Fields of Interest during the Last 25 Years. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 15, 1-7.
- KENDRICK, B. (2017). *The fifth kingdom*. Hackett Publishing, Indianapolis.
- KOULI, K. (2012). Vegetation development and human activities in Attiki (SE Greece) during the last 5,000 years. *Veget Hist Archaeobot* 21, 267-278 <https://doi.org/10.1007/s00334-011-0336-9>.
- LAND, C. J. et al. (1994). Tremorgenic mycotoxins and gliotoxin in conidia of *Aspergillus fumigatus*. In *International Workshop. Health Implications of Fungi in Indoor Environments* (pp. 317-324).
- MCCARTNEY, A. and WEST, J. (2007). Dispersal of fungal spores through the air.

- Mycology Series*, 25, 65.
- MILLER, J. D. (1992). Fungi as contaminants in indoor air. *Atmospheric Environment*, 26, 2163-2172.
- MOORE, D. et al. (2008). Fruit bodies: their production and development in relation to environment. In *British Mycological Society Symposia Series* 28, 79-1.
- MUELLER, G. M., BILLS, G. F. and FOSTER, M. S. (Eds.). (2004). *Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods*. Elsevier Academic Press, San Diego.
- NARANJO-ORTIZ, M. A. and GABALDÓN, T. (2019). Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews*, 94(6), 2101-2137.
- OLSEN, J. H., DRAGSTED, L. and AUTRUP, H. (1988). Cancer risk and occupational exposure to aflatoxins in Denmark. *British Journal of Cancer*, 58, 392-396.
- PALMGREN, M. S. and LEE, L. S. (1986). Separation of mycotoxin-containing sources in grain dust and determination of their mycotoxin potential. *Environmental Health Perspectives*, 66, 105-108.
- PARKER, G. F. and JENNER, P. C. (1968). Distribution of trypacidin in cultures of *Aspergillus fumigatus*. *Applied Microbiology*, 16, 1251-1252.
- PASANEN, A. L. et al. (2000). The relationship between measured moisture conditions and fungal concentrations in water-damaged building materials. *Indoor Air*, 10, 111-120.
- PASHLEY, C. H. and WARDLAW, A. J. (2021). Allergic fungal airways disease (AFAD): an under-recognised asthma endotype. *Mycopathologia*, 186, 609-622.
- PHILLIPS, V. T. J. et al. (2009). Potential Impacts from Biological Aerosols on Ensembles of Continental Clouds Simulated Numerically. *Biogeosciences*, 6, 987-1014.
- ROPER, M. et al. (2010). Dispersal of fungal spores on a cooperatively generated wind. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(41), 17474-17479.
- SAH, S. L. (2010). *Encyclopaedia of Petroleum Science And Engineering* (Wall Logs Interpretation, And Fundamentals of Palynology, Vol. 14). Kalpaz Publications.
- SHAH, D. T., and LARSEN, B. (1993). Clinical isolates of yeast produce a gliotoxin-like substance. *Mycopathologia*, 116, 203-208.

- SORENSEN, W. G. (1999). Fungal spores: hazardous to health? *Environmental Health Perspectives*, 107(suppl 3), 469-472.
- SORENSEN, W. G. et al. (1987). Trichothecene mycotoxins in aerosolized conidia of *Stachybotrys atra*. *Applied and Environmental Microbiology*, 53, 1370-1375.
- SPECIES FUNGORUM. (2023). <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>. Erişim tarihi: 05 Ağustos 2023.
- STEPHENSON, S. L. (2010). *The Kingdom Fungi: The Biology of Mushrooms, Molds, and Lichens*. Timber Press, Portland Cambridge, United States.
- TAYLOR, T. N., KRINGS, M., and TAYLOR, E. L. (2015). Fungal Spores. In *Fossil Fungi* (pp. 221-238). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-387731-4.00011-6>
- TOBIN, R. S. et al. (1987). Significance of fungi in indoor air: Report of a working group. *Canadian Journal of Public Health*, 78(Suppl 1), S1-S32.
- URRY, L. A. et al. (2021). *Campbell biology: Australian and New Zealand version*. Pearson, Australia.
- VAN GEEL, B. (2001). Non-Pollen Palynomorphs. In J.P. Smol, H.J.B. Birks, W.M. Last, R.S. Bradley, K. Alverson (Eds.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments* 3, 107-118. Springer. https://doi.org/10.1007/0-306-47668-1_6
- VAN GEEL, B. et al. (2003). Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science*, 30(7), 873-883.
- VAN GEEL, B. et al. (2011). Diversity and ecology of tropical African fungal spores from a 25,000-year palaeoenvironmental record in southeastern Kenya. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 164(3-4), 174-190.
- VAN LEEUWEN, M. R. et al. (2010). Water-and air-distributed conidia differ in sterol content and cytoplasmic microviscosity. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(1), 366-369.
- WEBSTER, J. and WEBER, R. (2007). *Introduction to fungi*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K.
- WICKLOW, D. T. and SHOTWELL, O. L. (1983). Intrafungal distribution of aflatoxin among conidia and sclerotia of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*. *Canadian Journal of Microbiology*, 29, 1-5.
- WIECKOWSKA, M., and KIRLEIS, W. (2012). Holocene history of environment and human impact on two islands in the Ostholstein lakeland area, Northern Germany. *Veget Hist Archaeobot* 21, 303-320 <https://doi.org/10.1007/s00334-012-9388-8>

