

Bülent Gözceliođlu

Dr. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

# Polenler





Binbirdelik otu

Günümüz dünyasının baskın bitki türlerini tohumlu bitkiler oluşturur. Tohumlu bitkiler açık (Gimnospermler) ve kapalı (Angiospermler) tohumlular olarak ikiye ayrılır. Kapalı tohumluların 250.000'den, açık tohumlularınsa 900'den fazla türü günümüzde yaşamını devam ettiriyor. Tohumlu bitkilerin başarılı biçimde yayılmasının temel nedenlerinden biri tohumla çoğalmaları. Tohumla çoğalmada ana rollerden biri çiçek tozları olarak da bilinen polenlerin. Polenler, çiçeklerin erkek üreme organlarının başçık kısmında bulunan polen keselerinde oluşur. Çapları 2-200 mikron (1 mikron=1000 mm) arasında değişen, çok küçük yapılardır. Yüzeylerinde deliklerin ya da yarıkların yanı sıra çeşitli biçimlerde süsler de bulunur. Bu yapısal özellikler polenlerin tanımlanmasına yardımcı olur. Polenlerin asıl görevi sperm hücrelerini çiçeğin dişi organındaki yumurta hücresine taşımaktır. Polenlerin oluşup olgunlaşmasının ardından polen keseleri açılır ve

polenler çevreye yayılır, rüzgâr, su ve böcekler aracılığıyla taşınarak çiçeğin dişi organına (tepecik kısmına) ulaşır. Burada çimlenen polen tanesi polen tüpünü oluşturur. Bu tüp yumurtalığa kadar uzanarak, polen içerisindeki sperm çekirdeklerini embriyo kesesine ulaştırır.". Polenin, polen keselerinden çıkıp, dişi organın tepeciğine ulaşmasına kadar geçirdiği serüven tozlaşma olarak adlandırılır. Polenin tepecik üzerinde çimlenerek, sperm çekirdeklerini yumurta hücresi ve embriyo kesesi ikincil çekirdeğine ulaştırması ise döllenme olarak adlandırılır. Tozlaşmayı izleyen döllenme sonucunda zigot (döllenmiş yumurta hücresi) oluşur. Sonra zigot bölünür ve bitki embriyosu oluşur. Görevi biten çiçek solar ve dökülür. Bitki bu aşamada embriyo ve besin deposunun bulunduğu tohum taslağı denen bir yapı oluşur. Bu yapı meyveyle birlikte gelişir, sonunda bitki tohumu oluşur ve döngü devam eder.

## Polen Araştırmaları Nasıl Yapılıyor?

Biyolojinin polenleri inceleyen alt bilim dalı "palinoloji". Etimolojik kökeninde Yunanca "paluno" (serpmek) ve "pale" (toz) kelimeleri yer alıyor. Polenler çok geniş bir alanda araştırma konusu olabiliyor, örneğin polen morfolojisi, polen fizyolojisi, aeropalinoloji, adli palinoloji, paleopalinoloji. Ülkemizde de polenlerle ilgili çeşitli alanlarda çok sayıda araştırma yürütülüyor. Hacettepe Üniversitesi'nden araştırma görevlisi Edibe Özmen de polenleri araştırıyor. Özmen'e polen araştırmalarının nasıl yapıldığını sorduk:

**BTD:** Polen morfolojisi araştırmaları nasıl yapılıyor?

**Edibe Özmen:** Polen morfolojisi çalışmaları farklı türlere ait polenler arasındaki farkları ve benzerlikleri ortaya koymak için yapılan araştırmalardır. Araştırmalar aynı cinsde ait farklı bitki türlerinin ya da aynı tür altındaki türaltı kategorilerde yer alan bitkilerin polenleri üzerinde yapılabilir. Araziden toplanan bitkilere ait olgun çiçeklerin polenleri bazik çözeltiler yardımıyla elde edilir. Ardından bu çözeltilerin özel bir asit karışımı ile kaynatılması sonucunda polenler, hem fosilleştirilir hem de poleni çevreleyen çeperin boyanması sağlanır. Daha sonra bu

