

# Yaşamın Soluğu, Hapşırığın Sorumlusu Polenler

*Alerji uzmanlarına göre polenler, yani çiçek tozları "hapşırığın sorumlusu" olarak tanınırlar. Bitki bilimcilere göre ise "yaşamın soluğu"durlar. İnsan ve hayvanlarda spermin işlevi ne ise, bitkilerde de polenin işlevi odur. İnsanlar yaşamak için soluk almak, bitkilerse polen üretmek zorundadırlar. İşte bu iki zorunluluk bazı insanlar için büyük bir şanssızlığa dönüşmektedir: Alerji...*

"Sarı toz" bulutu diye tanımlanan polen bulutu.

Yusuf Gemici, Avni Güven  
Meliha Gemici  
Ege Üniv. Biyoloji Bölümü

**I**NSANLAR polenleri alerjinin sorumlusu, kuvvet veren gıda ya da güzellik kremlerinden tanır. Oysa polenler asıl işlevlerinin yanı sıra, jeolojiden adlı vakaların tespitine değin otuz yakın farklı alanda kullanılırlar.

Polen ve tohumuz bitkilerin üremesinde işgören yapılar olan sporları inceleyen bilim dalı "palinoloji" olarak isimlendirilir. Bu isim Eski Yunanca palinos (un, toz) ve logos (bilim) sözcüklerinden türetilmiştir. Gerçekte palinoloji yeni bir bilim dalıdır. Bununla birlikte kısa sürede jeoloji, tıp, ziraat, botanik, eczacılık gibi bilim dallarında hızla önem kazanmıştır. Başlangıçta jeolojik bilimler içerisinde ortaya çıkmışsa da, son yıllarda botanikte de üzerinde çok durulmaya başlamıştır. En başta bitkilerin sınıflandırılmasında (bitki sistematigi) yararlı bilgiler sunmaktadır. Bunun yanı sıra, katmanbilim (stratigrafi) paleoklimatoloji (jeolojik dönemlerdeki iklim değişimlerini inceleyen bilim dalı), arkeobotanik (arkeolojik kazılarda elde edilen bitkisel kalıntıları inceleyen bilim dalı) gibi bilim dallarında vazgeçilmez olmuştur.

**Cam ağacının erkek kozalaklarından salınan polenler.**



## Polenlerin Yapısı

Polen işlev olarak sperme benzerse de spermle ya da tohumuz bitkilerdeki mikrosporla özdeş değildir; ancak birden fazla hücre içeren minyatür organizmalardır. Bir tür kutuya da benzetilebilirler. Kutunun etrafı sporoderm diye adlandırılan bir kabuk tarafından sarılmıştır. Bu kabuğun dış kısmında bulunan ve "ekzin" diye adlandırılan tabaka organik alemin bilinen en dayanıklı maddesi olup, palinolojik incelemelere de esas teşkil etmektedir. Kimyasal yapısı henüz yeterince aydınlatılmamıştır. Genel olarak asitlere ve enzimlerin yol açacağı bozulmaya karşı çok dirençlidir. Ayrıca yüksek sıcaklık ve basınçtan da etkilenmez. Bazı araştırmalara göre politerpen, bazılarına göre karotenoid oksit polimeri ya da karoten esterlerinin asimile edildiği izotop yapıda bir gövdedir. Enzim gibi bazı moleküllerin bulunuyor olması canlı olabileceği görüşünü de doğurmuştur. "Ekzin" in hemen altında "intin" diye bilinen ikinci bir tabaka bulunmaktadır. Selüloz ve pektin yapı-

sındaki bu tabaka fazla dayanıklı olmayıp, kolay bozulmaktadır.

Son 15 yıllık bulgulara göre ekzinin manto adı verilen bir örtü ile kaplı olduğu saptanmıştır. Protein, yağ ve karbohidratlardan oluşan bu örtünün döllenmede önemli işlevleri vardır. Ayrıca bazı alerji uzmanlarına göre alerjik etkisi polenin içerisindeki proteinlerden değil, manto proteinlerinden kaynaklanmaktadır.

Polenin içinde büyük gövdeli bir hücre (vejetatif hücre) ile bunun içerisine yerleşmiş gibi duran 2 sperm hücresi ya da generatif hücre bulunmaktadır. Bunlardan vejetatif hücre çimlenme aşamasında poleni beslemektedir. Generatif hücreler iri çekirdekli, belli belirsiz sitoplazmalı olduklarından, bazı kitaplarda yanlış olarak generatif çekirdek olarak da isimlendirilmektedirler.

Polenler çoğunlukla elipsoid yapıdadırlar. Bitkiden ayrıldıklarında büyük çoğunlukla tektirler. Bununla beraber fundagillerde (Ericaceae) dörtlü gruplar halinde (tetrad) veya akasyada (Acacia) küme şeklinde bulunmaktadır. Büyüklükleri oldukça değişkendir, örneğin kayında (Fagus) 2, unutmabenide (Myosotis) 2.5, kabakta ise 200 mikron çapındadır (1 mikron = 1/1000 mm). Diğer bitkilere ait polenlerin çapları ise 2-200 mikron arasında değişmektedir.

Palinolojide genel olarak polenlerin ekzin yapısı incelendiğinden palinolojik incelemeler çoğu kere ekzin yapısı olarak takdim edilmektedir. Bu incelemelerde polenler farklı yöntemler uyarınca belirli işlemlerden geçirilerek mikroskopta incelenebilir duruma getirilir. Kuramsal olarak polenlerin bir kutup eksenini, bir de ekvator düzlemi bulunmaktadır. Polenlerin tanımında kutup eksenini ve ekvator çapı ile bunların oranı önem taşımakta ve hatta bu orana göre polenin şekli belirlenmektedir.

Polenlerin büyük çoğunluğunda yüzeyde apertür adı verilen delik (por) ve/veya yarıklar (kolpa) bulunmaktadır. Bu oluşumları taşımayanları inaperturat diye isimlendirilir. Porların olduğu yerde ekzin delinmiş, kolpaların olduğu yerde ise incelmıştır. Bazı polenler sadece por (porat polenler), bazıları sadece kolpa (kolpat polenler), bazıları ise hem por, hem de kolpa (kolporat polenler) taşımaktadır. Por ve kolpa sayıları bir, üç veya daha fazla olabilir. Kolpalar genel olarak bir kutuptan diğerine uzanırlar. Porların konumu ise değişiktir. Hem kolpa, hem de por taşıyan polenlerde bunların sayısı eşit olup, porlar ekvator çevresinde yer alırlar. Polenler por ve kolpa sayılarına göre monoporat, monokolpat; triporat, trikolpat; monokolporat,



Sarı toz bulutunu oluşturan polen taneleri.

trikolporat şeklinde isimlendirilirler. Ayrıca porun kapak (operkulum) taşıyıp taşınamaması, ekzinin por etrafında kalınlaşmış kalınlaşmaması gibi birçok özellik de apertürlerin tanımında kullanılmaktadır.