org/10.1007/s00334-011-0337-8

- WILTSHIRE, P. E. J. (2009). Forensic ecology, botany, and palynology: some aspects of their role in criminal investigation. In K. Ritz, L. Dawson, D. Miller (Eds.), *Criminal and Environmental Soil Forensics* (pp. 129–149). Springer Science and Business Media.
- WYATT, T. T., and DIJKSTERHUIS, J. (2013). Fungal spores for dispersion in space and time. *Advances in Applied Microbiology*, 85, 43-91.

Marmara Bölgesi atmosferi Alerjik Polen Dağılımı ve önerilen Deri Prik Testi paneli

Resul Duman¹

Aydan Acar Şahin²

Nur Münevver Pınar³

1. GENEL BİLGİLER

Marmara Bölgesinin, güney kesiminde yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklimi, kuzey kesiminde ise yağışlı bol, Karadeniz iklimi görülmektedir. Trakya'nın Ege ve Marmara denizi kıyıları, Akdeniz bitki örtüsüyle kaplıdır. Genellikle yapraklarını yaz kış dökmeyen makiler ve kızılçam ormanları mevcuttur. Bölgenin Karadeniz kıyılarında kayın ağacının bol olduğu orman örtüsü görülür. Marmara bölgesindeki iklim çeşitliliği farklı bitki örtüsü oluşmasını sağlamaktadır. Marmara bölgesinde doğal olarak yetişen en karakteristik bitkiler *Fagus orientalis* (Doğu kayını), *Carpinus betulus* (Gürgen), *Castanea sativa* (Kestane), *Tilia argentea* (Ihlamur), *Abies equi-trojani* (Kazdağ göknarı), *Juniperus cominus* subsp. *nana* (Cüce ardıç), *Abies bornmulleriana* (Uludağ göknarı), *Quercus infectoria* (Mazı meşesi), *Q. cerris* (Saçlı meşe), *Q. robur* (Saplı meşe), *Q. frainetto* (Macar meşesi), *Q. petraea* (Sapsız meşe) ve *Q. pubescens* (Tüylü meşe) ile Pinaceae familyasından *Pinus brutia* (Kızılçam) ve *P. nigra* (Karaçam) ormanlarıdır. *Olea europea* (Zeytin), *Erica*

¹Uzman Biyolog, Ankara Üniversitesi, Türkiye, e-mail: resul-duman@outlook.com, ORCID: 0000-0002-1447-5985

² Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Üniversitesi, e-mail: aydanacar24@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5350-5534

³ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Türkiye, e-mail: pinar@science.ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5466-795X