polenler mikroskop slaytları arasında gliserin-jelatin karışımı bir maddeyle sabitlenerek polen preparatları (mikroskopta incelenmeye hazır hale getirilen örnekler) hazırlanır. Preparatların hazırlanmasında kullanılan diğer bir yöntemde ise olgun çiçekler mikroskop camı üzerine alınır. Çiçeklerin üzerine 1-2 damla etil alkol damlatılır. Alkol yardımıyla yumuşayan çiçeklerin başcıkları, polenleri cam üzerine serbest bırakır. Daha sonra, sıcaklık yardımıyla etil alkolün uçması sağlanır. Çiçek parçaları bir iğne yardımıyla cam üzerinden uzaklaştırılır. Bazik fuksin ya da safranin boyalarından birini içeren gliserin-jelatin yardımı ile polenler boyanır ve mikroskop camları arasında sabitlenir. Hazırlanan bu preparatlar çiçekten doğrudan elde edildiği için her bir preparat yalnızca kullanılan bitki türünün polenlerini içerir. Polenler 1000 kat büyütme sağlayan uygun bir ışık mikroskopuyla incelenir. İncelemeler sırasında polenin büyüklüğü, polen duvarının kalınlığı, polen üzerindeki açıklıkların büyüklüğü ölçülür. Ayrıca, polen duvarı üzerinde bulunan süslerin tipleri belirlenir. Böylece yakın akraba olan bitki türlerinin polenleri açısından benzerlikleri ve farklılıkları ortaya konmuş olur.

**BTD:** Aeropalinoloji araştırmaları nasıl yapılıyor?

**Edibe Özmen:** Aeropalinoloji araştırmaları soluduğumuz havadaki sporların ve polenlerin belirlenmesi için yapılır. Polenler vücuda solunum yoluyla alındığında hassas yapılı insanlarda alerjik hastalıklara neden olur. Bu nedenle atmosferdeki polenlerin çeşitlerinin ve miktarlarının tespit edilmesi polen kaynaklı alerjik hastalıkların tedavisi için hayli önemlidir. Araştırmanın yapılacağı bölgeye yerleştirilen polen ve spor tuzaklama aracı havayı emerek polenlerin toplanmasını sağlar. Polen-



Yabani arpa

**P**olenlerin rüzgâr ve böcekler aracılığıyla bitkiden bitkiye taşındığını söyledik. Açık tohumlu bitkilerin hemen hemen tamamı, kapalı tohumlu bitkilerinse % 10'u polenlerini rüzgâr aracılığıyla yayar. Polenlerini rüzgârla yayan bitkiler çok sayıda polen üretir. Tek bir polen tozlaşmayı sağlasa da bitkiler tozlaşma şansını artırmak için milyonlarca polen üretir. Örneğin tek bir çam kozalağından yılda yaklaşık 5 milyon polen, tek bir ağaçtan yaklaşık 12,5 milyar polen çevreye saçılır. Polenlerini rüzgârla yayan bitkilerde polenlerin yapraklara takılmaması için yapraklardan önce çiçekler gelişir, çiçekler bitkinin (örneğin çam ağacının) en uç kısımlarında gelişir. Rüzgârla taşınan polenler bir süre havada kalır sonra da yere düşer. Ancak bu sırada çok uzaklara taşınabilirler. Çamların polenlerinde iki hava keseciği vardır. Bu sayede kilometrelerce uzağa taşınabilirler. Böcekler aracılığıyla tozlaşma yapan bitkiler, rüzgâr aracılığıyla tozlaşanlar kadar polen üretmez. Böceklerin beslenmek için bitki çiçeklerine gereksinimi vardır. Polenler beslenmek için çiçeğe gelen böceklerin vücutlarının üzerindeki çıkıntılara yapışır, böcekler de polenleri çiçekten çiçeğe taşıyarak tozlaşmayı sağlar.

Bitkiler daha çok sabah saatlerinde polen yayar. Ağaçlardan yayılan polenler baharın ilk aylarında, otsu bitkilerden yayılan polenlerse yazın ve sonbaharda görülür. Yağışlı havalarda havada polen çok az iken, kuru ve sıcak havalarda polen sayısı çok fazladır. Ülkemizde polenler en fazla nisan-haziran ayları arasında görülür. Polenlerin havada uçtuğu dönemlerde açık havada çok fazla vakit geçirmemek, kapı ve pencereleri kapalı tutmak kişiyi bir ölçüde koruyabiliyor. Ancak en önemli hedef polenlerden mümkün olduğunca uzak durmak olmalı.





ler, araçtaki kasnak üzerine yerleştirilen yapışkan yüzeyli banda yapışır. Kasnak, bir turunu araştırmanın tipine göre ya 24 saatte ya da 7 günde tamamlar. Gerekli zaman sonunda kasnağın üzerindeki polen yüklü bant alınır ve yerine yeni bir bant takılır. Polen yüklü bant, laboratuvar ortamında toplam süre göz önüne alınarak saatlik ya da günlük bantlar elde edilecek şekilde parçalara ayrılır. Bu parçalar bazik fuksinli ya da safraninli gliserin-jelatin ile mikroskop camları arasında sabitlenir. Hazırlanan preparatlarda, çalışmanın yapıldığı yöre ve tarihe göre farklı tipte ve miktarda polenler bir arada bulunur. Polenlerin mikroskopik incelemeler sonucunda belirlenen kendine öz-