Polenlerin tanımında kullanılan bir diğer önemli özellik de ekzin yüzeyinin süslemesi (ornamentasyonu)'dür. Zira pek az polenin yüzeyi düz iken (levigat polenler), çoğunun yüzeyi ağsı, siğilli, dikensi çıkıntılı süsler taşımaktadır. Süslerin tipi, konumu gibi özellikler de polenlerin tanımlanmasında çok kullanılan unsurlardır. Polenler tanımlanırken, yukarıda belirtilenlerin dışında örneğin ekzin kalınlığı, intin kalınlığı gibi daha pek çok özellik de kullanılmaktadır.

## Tozlaşma (Polinasyon) ve Çiçek Ekolojisi

Baharla birlikte çiçekler açmaya başlayınca bir çiçekten öbürüne koşuşan böcekleri ya da ufak bir dokunuşla çiçeklerden yükselen sarı toz bulutunu çoğumuz gözlemişizdir. Bahar yağmurlarından sonra küçük akıntı izlerinin kenarında kümeleşmiş sarı renkli toz birikintileri de dikkatimizi çekmiştir. Tüm bunlar tozlaşmanın sonucudur. Tozlaşma, polen tanelerinin çiçeğin dişi organının başçık (stigma) kısmına taşınması olarak bili-

nir. Bu olay bitki ve çiçeklerdeki cinsiyet farklılığı, erkek ve dişi üreme organlarının farklı zamanlarda olgunlaşması, taşıyıcı ajanlar (hayvanlar, rüzgar, su) ve çiçek ile taşıyıcı arasındaki ilişkiler gibi etmenlerle ilişkilidir. İşte tüm bunları inceleyen bilim dalı çiçek ekolojisi (floral ekoloji) olarak adlandırılır.

Eşey durumuna göre bitkiler ikiye ayrılırlar: Bazı bitki türlerinde erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bireylerde bulunur. Bu tür bitkiler çift eşeyli (dioyik) olarak isimlendirilmektedir (örneğin incir ağacı). Bazıları ise hem erkek, hem de dişi üreme organlarını aynı birey üzerinde taşımaktadır. Bunlar tek evcikli (monoyik) olarak adlandırılmaktadır (örneğin elma, kiraz vb.). Tek evcikli bitkilerde erkek ve dişi üreme organları aynı çiçek üzerinde olduğu gibi (erdişi, hermafrodit, erselik çiçek), aynı ayrı çiçeklerde de bulunabilir (tek eşeyli çiçek, örneğin dut). Monoyik ve dioyik terimleri çiçek eşey durumunu belirtmek için de kullanılmaktadır.

Genel olarak bitkiler aleminde aynı bireye ait polenlerin yine o bireye ait dişi organı döllenmesi ender görülen bir durumdur. Kendine dölleklilik (otogami) denilen bu durum özellikle buğdayda tipiktir. Buna karşılık bitkiler aleminde dış dölleklilik (allogami) yaygındır. Tozlaşma denince genellikle bu ikinci durum anlaşılmalıdır.

Polen taneleri çiçeklerin erkek organlarının (stamen) başçık (anter) kısmında yer alan

polen keselerinde oluşurlar ve olgunlaşmayı takiben bu keselerin açılması ile serbest kalırlar veya etrafa saçılırlar (diseminasyon).

Tohumlu bitkilerde en yaygın tozlaşma şekilleri rüzgâr aracılığıyla (anemofili) ve böcekler aracılığıyla (entomofili)



Bir kutbağın (Ligustrum vulgare) polenin solunda ışık mikroskobu (x 1000), sağda ise SEM (x3000) ile çekilmiş fotoğrafı.





Tipik bir buğdaygil (*Lolium perenne*) poleni. Sağdaki por nedeniyle polene monoporat adı verilir.

olanıdır. Rüzgâr aracılığıyla tozlaşan çiçekler "anemogam", böcekler aracılığıyla tozlaşanlar ise "entemogam" adını almaktadır. Bu olaylar ise anemogami ve entemogami olarak bilinmekte olup, söz konusu terimler tozlaşma ve buna bağlı döllenme için kullanılmaktadır.

Genel olarak hayvanlar aracılığıyla gerçekleşen tozlaşma zoogami olarak isimlendirilir.

Çiçekler polenlerini çoğunlukla sabahın ilk saatlerinde yayarlar. Ancak bunun istisnaları da yok değildir. Örneğin bazı buğdaygil (*Gramineae*) üyeleri sabahın erken saatlerinde polenleri salarken, bazıları akşam saatlerinde polenleri salarlar. Sinirotu (*Plantago*) bitkisi polenlerini sabah salarken, karaağaç (*Ulmus*), dişbudak (*Fraxinus*) ve meşe (*Quercus*) türleri poleni en fazla gece salar.

## Rüzgâr ile Tozlaşma

Tohumlu bitkilerin (*Spermatopysta*) %10 kadarı rüzgâr aracılığıyla tozlaşmaktadır.

Açıktohumlu bitkilerin (*Gymnospermae*) hemen tamamı rüzgâr ile tozlaşır. Ülkemizin de içinde yer aldığı ılıman kuşaktaki orman ağaçlarının çok büyük kısmında tozlaşma rüzgâr aracılığıyla olmaktadır.