- BIÇAKÇI, A., INCEOĞLU, Ö., SAPAN, N. & MALYER, H. (1996). Airborne pollen calendar of the central region of Bursa (Turkey). *Aerobiologia*. 12, 43-46.
- BIÇAKÇI, A., OLGUN, G., AYBEKE, M., ERKAN, P. & MALYER, H. (2004). Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Journal of Integrative Plant Biology*. 46(10), 1149-1154.
- BIÇAKÇI, A., TATLİDİL, S., SAPAN, N., MALYER, H. & CANİTEZ, Y. (2003). Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999-2000. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 10(1), 31-36.
- BİLİSİK, A., AKYALCIN, H. & BIÇAKÇI, A. (2008). Airborne pollen grains in Savastepe (Balıkesir). *Ekoloji*. 67, 8-14.
- CELENK, S., BIÇAKÇI, A., TAMAY, Z., GULER, N., ALTUNOĞLU, M. K., CANİTEZ, Y., MALYER H., SAPAN N. & ONES, U. (2010). Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Environmental Monitoring and Assessment*. 164, 391-402.
- EDİS, E. Ç., TABAKOĞLU, E., ÇAĞLAR, T., HATİPOĞLU, O. N. & ALTIAY, G. (2007). Trakya Bölgesinde Pulmoner Semptomlarla Bafıvuran Hastalarda Alerji Deri Testi Sonuçları. *Balkan Medical Journal*. 2007(1), 12-16.
- ERKAN, P., BIÇAKÇI, A., AYBEKE, M. & MALYER, H. (2011). Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. *Turkish Journal of Botany*. 35(1), 57-65.
- ERKAN, P., BIÇAKÇI, A. & AYBEKE, M. (2010). Analysis of airborne pollen fall in Tekirdag, Turkey. *Asthma Allergy Immunology/Astim Alerji Immunoloji*. 8(1),1-9.
- GUVENSEN, A., UYSAL, I., ÇELİK, A. & OZTURK, M. (2005). Analysis of airborne pollen fall in Canakkale, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*. 37(3), 507-517.
- IŞIK, S., OGRETMEN, Z., KİLİC, S. & CEVİZCİ, S. (2015). Skin Prick Test Results of Canakkale Onsekizmart University Faculty of Medicine Dermatology Department. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*. 6, 603-605.
- KEPECİ, A. H. & KİG, C. (2018). Analysis of inhalant allergen sensitivity by age groups in patients from Istanbul. *Biomedical Research*. 29(13), 2841-5.
- NALBANTOĞLU, A., NALBANTOĞLU, B., SAMANCI, N. & DONMA, M. M. (2017). Tekirdağ ilinde yaşayan allerjik rinit tanılı hastalarda allerji deri testi sonuçlarının değerlendirilmesi. *Namık Kemal Tıp Dergisi*. 5(3), 122-126.
- ÖZLER, H. (2019). A study on airborne pollen grains in the atmosphere of Gerze (Sinop, Turkey) and their relationship with meteorological conditions. *Phytologia Balcanica*, 25(3), 249-260.

- SAATÇIOĞLU, G., TOSUNOĞLU, A., MALYER, H. & BIÇAKÇI, A. (2011). Airborne pollen grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunology*. 9(1), 29-36.
- SAHİN, E., DIZDAR, D. & DİNC, M. E. (2017). Evaluation of skin prick test results in patients with respiratory tract allergy symptoms in the Kadıköy district of Istanbul. In *KBB-Forum: Elektronik Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*. 16(2), 58-63.
- TOSUNOĞLU, A., AKYALÇIN, H. & BIÇAKÇI, A. (2018). Gönen (Balıkesir) Atmosferinin Polen Spektrumu. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 11(1), 38-46.
- TOSUNOĞLU, A., BABAYİĞİT, S. & BIÇAKÇI, A. (2015). Aeropalynological survey in Büyükorhan, Bursa. *Turkish Journal of Botany*. 39(1), 40-47.
- TÜRE, C. & BÖCÜK, H. (2009). Bilecik, Türkiye’de havadaki polen tanelerinin analizi. *Çevresel izleme ve değerlendirme*. 151, 27-35.

Aydan Acar Şahin

1987 yılında Ankara’da doğdu. Lisans derecesini 2010 yılında Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü’nde aldıktan sonra, Ankara Üniversitesi Botanik Anabilim dalında Yüksek Lisansını ve Doktorasını tamamladı. Ocak 2023’ den beri Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü’nde Doktor Öğretim Üyesi olarak çalışmaktadır. Aerobioloji, palinoloji ve bitki anatomisi alanlarında 21 tanesi SCI kapsamlı dergilerde olmak üzere toplam 30 yayını, birçok uluslararası ve ulusal bildirisi, üç kitap yazarlığı ve birçok ulusal ve uluslararası projede araştırmacı olma deneyimi olup, Avrupa Genç Ambrosia Araştırmacısı ödülü bulunmaktadır.

Hanife Çakır Akyalçın

Manisa doğumlu olan Dr. Hanife AKYALÇIN Uludağ Üniversitesi Necati-bey Eğitim Fakültesi Biyoloji öğretmenliği Bölümünden 1987 de mezun oldu. 1989 da mezun olduğu fakültede araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Yüksek lisans “ Balıkesir Yöresi Ballarında Dominant ve Sekonder Polenler”, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı 1990 da ve Doktora eğitimini “ Türkiye’nin Origanum L. Taksonlarının Polen Morfolojisi” Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 1998 de tamamladı. 1999-2003 yılları arasında Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalında yardımcı doçent doktor olarak görev yaptı. 2003 yılından beri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinde görevine devam etmektedir. Palinoloji alanında araştırma, yayın ve projeleri bulunmaktadır.