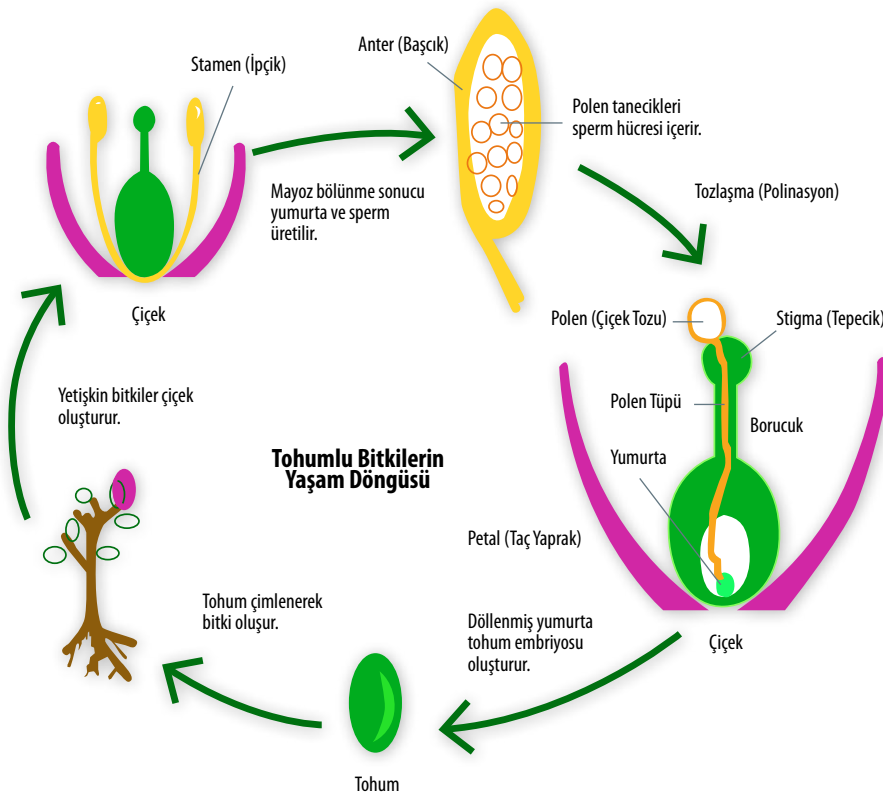
gü karakterleri, ait olduğu bitkilerin tespit edilmesini sağlar. Ayrıca, polenlerin miktarı da belirlenir. Böylece çalışma alanında, havadaki polenler ve miktarları belirlenir. Elde edilen sonuçlar alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisinde doktorlara yardımcı olur. Ayrıca, hastaların da tedavileri süresince önlem almalarına yardımcı olur.

**BTD:** Adli palinoloji araştırmaları nasıl yapılıyor?

**Edibe Özmen:** Her bitki türü kendine özgü polenlere sahiptir. Ayrıca bitkilerin polenlerini dağıttıkları dönemler ve polenlerini dağıtma yolları da farklıdır. Tüm bunlardan yola çıkarak, olay yerinden ve şüphelilerden alınan delil niteliğindeki örneklerde yapılan polen analizleri, olay hakkında yardımcı ya da sonuca götürücü bilgiler sunabilir. Olayla ilişkili delillerin özelliklerine göre farklı yöntemler kullanılarak polen preparatları hazırlanır. Bu preparatlardaki polenlerin ait olduğu bitkiler ve miktarları tespit edilir. Ayrıca birbirleri ile ilişkileri olup olmadığını ortaya koymak amacıyla delillerden hazırlanan her bir preparatın analiz sonuçları karşılaştırılarak olay aydınlatılmaya çalışılır. Elde edilen bilgiler analiz talebinde bulunan kuruma bir rapor eşliğinde sunulur. Son yıllarda birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de adli olayların çözülmesinde palinoloji biliminden yararlanılıyor. Özellikle hırsızlıkla ilgili suçlarda olay yerinden ve şüphelilerden alınan birçok örnek polen analizine gönderiliyor.



Kurtbağrı



## Ülkemizin Alerjik Polen Yayan Bitkileri

Bitkiler için, hatta Dünya'daki yaşamın devamı için gerekli olan polenler bazı insanlarda alerji nedenidir. Polenlerin yayılmaya başladığı bahar aylarıyla birlikte alerjik hastalıkların sayısında da artış görülür. En sık rastlanan alerjik hastalık da saman nezlesidir (alerjik rinit). Alerjik polenler daha çok rüzgârla taşınan, böceklerin dikkatini fazla çekmeyen soluk renkli ve koku salmayan bitkilerin polenleridir. Parlak renkli, dikkat çekici çiçekleri olan bitkilerin polenleri böceklerle taşındığından büyük ve yapışkandır. Yani rüzgârla taşınmadıklarından, alerjik hastalıklarda da rol oynamazlar.