Rüzgâr ile tozlaşan bitkilerde döllenmenin güvence altına alınabilmesi için polen üretimi çok fazladır. Örneğin, çam ağaçlarında her bir erkek kozalak yılda 5 milyondan fazla, tek bir ağaç ise 12.5 milyar civarında polen üretmektedir. Kayın ağacında bu rakam bir çiçek kurulu için 12 bin, tek bir ağaç içinse 2 milyar civarındadır. Cevizde tek bir erkek çiçekkurulu 2 milyon, fıındıkta ise 5 milyon kadar polen salmaktadır. Her bir ağaçta yüzlerce çiçekkurulu olduğuna göre bu rakamlar milyarlarla ulaşmaktadır. Orman

## Alerji ve Polenler

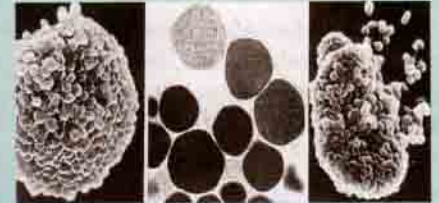
Ali Kokuludağ  
E.Ü. Tıp Fak. İmmünoloji Bilim Dalı

Alerji, çevremizde bulunan ve birçok kişi için zararsız olan, genellikle protein yapısındaki maddelere karşı bazı insanların gösterdiği aşırı duyarlıktır. Bu maddelere alerjen adı verilir. Kişide alerjene karşı IgE adı verilen bir antikor oluşur. Bu antikor mast hücresi, bazofil ve eosinofil isimli hücrelere yapışarak duyarlı hale getirir. Bu alerjen ile tekrar karşılaşmada, duyarlı hale gelmiş hücreler içlerinde bulunan mediatör adı verilen bazı maddeleri salgılar. İşte bu maddeler alerjik hastalıklarda görülen bulgulara yol açar. Alerjinin oluşumu için alerjen, IgE, hücreler ve bu hücrelerden salgılanan maddeler gereklidir. Alerji bulgularına yol açan olaylar hedef dokularda meydana gelir. Hedef dokular, alerjik rino-konjonktivitte burun ve göz mukozası, alerjik astmada bronş mukozası, atopik dermatitte deri ve allerjik gastroenteritte barsak mukozasıdır. Alerjik olabilen ürtikerde (kurdeşen) belirtiler deride, anafilaktik şokta dolaşım ve solunum sisteminde ortaya çıkar. Alerjik hastalıkların oluşumunda kalıtım önemli rol oynar. Anne ve/veya babada alerjinin olması çocukta alerji-

nin ortaya çıkma olasılığını artırır. Alerjik hastalıklara kalıtsal eğilim atopi olarak bilinir.

Alerjik hastalıklar içinde en sık görüleni olan alerjik rinit (saman nezlesi) arka arkaya defalarca hapşırma, su karakterinde çok miktarda burun akıntısı, burunda kaşıntı ve tıkanma ile kendini gösterir. Ateşin olmaması, şikayetlerin alerjen ile temas halinde ortaya çıkması önemli özellikleridir. Beraberinde gözde sulanma, kaşıntı ve kızarma gibi şikayetler varsa alerjik rinokonjonktivit adını alır. Sinitizit, otit gibi komplikasyonlara yol açar. Ev tozu keneleri ve küf sporlarına alerjisi olan kişilerin yakınmaları yıl boyu sürer. Polenlere karşı alerji varsa yakınmalar bahar aylarında oluşur. Alerjik astma ise tüm astma hastalarının yaşla birlikte azalan bir kısmını oluşturur. Yine alerjen ile temas halinde inatçı kuru öksürük, hırıltı, nefes darlığı ortaya çıkar. Hastaların bir kısmında daha önce alerjik rinit vardır. Bu birlikte olup alerjik hastalıkların ortak bir özelliğidir. Atopik dermatit (atopik egzema) deride kaşıntı, kızarma, kabarıklıklar, pullanma, kaşıma sonucu oluşan sıyrıklar ile karakterlidir. Erişkinde diz ve dirsek çukurunda, boyunda yerleşirken, çocuklarda alında, yanakta, kol ve bacakların dış yüzlerinde yerleşir. Alerjik gastroenteropatide bazı gıdaların alınması ile bulantı, kusma, karın ağrısı ve ishal şikayetleri oluşur. Bebeklerde sık görülür. Yaşın artması ile hastalık görülme sıklığında azalma olur. Deride kaşıntı, kırmızı kabarmalar ile karakterli ürtiker, alerjik sebeplerle sıklıkla akut olarak ortaya çıkar. Gıdalar, ilaçlar ve böcek sokmaları en sık rastlanan sebeplerdir. Benzer nedenlerle oluşan anafilaktik şok ise ani olarak gelişir, hemen tedavi edilmez ise ölüme sebep olabilir.

Çevremizde bulunan hemen herşey alerjen olabilir. Başlıca alerjenler polenler, ev tozu



Mast hücresinin alerjen ile uyarılmasından sonra mediatörlerin salgılanması.

keneleri, küf mantarları, hayvan tüyleri, böcekler, gıdalar ve ilaçlardır. Bunlar içinde ise en önemlileri polenlerdir. Polenler bitkilerin erkek cinsiyet hücreleridir. Polenlerin şekli ve boyutları bitkiden bitkiye çok değişir. Rüzgârla taşınanlar ortalama olarak 0.017-0.058 mm çapındadırlar. Bitkilerin çoğalması için gerekli olan polenler rüzgâr veya böcekler vasıtasıyla bir bitkiden diğerine taşınırlar. Alerji açısından önemli olanlar, böceklerin dikkatini pek çekmeyen soluk renkli ve kokusuz bitkilerin rüzgârla tozlaşan polenleridir. Beklenilen aksine parlak renkli çiçekleri olan bitkiler alerjide rol oynamaz. Çünkü bunların polenleri büyük ve yapışkan olup böcekler vasıtasıyla tozlaşırlar. Ancak çok yaklaşırsanız etkili olabilir. Polenler rüzgârla ile kilometrelerce uzağa taşınabilirler. Özellikle sabahın erken saatlerinde havada bulunurlar. Mevsim olarak ağaç polenleri daha çok erken bahar aylarında havada bulunurken, ot polenleri yazın ve sonbahar aylarında havada bulunurlar. Yağışlı havalarda az miktarda iken kuru sıcak havalarda fazla miktarda havada bulunur. Bu durum hastaların bulgularının oluşması ile paraleldir. Havadan solunum yolu mukozasına gelen polenlerin içeriği salınır ve alerjik olayların başlamasına yol açar. Alerjik olayın başlaması için gerekli polen tanesinin sayısı tam olarak bilinmemekle birlikte metre küpte 10-50 olarak tahmin edilmektedir.