Yaren Doğramacıoğlu

2022 yılı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü Mezunu olan Yaren Doğramacıoğlu, Yakın Doğu Üniversitesinde Ağustos 2023 yılından beri Biyolog olarak çalışmaktadır.

Resul Duman

23 Mart 1997’ de Ankara’da doğdu. Ankara Üniversitesi Biyoloji bölümünü 2020 yılında bitirdi. 2023 yılında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisansını tamamladı, Doktora programına devam etmektedir. Aerobioloji, palinoloji ve bitki anatomisi alanlarında laboratuvar deneyimi olup, akademik çalışmalarına devam etmektedir.

Elif Korcan

22.12.1970 yılında Eskişehirde doğdu. İlk orta ve lise eğitimini aynı ilde tamamladıktan sonra Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünden 1991 yılında mezun oldu. Aynı yıl Eczacı başı İlaç A.Ş’nin Bakteriyoloji laboratuvarında çalıştıktan sonra Anadolu Üniversitesi Mavi Hastane Biyokimya Laboratuvarında görev aldı.2012 yılında Osmangazi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek okulunda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı 1995 yılında Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans, 2001 yılında aynı üniversitede Doktorasını tamamladı. 2003-2006 yılları arasında AKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Genel Biyoloji ABD Başkanlığı. 2014-2015 AKÜ Doğa Koruma Biyoizlem Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdür Yard. Yaptıktan sonra 2015’de Uşak Üniversitesi SHMYO. Tıbbi Hizmetler ve teknikler Bölüm Başkanlığı ve 2017-2020 yılları arasında Uşak Üniversitesi SHMYO. Müdürlüğü yaptı.50 si SCI olmak üzere 100’ün üzeririnde yayını ve 5 uluslar arası Kitap bölümü bulunan Prof. Dr. Safiye Elif Korcan halen Uşak Üniversitesi SHMYO. Tıbbi Hizmetler ve teknikler Bölümünde görevine devam etmektedir.

Nur Münevver Pınar

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü 1986 yılında bitirdi. 1987 yılında Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim dalında asistanlığa başladı. 2004 yılında Profesörlük ünvanını aldı. Aerobiyoloji, palinoloji ve bitki anatomisi konularında çok sayıda makale, bildiri ve kitapları mevcuttur. Ulusal ve Uluslararası projeleri ve ödülleri bulunmaktadır. Halen Botanik Anabilim Dalı Başkanlığı görevini yürütmektedir.

İjlal Ocak

1970 yılında Gaziantep'te doğmuştur. Lisans eğitimini Uludağ Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği Programında 1992 yılında tamamlamıştır. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi ABD'nden 1995 yılında yüksek lisans ve 2001 yılında doktora derecesini almıştır. Halen Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi ABD'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Yazarın mikoloji mikrobiyoloji fen eğitimi ve biyoloji eğitimi alanında çok sayıda yayınlanmış uluslararası ve ulusal makale, bildiri ve kitap bölümleri bulunmaktadır. Yazar, yurt içinde yapılan çeşitli projelerde görev almıştır. Yurtdışında birçok ülkede kısa süreli araştırma ve kongrelere katılmıştır.

Aslı Özkök

1978 yılında Ankara'da doğmuştur. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Ankara'da tamamlamıştır. Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nden 2000 yılında "İhsan Doğramacı Üstün Başarı Ödülü" ile Bölüm 1.si olarak ve "Öğrenci Başarı Ödülü" ile Fakülte 1.si olarak mezun olmuştur. Aynı bölümde 2000-2009 yılları arasında Araştırma Görevlisi olarak hizmet yapmıştır. Yüksek Lisans öğrenimini 2003, Doktora öğrenimini 2009 yılında tamamlamıştır. 2007 yılında TÜBİTAK'tan kazanmış olduğu Yurtdışı Bütünleştirilmiş Doktora Programı Bursu ile 5 aylığına Brisbane-Avustralya'ya gitmiş ve buradaki Queensland Üniversitesi'nde