Japon ayvası (Üstte), Dam korusu (Altta),



Alıç

Peki, ülkemizdeki hangi bitki türleri alerjik polen yayar? Ülkemizin bitki türleri bakımından ne kadar zengin olduğunu sık sık dile getiriyoruz. Yaklaşık 3000'i endemik olmak üzere 10.000 civarında bitki türüyle Türkiye bir kıta özelliğinde. Bu aynı zamanda alerjik bitkiler açısından sorun gibi görünse de, ülkemizdeki bitkilerin büyük bir kısmı böceklerle tozlaştığından bu bitkiler alerjik etki yaratmazlar. Polenlerini rüzgarla yayan bitkilerin tür sayısı az olsa da yaydıkları polen miktarı çok fazladır.

Şimdi bu türlere genel olarak bakalım.

Açık tohumlu bitkilerin (Gymnospermler) tamamı çalı ya da ağaç (çam, göknar, ladin, sedir, ardıç, servi, mazı vb.) formundadır, polenlerini rüzgârla yayarlar. Bu bitkiler üreme şansını artırmak amacıyla çok fazla polen yayar. Alerjik polen yayanlar genel olarak Türkiye'nin güneyindeki (doğal) ve tüm kıyılardaki (kültüre alınmış) servi, Toroslar'daki ardıç, Kuzey Anadolu'daki porsuk ağacı ve park bahçelerde yaygın olarak kullanılan mazıdır. Çamların polenleri de etkisi düşük de olsa alerjik etkisi vardır

**Kavaklar ve Alerjik Polen:** Kavakların alerjik polen ürettiği, insan sağlığını olumsuz etkilediği konusunda yaygın bir inanış var. Kavak ağaçlarının erkekleri, polenleri mart sonu ve nisan başında üretir. Ancak mikroskopla görülebilecek büyüklükte olan bu polenler çok ender olarak alerjiye neden olabilir. Bu polenler dişi kavak ağacında tozlaşmayla birlikte tohum oluşmasına neden olur. Tohumlar olgunlaştıktan sonra çevrelerinde pamuk benzeri bir yapı oluşur. Yani tohumun rüzgârla birlikte uzaklara taşınmasını sağlayan bu yapılar (pamukçuklar) polen değil. Özellikle kent merkezlerinde havada uçuşan, ancak hiçbir zararı olmayan bu pamukçuklardan dolayı boş yere kavakların kesildiği de biliniyor.



Kapalı tohumlu bitkiler (Angiospermler) otsu ve odunsu formlarıyla başkın olarak bulunan bitki türleridir. Bunlardan buğdaygiller (Gramineae) en yaygın alerjik etkiye sahip olanlardır. Akdeniz ülkelerinde görülen polen alerjisinin büyük bir kısmından buğdaygiller (daha çok yabancı formları) sorumludur. Buğdaygiller, ülkemizde yaygın olarak bulunur ve genellikle bahar aylarında, yaz ortasına kadar polen yayarlar. Bunun yanında sinirtoğullar, fındık, zeytin, dut, çınar, karaağaç, kayın, söğüt, ceviz, kuzkulağı, huş ağacı, akçağaç, papaty-

giller ailesinin bazı üyeleri, tilki kuyruğu ve kazayağı bitkileri de alerjik polen yayan önemli yayan bitkilerdir.

Fotoğraflar: Edibe Özmen

not: fotoğraflardaki polenler önce mikroskopta çekilmiş sonra fotoğraflara eklenmiştir.

#### Kaynaklar

D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S., Nunes, C., Annesi-Maesano, I., Behrendt, H., Liccardi, G., Popov, T., van Cauwenberge, P., "Allergenic pollen and pollen allergy in Europe", *Allergy*, Cilt 62, Sayı 9, s. 976-990, Eylül 2007.  
Akman, Y., Ketenoglu, O., Kurt, L., Güney, K., Hamzaoglu, E., Tuğ, N., *Angiospermae (Kapalı Tohumlular)*, Palme Yayıncılık, 2007.  
Gemici, Y., Güven, A., Gemici, M., Kabakçı, T., "Polenler", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı 330, 1995.  
Campbell, N. A., Reece, J. B., *Biology*, Benjamin Cummings-Pearson Education, 2006.  
<http://www.mbgnet.net/bioplants/pollination.html>  
<http://www.aid.org.tr/aid.polen.ankara/nasilsayilir.htm>