Polen alerjisine sahip bir hastanın klinik muayenesi

ve bahçelerde yılda üretilen polen miktarı ise kilolarla ifade edilmektedir. Örneğin çam ormanında bir hektarlık alana yılda 1 ton kadar polen düşmektedir. Tüm bu nedenlerden ötürü ilkbaharda havaya yayılan polenler için "sarı bulut" deyiimi kullanılmaktadır.

Rüzgârla tozlaşan bitkilerde polenlerin yaprak engeline takılmaması için bazı mekanizmalar vardır. Bunlardan biri çiçeklerin yapraklardan önce açması (örneğin fındık, kayın, gürgen, ceviz); bir diğeri ise buğdaygil ve çamgillerde (Pinaceae) olduğu gibi çiçeklerin uç kısımlarda bulunmasıdır.

Rüzgâr aracılığıyla taşınan polenler bir süre havada kaldıktan sonra yere düşerler. Açık tohumlu bitkilerden özellikle çamgillerde polenler iki hava keseciğine sahiptir. Bu nedenle bu polenler çok uzak mesafelere taşınabilirler. Örneğin yüksek hava akımları aracılığıyla çam polenlerinin 300 kilometre kadar taşındığı belirlenmiştir.

Havanın polen içeriğini ve bunların saatlik, günlük ve yıllık dağılımlarını inceleyen bilim dalı aeropalinoloji diye bilinir. Havanın polen içeriği en basit biçimde bir mikroskop camı (lam) üzerine ince bir gliserin tabakası sürülerek, lamin yüksekçe bir yere yerleştirilmesi ile saptanabilir. Bunun için basit ve komplike aletler geliştirilmiştir. Örneğin, Hirst Spore Trap adı verilen bir aygıt aracılığıyla havanın polen içeriği saatlik olarak bir lam üzerine bantlar şeklinde tespit edilmektedir.

Genel olarak havanın polen içeriği sabah saatlerinde en yüksektir. Öğleden itibaren giderek azalır ve akşam saatlerinde en alçak düzeye ulaşır. Yağmurlu havalarda ise hemen hiç bulunmaz. Ayrıca yüksek binalarla çevrili sokaklarda binaların yüzeyi statik elektrik nedeniyle polenleri çeker. Keza deniz kenarlarında da polen içeriği düşüktür. Bu neden-

le tozlaşma dönemlerinde duyarlı hastaların bu alanları tercih etmeleri önerilir. Ülkemiz genelinde, bölgelere göre farklılıklar olmakla birlikte, havanın polen içeriği nisan - haziran aylarında en yüksektir. Temmuzdan itibaren giderek azalır ve kasım - şubat aylarında hemen hiç bulunmaz. Bu süre bitki türlerine göre de değişmektedir. Tüm bunlar polen alerjisi olan kişiler için son derece önemlidir.

## Çiçekler ve Böcekler

Çiçekler ve böcekler arasındaki ilişki son derece ilginç ve bir o kadar da şaşırtıcıdır. Örneğin çoğu orkide çiçeği böceğe benzer. Birçok böcek de bu çiçekleri karşı cins benzeterek onlara gider; böylece orkideler döllenmelerini güvence altına almış olurlar. Böceklerle tozlaşmada en önemli rolü arılar üstlenir. Hem polen, hem de nektar almak için çiçeklere giden arılar yaklaşık 10 km çapında bir alanda dolaşırlar. Çiçeklerin üremek için böceklerle, böceklerin önemli kısmının da beslenmek için çiçeklere ihtiyacı vardır. Fosil bulgular bu iki canlı grubunun birlikte evrimleştiğini göstermektedir. Paralel evrimleşme de denilen bu olay, benzer şekilde otu bitkilerle ota beslenen hayvanlar (özellikle toynaklılar) arasında da görülmektedir.

Çiçek ve polinasyon ekolojisi ile ilgili olarak çiçeklerde böcekleri cezbedici bazı düzenekler vardır.

## Tanrıların Güç Kaynağı: Nektar ve Ambrosia

Homeros destanlarına göre Olympos tanrıları nektar ve ambrosia (bu aynı zamanda çok alerjik bir bitkinin cins ismidir) ile beslenirler. Ölümsüz anlamına gelen ambrosia, birçok çiçek özütünün katıldığı bir balmış. Ambrosia ile beslenen tanrıları yaralanmaz olur; bu büyümlü bal insanlara içirildiğinde onlara gençlik, mutluluk ve ölümsüzlük sağlamış.

Mitolojik öykülerin aksine bugün nektarın bileşimi tamamen aydınlığa kavuşmuştur. Balın asıl kaynağını oluşturan nektar (balözül) bitkilerde çoğunlukla çiçeklerde (floral), kısmen de bitkinin diğer kesimlerinde (ekst-



*Karşı cins olarak gördüğü orkide çiçeğine ulaşan arının çiçekle uyumu.*

rafloral) bulunan ve nektaryum adı verilen dokulardan salgılanan tatlı bir sıvıdır. İlkel bitkilere ait çiçeklerde farklı bir yapı göstermezken, gelişmiş bitkilerde özgün bir yapı olarak dikkat çekerler. Kimyasal bakımdan çok büyük oranda şekerlerden oluşmuşlardır. Bunların başında da sakkaroz (çay şekeri), fruktoz (meyve şekeri) ve glukoz (üzüm şekeri) gelmektedir. Bazı bitkilerde şeker oranı %50'ye ulaşmaktadır.

Ayrıca nektar çeşitli organik asitler, enzimler ve inorganik, aromatik bileşikler de içermektedir. Arılar çiçeklerden aldıkları nektarı kendi vücutlarındaki salgı bezlerinden salgıladıkları salgılarıyla değiştirir ve zenginleştirirler. Bu arada nektardaki şekerler arıların tükürüğünde bulunan bir enzim aracılığıyla invert şekerler haline dönüştürülürler.

Ayrıca balın aroması, rengi gibi özellikler, nektar alınan bitkiden kaynaklanmaktadır. Hatta bu, aynı bitkiden nektarın toplandığı saatte, havanın nemine, sıcaklığa ve toprağın su içeriğine göre bile değişmektedir. Örneğin kestane ballarının genzi yakması, kekik balının özgün kokusu tümüyle bu bitkilerin nektarlarında bulunan maddelerden kaynaklanmaktadır.