doktora çalışmalarının bir kısmını yapmıştır. 2009-2015 yılları arasında Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı'nda çalışmıştır. Bu laboratuvarı Kalite Bölüm Sorumlusu olarak laboratuvarın akreditasyonunda yer almış ve ayrıca Katkı, Tağşiş, Orijin Bölümü'nde "Balda Polen Tespiti ile Kalite ve Orijin Tayini" analizini kurmuştur. 2012 yılında Doçent ünvanını almış ve tekrar 2015 yılında Hacettepe Üniversitesi-Arı ve Arı Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde çalışmak üzere geri dönmüştür. 70 Uluslararası, 20 Ulusal yayını, 7 kitap bölümü ve çok sayıdaki ulusal ve uluslararası kongrelerde davetli konuşmacı, sözlü ve poster bildirisi bulunmaktadır. Bugüne kadar TÜBİTAK, TAGEM, BAP vb. 15 projede yer almış ve bunların 2'sinde yürütücü olarak görev yapmıştır. 2018 yılında, editörlüğünü yapmış olduğu «Türkiye'de Hızla Büyüyen Sektör: Arı Ürünlerine Genel Bir Bakış» adlı kitabı Hacettepe Üniversitesi'nin katkılarıyla yayınlanmıştır. TR Dizin'de taranan Hacettepe Journal of Biology and Chemistry dergisinde editör yardımcısı olarak çalışmaktadır. Ayrıca 4. 5. ve 6. International Congress on Environmental Research and Technology (ICERAT) kongrelerinin kongre başkanlığı ve düzenleme kurulu başkanlığını yapmıştır. Halen Hacettepe Üniversitesi'nde palinoloji ve arı ürünleri konusundaki çalışmalarına devam etmektedir.

İsmühan Potoğlu Erkara

Sivrihisar, Eskişehir doğumlu olan Prof. Dr. İsmühan Potoğlu Erkara Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden Temmuz 1993 de mezun oldu ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Yüksek lisans ("Eskişehir ve Çevresinde Yetişen Bazı Hypericum Türleri Üzerinde Taksonomik, Morfolojik ve Sitotaksonomik Çalışmalar" konu ile, 1996) ve Doktora eğitimini ("Eskişehir İli Atmosferik Polenleri" konu ile, 2005) de Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde tamamladı. 2008-2010 yılları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalında yardımcı doçent doktor; 2011-2015 yılları arasında ise doçent doktor olarak çalıştı. 2015 yılından itibaren Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalında profesör dok-

tor olarak görevine devam etmektedir. 2011-2014 yılları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölüm Başkanı yardımcılığı ve 2018-2020 yılları arasında Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölüm Başkanlığı görevlerini yürütmüştür. Ayrıca 2018 yılı ocak ayı itibarı ile Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisinde (BİBAD) editörlük yapmaktadır. Günümüze değin Bitki Morfolojisi-Anatomisi ile Palinoloji alanlarında birçok yüksek lisans ve doktora öğrencisi yetiştirmiş olup bu alanlarda ulusal ve uluslararası yayın, proje gibi çok sayıda esere sahiptir. Alanında birçok ulusal ve uluslararası kongrede başkanlıklar ve koordinatörlükler yapmıştır ve yapmaktadır.

Okan Sezer

Eskişehir doğumlu olan Doç. Dr. Okan Sezer Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünden Temmuz 2007 de mezun oldu ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak 2009 yılında çalışmaya başladı. "Türkiye liken biyotasının belirlenmesine katkılar" konulu yüksek lisans eğitimini 2010 yılında Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde; Doktora eğitimini ise "Frigya Vadisi florası" konulu çalışması ile 2016 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde tamamladı. 2019-2021 yılları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji, Bölümü Botanik Anabilim Dalında yardımcı doçent doktor olarak çalıştı. 2021 yılından itibaren Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalında doçent doktor olarak görevine devam etmektedir. Günümüze değin Bitki Morfolojisi-Anatomisi ve Bitki Sistematiği alanlarında ulusal ve uluslararası yayın, proje gibi çok sayıda esere sahiptir. Alanında birçok ulusal ve uluslararası kongrede görev yapmıştır.

“İklim Değişikliği, Polen ve Sporlar” adlı bu önemli kitap, doğanın karmaşık örgüsündeki kritik bağlantıları ele alıyor. Polen allerjisi, arı poleni, arı ekmeği ve fungal sporlar gibi konuları mercek altına alan bu eser, doğa ve insan sağlığı arasındaki ilişkileri detaylı bir şekilde inceliyor. İklim değişikliğinin bu faktörler üzerindeki etkileri de gözler önüne seriliyor. Doğa tutkunları, sağlık uzmanları, çevre aktivistleri, botanikçiler ve iklim bilimcileri için vazgeçilmez bir kaynak olacak olan bu kitap, iklim değişikliği ve doğal çevreyle ilgilenen herkesin ilgisini çekecek önemli bilgiler sunuyor.

**Adres: Sarıcaeli Köyü, Sarıcaeli
Yerleşkesi, ÇOMÜ Teknopark No:29
D. 119 Merkez
ÇANAKKALE / TÜRKİYE
Tel: (+90) 530 638 70 17
web: <http://publications.holistence.com>
e-mail: publications@holistence.com**



holistence