Bazı ballar ise belirli ağaçların yapraklarının böcekleri cezbetmek amacıyla salgıladıkları tatlı sıvıların arılar tarafından alınmasıyla oluşur. Buna en iyi örnek çam balıdır. Bu bal bir böceğin yaprağı yaralaması sonucu yapraklardan sızar. Ülkemizde daha çok Batı Anadolu'da kızılçamdan elde edilen bu bal, diğer iğneli ağaçların yapraklarından da salgılanmaktadır. Bitkilerde çiçek dışında bulunan nektaryumların asıl işlevi karıncaları bitkiye çekmektir. Bal özümlemek amacıyla bitkiye gelen bu karıncalar, çiçek kısımlarına zarar verecek böceklerin düşmanı olup, çiçeği korurlar.

Burnumuza hoş gelen çiçek kokuları aslında erkek böcekleri cezbetmek amacıyla yayılan bir tür parfümdür. Bu parfümler çiçekte ozmofor adı verilen özel dokulardan salgılanır. Kimyasal olarak bunlar terpenik bileşiklerdir.



*Böceğe benzerliğiyle karşı cinsi cezbeden bir orkide çiçeği.*

## Arıların Gözünde Çiçekler

İnsanların aksine arılar ultraviyole ışınları da seçebilirler. Bu nedenle de bizim sarı gördüğümüz bir çiçek arının gözünde mavi renklidir. Bu bağlamda çiçeklerin rengarenk taç yaprakları da (korolla) çiçeklerin dölleme-

sinde böcekleri cezbetme bakımından çok önemlidir.

Arılar ultraviyole ışınları görme yeteneğine sahiptir. Solda çiçeğin arı gözüyle, sağda ise aynı çiçeğin insan gözüyle görünüşü görülmektedir.

## Yaşamın Gizemli Soluğu Çiçeklerde Dölleme

Mitolojide Flora, çiçek ve bahar tanrıçasıdır. Bir yerde mevcut bitki türlerinin listesi demek olan flora da buradan gelmiştir. Öyküye göre çiçek açan her bitkinin yöneti-

mi O'nun elindedir. Bu yeteneği ise kendisini kaçırtıp evlenen rüzgar tanrısından almıştır. Günün birinde Iuno, erkek araya girmeden bir çocuk doğurmaya karar vermiş ve bunun için de Flora'ya başvurmuş. Bunun üzerine flora bir kadına dokununca onu gebe bırakan bir çiçek vermiş Iuno'ya. Sonuçta tanrıça, tanrı Mars'ı doğurmuş (mart ayı bur-



## Uygulamada Polenler

Yusuf Gemici  
Ege Üniversitesi

Polenler jeolojiden biyolojiye yaklaşık otuz farklı alanda uygulama olanağı sunmaktadır. Bunların tümünden bahsetmek kuşkusuz sayfalara yer tutacaktır. Bu nedenle en yaygın ve ilginç uygulamalar üzerinde durulmuştur.

Adli tıp laboratuvarında zanlıın postallarında polen arama çalışması

İnsanlar geleceği olduğu kadar geçmiş de merak ederler. Hele sözkonusu olan milyonlar, hatta yüzmilyonlarca yıl öncesi ise bu merak daha da artar. Polenler (ve onlara çok benzeyen sporlar) son derece dayanıklı ekzin tabakaları sayesinde yüzmilyonlarca yıllık katmanlar içerisinde bozulmadan günümüze ulaşabilmişlerdir. Örneğin kömür oluşum sürecinde yüksek basınç ve sıcaklığın etkisiyle tüm diğer bitkisel yapılar bozulurken, polen ve sporların ekzini olduğu gibi korunur. Katmanlardan özel yöntemlerle polen ve sporların izolasyonu sonucu (stratigrafik palinoloji) katmanın yaşı, oluşum dönemindeki coğrafik yapı (paleocoğrafya), ekolojik koşullar (paleoekoloji), iklim özellikleri (paleoklimatoloji) gibi konularda çok yararlı bilgiler elde edilebilir. Bu bağlamda kömür ve petrol aramalarında polenlerin işlevi büyüktür. Göldibi çamuru gibi daha genç çökellerden polen izolasyonu ise (kuvaterner palinolojisi) birkaç bin veya on bin yıl içerisindeki iklim değişimleri, bitki örtüsünün yapısı, insanların ne ekip biçtikleri ve dolayısı ile yaşam biçimleri konusunda son

derece aydınlatıcı bilgiler sunabilmektedir. Aynı zamanda polen analizi arkeolojik kazılarda da vazgeçilmez bir uygulamadır.

Bir Tek Polen Tanesi Bir İnsanın Asılabilmesi İçin Yeterli Kanıt Sayılabilir mi? Ünlü palinolog Erdtman'a göre "evet". Zira polenler etrafımızda zannedilenden de fazla miktarda bulunur. Bu nedenle de saçımızdan ayakkabılarımıza değin bize bulaşır. Zanlıların ayakkabılarından, giysilerinden, saçlarından suç ve hatta işlendiği zaman konusunda önemli ipuçları sağlanabilir. Nitekim gelişmiş ülkelerin birçoğunda kriminoloji laboratuvarlarında polen uzmanları da çalışmaktadır. Yine bu bağlamda bitkilerden kaynaklanan zehirlenmelerde ifrazat ve dışkıda yapılacak polen analizi zehirlenmeye neden olan bitki türünün saptanmasını sağlayabilir. Benzer şekilde dinozorların fosilleşmiş dışkılarında yapılan polen analizi bunların beslenme şekilleri konusunda önemli bilgiler sağlamıştır.

Tarımda ürün verimi, orman ağaçlarında ise tohum üretimi büyük oranda tozlaşma ile ilişkilidir. Yapılan çalışmalar bitkilerde polen üretiminin yıllara göre değiştiğini ve tek yıllık bitkilerde bazı bireylerin diğerlerine nazaran daha fazla polen ürettiğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda meyve bahçelerinde erkek bireylerin ve daha fazla polen üreten çeşitlerin dağılımı büyük önem taşımaktadır. Aynı şekilde orman ağaçlarında tohum toplama işlemi polen üretiminin yüksek olduğu yıllarda yapılmalıdır. Son yıllarda suni dölleme amacıyla polen bankaları da oluşturulmaya başlamıştır. Ayrıca yeni çeşitlerin elde edilmesine yönelik ıslah çalışmalarında da polenler vazgeçilmezdir.

Balda Polen Analizi (Melisso veya Melitopalinojisi): Polenler erişkin duruma gelince-

ye değin işçi arıların başlıca besin kaynaklarını oluştururlar. Bu nedenle de erken baharda arılar kilolara polen toplayarak kovanlara taşırlar. Genel olarak arıların bir kısmı sadece polen, bir kısmı sadece nektar, %17 kadarı da hem polen ve hem de nektar toplamaya özelleşmişlerdir. Balda yapılan polen analizi sonucu bazı bitkilere ait polenlerin çok fazla, bazılarının daha az, bir kısmının ise çok az bulunduğu görülür. Bunlardan ilki polen, diğerleri ise nektar kaynağını gösterir. Zannedilenin aksine arılar "bin bir çiçekten" polen veya balözü toplamazlar. Öyle ki bazı durumlarda ziyaret edilen bitki türü birkaçı geçmez. Balda yapılan polen analiziyle balın nitelikleri, yöresi, sahte olup olmadığı, kalitesi gibi konularda çok kullanışlı bilgiler sağlanabilmektedir. Bu bağlamda arının zehirli bitkilerden nektar alıp almadığı da belirlenir. Bu konuda en çarpıcı örnek "deli baldır". Bu bal Doğu Karadeniz yöresinde yetişen kumar (Rhododendron ponticum) ve zifin (R. luteum) bitkilerinden nektar almaları sonucu oluşur. Zehirlenme belirtileri (kusma, ishal, başdönmesi, halsizlik vb.) sarhoşluğu andırıldığından bu ismi almıştır. 50-100 gr deli balın zehirlenme belirtileri çabuk geçmektedir. Daha yüksek miktarlarda tehlikeli olabilir. Ancak yöre balları üzerinde yapılan çok sayıda çalışmada kültür arılarının bu bitkileri ziyaret etmediği anlaşılmıştır. Bu nedenle yöre balları hiç bir kuşku duymadan güvenle yenilebilir. Üstelik anzer balı gibi ülkemizin en kaliteli ballarının bu yörede üretilmediğini de unutmamak gerekir.

Yukarıda sayılan uygulama alanlarının yanısıra, botanikte polenler bitki filogenisi ve bitki sistematiği konusunda çok kullanılır olmuştur. Polenlere ilişkin temel kategori cins ise özellikle scanning elektron mikroskobu (SEM) ile yapılan incelemeler türler arasında bile önemli farkların bulunabileceğini göstermiştir.



*Polen ve arı sütü  
güzellik kremlerinin  
hazırlanmasında çok  
kullanılır. Bunların  
cildi gençleştirdiği  
görüşü vardır.*

dan gelmedir).  
Bu nedenle  
mart ayı antik

çağdan beri çeşitli toplumlarda baharın müjdecisi olarak görülür ve adına şenlikler düzenlenir. Bu öykü çiçeklerdeki döllenmenin gizemini açıklamak bakımından oldukça ilginçtir.

Gerçekte polenlerin asıl işlevi sperm hücrelerini çiçeğin dişi organı içerisindeki yumurta hücresine taşımaktır. Çiçeklerin erkek organlarında oluşan polenler, rüzgar, böcek gibi araçlar yardımıyla dişi organın başcık kısmına taşınırlar. Burada çimlenen polen tanesi polen hortumunu oluşturur ve bu hortum dişicik borusunu geçerek yumurtalıktaki tohum taslağına ulaşır. Bu arada sperm hücreleri de hortum aracılığıyla tohumtaslağına girer. Tohum taslağının içerisinde yer alan embriyo kesesi genel olarak 8 hücre içerir. Bunların ü-ü bir kutupta, üçü karşı kutupta, ikisi ise ortada bulunur. Polen hortumunun tohumtaslağına girdiği açıklığa yakın üç hücreden ortadaki yumurta hücresidir. Polen hortumu ile gelen iki spermden biri yumurta hücresini döller ve sonuçta tohumun embriyo kısmı meydana gelir. Diğer sperm hücresi ise embriyo kesesinin ortasında bulunan ve daha sonra kendi aralarında birleşen iki hücreyi döller. Bu döllenme sonucunda çimlenme aşamasında embriyoyu besleyecek besi doku oluşur. Böylece çiçekli bitkilerde (açıktohumlular hariç) hayvan-

lar aleminden farklı olarak çift döllenmenin varlığı dikkat çekicidir.

Döllenmeyi takiben salgılanan hormonlar meyve oluşumuna yol açar. Döllenmiş tohumtaslağı ise tohumu oluşturur. Yaşamımızı borçlu olduğumuz çiçekli bitkilerin nesillerini devam ettirmeleri tohuma bağlıdır. İşte bu süreç yaşamın soluğudur. Çekirdeksiz üzüm, çekirdeksiz mandalina, muz gibi meyveler döllenme olmaksızın oluşurlar. Bu oluşum, partenokarpi diye bilinir.

Kendine döllekliliğin reddi: Doğa değişikliği sever. Bunun için de akraba olmayan bireyler arası döllenmeyi olabildiğince teşvik eder. İnsanlar için sakıncaları sıkça belirtilen akraba evliliklerine benzer bir durum bitkiler için de geçerlidir. Çiçekli bitkilerin %70'ine yakın kısmı tek evcikliktir. Bununla birlikte çok az türde (örneğin buğday) aynı bireye ait polenler o bireye ait dişi organı döller. Buna karşılık çiçekli bitkilerin çoğunda aynı bireye ait polenler o bireye ait dişi organı döllemezler. Yakın zamana kadar bu engelin polen - dişi organın başcığı arasındaki mekanik uyumsuzluktan kaynaklandığı sanılmaktaydı. Son 15 yılda yapılan çalışmalar kendine döllekliliğin reddinin genlerin kontrolünde olduğunu ortaya koymuştur. Öyle ki bu durum bitkilerde de immünojenik bir sistemin var olduğu yolundaki görüşleri kuvvetlendirmiştir. Bununla birlikte polen - dişi organ arasındaki ilişkiler özellikle de dişi organın poleni kabul edip etmemesi hususu henüz tam aydınlatılabilmemiş değildir. Bu ilişkilerin aydınlatılması ve tıpkı organ nakillerinde olduğu gibi red nedenlerinin bulunup kırılması tarım alanında yeni ufuklar açacaktır.

Bugüne değin elde edilen bulgulara göre polenlerin dışını saran ve manto adı verilen tabakada S proteinleri diye isimlendirilen proteinler bulunmaktadır. Aynı bireyde oluşan polen ve dişi organın başcık kısmında aynı genlerden kaynaklanan S proteinleri bulunmaktadır. Birer monomer olan bu proteinler, aynı bireye ait polen - dişi organ buluşmasında dimerlere dönüşür ve bu ikinci proteinler polen çimlenmesini engeller. Eğer polen çimlenme olanağı bulabilirse, bu durumda iç engeller devreye girer. Bunun sonucunda polen hortumu oluşsa bile, çeper kalınlaşması sonucu sperm hücreleri dışarı çıkma olanağı bulamaz. Benzer şekilde yine spermilerin serbest kalmasını engellemek

*Kovanın girişine yerleştirilen aralıkları dar bir tel aracılığıyla, kovana girmeye çalışan arıların arka ayaklarındaki polen granüllerinin sürünme sonucu kovanın altına yerleştirilen bir çekmeceye düşmesi sağlanır. Burada biriken polenler toplanır. Ticari polenler bu nedenle mutlaka daneler sekiindedir ve her bir dane milyonlarca polen içerir.*



*Anılar polenleri ağızları ile toplarlar (üstte) ve yapışkan bir sıvı ile karıştırılarak arka ayaklarında depolayıp kovana taşırlar. Burada arka ayaklar keçe gibi iş görür.*

amacıyla polen hortumunda özel tıkaçlar da oluşabilir. Bu çok özel engeller dışında, aynı bireyde erkek ve dişi organların farklı zamanlarda olgunlaşması gibi daha özel engeller de vardır.

Polen tanelerinin döleme yetenekleri, koruma süreleri bitki türlerine göre değişir. Bazı türlerde bu süre birkaç saat iken, bazıları bir haftaya ulaşabilmektedir. Sürenin bu denli kısa olması polen bankaları oluşturma çalışmalarının bir başka nedenidir.

Rüzgarla tozlaşan bitkilerde polenler birkaç yüz kilometre taşınsa bile döllenme bakımından bu bir fanteziden öteye gidemez. Döllenme için olası mesafe ortalama bitkilerde birkaç metre olup, odunsularda 10-50 m arasında değişmektedir.

Ayrıca, bir tohum taslağını dölemek için tek bir polen yeterli ise de, bu konuda doğada büyük bir savurganlığın varlığı dikkat çekmektedir. Örneğin tek tohumtaslağı taşıyan bir dişi organın başcık kısmına bile 1 milyon kadar polen gelmektedir. Bazıları bu savurganlığı atmosferik kirlenme olarak nitelenseler de, asıl amaç döllenmenin güvence altına alınmasıdır.

#### Kaynaklar:

- Aytaç, B. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermeleri Üzerine Araştırmalar, Orman Fak. Yayını, 1967.
- Charpin, J., Sunnyach, R., Frankland, A. W. Atals of European Allergenic Pollens, Sandoz Yayını.
- Erdtman, G. Polen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms, Upsala, 1952.
- Hyde, H. A., Adams, K. F. An Atlas of Airborne Pollen Grains, London, 1958.
- National Geographic, October, 1994.
- Pesson, P. Pollinisation et Production Vegetales, INRA, 1984.
- Pons, A. Le Pollen, Press, Univ De France, 1958.
- Raven, P. H., Evert, R. F., Eichorn, S. E. Biology of Plants, Worth Publishers, 1986.
- Real, L., Pollination Biology, Academic Press, 1983.
- Sonmez, R. Arıcılık, EU Ziraiat Fak. Yayını, 1984.



# Türkiye'deki Alerjik Bitkiler

Yusuf Gemici  
Tomris Kabakçı  
Ege Üniversitesi

Havada var olan ve alerjide etkili polenleri belirlemek için değişik yöntemler kullanılır. Bununla birlikte belirli bir yöredeki bitki örtüsüne bakarak da havada ne zaman, hangi türe ait polenlerin bulunabileceğini belirlemek olasıdır. Ancak bu durumda, aeropalinojik yöntemlerdeki gibi sayısal değerler ve periyodik değişimleri vermek olası değildir. Buna karşın alerjik rahatsızlıklarda polen sayısından çok, polenin niteliği söz konusu olduğundan, bu eksiklik çok da büyük bir olumsuzluk değildir.

İzmir'de tarafımızdan, gerek İstanbul'da Orman Fakültesi'nden Prof. Dr. Burhan Aytağ ve Ankara'da A. Ü. Fen Fakültesi'nden Prof. Dr. Özden İncoğlu tarafından gerçekleştirilen çalışmaların yardımıyla Türkiye'deki alerjik bitkilerle ilgili bu genel döküman hazırlanmıştır. Bu arada klinik bulgularla, Avrupa'da yapılan benzer çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Türkiye son derece zengin bir flora sahip olup 11 000'e yakın farklı birki çeşidi yaşamakta ve bunların yaklaşık 1/3'ü sadece ülkemizde bulunmaktadır. Böylesine zengin bir flora içinde, tüm alerjik bitkilerin tek tek belirlenmesinin oldukça güç olacağı açıktır. Ancak, bunların çok büyük kısmının rüzgârla tozlaşmıyor olması bir şanstır. Öte yandan, rüzgârla tozlaşanların önemli bir kısmı da bölgesel yayılışa sahiptir. Örneğin, alerjik etkisi yüksek olan buğdaygiller (tap dilinde çayırotları) ailesinden birçok tür sadece Uludağ'da yaşamaktadır. Dolayısıyla, bunların her birinden aşılı materyeli hazırlamak yerine, sadece Uludağ'a gidince rahatsızlanan kişiye, yaz aylarında Uludağ'a gitmemesini önermek kuşkusuz daha uygun bir yoldur.

Bölgelerimize göre çok uzun olmayan, ama çok kullanışlı olacağına inandığımız listelerin verilmesi amaçlanmıştır. Bunun aynı zamanda, bugüne değin klinik uygulamalarda tanık olduğumuz üzere, bir türe ait aşının türün bulunma olasılığının hiç olmadığı bir bölgede, çapraz reaksiyonlar sonucu olumlu reaksiyon vermesine rağmen, gereksiz vere denemesini de önleyeceği kanısındayız. Örneğin, Ege Bölgesinde en çok reaksiyon veren aşı, huş (*Betula*) ağacına ait olan ise de, türün bölgede bulunmadığı ve yetiştirilmesinin de çok güç olduğu açıktır.

**Huş ağacında (*Betula alba*) erkek çiçekkurulu.**

Yapılan araştırmalarla bitki aileleri esas alınarak, Türkiye'deki alerjik bitkiler saptanmaya çalışılmıştır. Bitkiler verilirken, alerjik etkisi yüksek yaygın olarak görülen cins veya türler üzerinde durulmuştur. Genel olarak Türkçe isimler tercih edilmeyle birlikte konuya ilişkin hazırlanan katalogların tamamının Latince bitki isimlerini içermesi nedeniyle, Latince karşılıkları da belirtilmiştir. Zira, değişik bölgelerdeki gerek hasta ve gerekse de klinisyenlere (özellikle aşı seçiminde) de yardımcı olmak da amaçlanmıştır.

## Açıktohumlu Bitkiler (Gymnospermae)

Tamamı ağaç veya çalı formunda olan ve rüzgârla tozlaşan bitkilerdir. Polen üretimleri çok fazladır. Kuzey Yarıküre'nin, bu arada ülkemizin, en önemli orman ağaçlarını içerir. Bunların başında kuzey Anadolu'da sarçam (*Pinus sylvestris*), göknar (*Abies nordmanniana*), Doğu Karadeniz'de ladin (*Picea orientalis*), Batı ve Güney Anadolu'da kızılçam (*Pinus brutia*) ve karaçam (*P. nigra*); Güney Anadolu'da Toroslar'da sedir (*Cedrus libani*) ve Toros göknarı (*Abies cilicica*) gelmektedir. Ancak, bunlar alerjik etkisi olmayan bitkilerdir. Bu grupta nispeten alerjik bitkiler olarak servi (*Cupressus sempervirens*), ardıç (*Juniperus*) türleri, porsuk ağacı (*Taxus baccata*) ve park bahçelerde yetiştirilen mazi (*Thuja*) sayılabilir. Bunlardan servi, Güney Anadolu'da sahile yakın yerlerde doğal yayılış gösterir. Bununla birlikte, kültür bitkisi olarak Anadolu'nun tüm kıyı kesimlerinde yetiştirilir. Ardıçın ülkemizde 8 türü bulunmaktadır. Bunlardan 3 tür çok yaygındır: Güneybatı Anadolu'da denize yakın yamaçlarda Finike ardıç (*Juniperus phoenicea*) bulunur. Anadolu'nun kenar dağ sıraları üzerinde ve bu dağların içe bakan yamaçlarında ise boylu ardıç (*J. excelsa*) ve koka ardıç (*J. foetidissima*) geniş topluluklar oluşturmaktadır. Porsuk ağacı (*Taxus baccata*) ise genel olarak Kuzey Anadolu'da rastlanan bir orman altı ağacıdır. Mazi (*Thuja orientalis*) daha çok Batı ve Güney Anadolu'daki park ve bahçelerde yetiştirilir. Tüm bu bitkiler çoğunlukla erken baharda çiçek açarlar.

## Kapalıtohumlu Bitkiler (Angiospermae)

Bitkiler aleminin en büyük grubudur. Hem otsu, hem de odunsu (ağaç veya çalı) formları mevcuttur. Aşağıda, bu gruba ait alerjik bitkiler bitki ailelerine göre verilmiştir.

### Akçağaçgiller (Aceraceae)

Ülkemizde tek cinsi (Akçağaç: Acer) ve 11 türü bulunmaktadır. Çoğunlukla Kuzey Anadolu ormanlarında yaygındırlar. Bazı türleri ise Toroslar'da ve Batı Anadolu'da bulunmaktadır. Ayrıca, *Acer negundo* türü ülkemizin tüm kıyı kesimlerindeki park ve bahçelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir. En yaygın türleri olarak Kuzey Anadolu'da *A. campestre*, *A. hyrcanum*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *A. trautvetteri*; Batı ve Güney Anadolu'da *A. hyrcanum*, *A. monspessulanum*, *A. platanoides* ve *A. tataricum* gösterilebilir. Genellikle baharda çiçeklenirler. Ailenin alerjik etkisi konusu kesinlik taşımamaktadır.

**Tilkikuyruğugiller (Amaranthaceae) ve Kazayağgiller (Chenopodiaceae)**

Çok yakın iki ailedir. Alerjik etkisinin yüksek oluşu ile tanınırlar. Bunlardan ilk ailenin ülkemizde tek cinsi ve 12 türü bulunur. Bunların en yaygınları *A. albus*, *A. blitoides* ve *A. retroflexus* olup bütün bölgelerimizde rastlamak mümkündür. Bahar ve yaz aylarında çiçeklenirler. Kazayağgiller ise daha büyük bir aile olup, ülkemizde 27 cinsi ve 70'i aşkın türü bulunmaktadır. Daha çok Orta Anadolu ile Batı ve Güney Anadolu'daki tuzlu bataklıkların çevre-



sinde bulunurlar. En yaygın cinsi Kazayağı (*Chenopodium*) olup, bu cinsin *C. album*, *C. botrys*, *C. foliosum*, *C. murale* ve *C. vulvaria* gibi türler tüm bölgelerimize yayılmıştır. *Halimione portulacoides*, *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum* gibi türler daha çok Orta, Batı ve Güney Anadolu'da; *Noaea mucronata*, *Suaeda altissima*, *Kochia prostrata* ve *K. scoparia* Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bozkırlarında; *Salsola ruthenica*, *Atriplex lissiantha* tüm Anadolu'da yaygın olarak bulunan türlerdir. Çoğunlukla yaz aylarında çiçeklenirler.

### Huşağaçgiller (Betulaceae)

Ülkemizde huş (*Betula*) ve kızlağaç (*Alnus*) olmak üzere 2 cinsi bulunmaktadır. Bunlardan *Betula*'nın alerjik etkisi çok yüksek bir cinstir. Ülkemizde, tamamı Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu'da olmak üzere 4 türü bulunur. Bunların en yaygını *Betula pendula*'dır. Kızlağacın ise biri Kuzey Anadolu'da (*Alnus glutinosa*), diğeri Güney Anadolu'da (*A. orientalis*) olmak üzere 2 türü bulunmaktadır. Bunlarda polen üretimi Huş ağacına göre daha az olup, alerjik etkileri huş ağacına yakındır. Erken baharda çiçeklenirler.

## Demirağaçgiller (Casuarinaceae)

Anavatanı Avustralya'dır. Ülkemizde *Casuarina equisetifolia* (demirağacı) türü Batı ve Güney sahillerimizde çokça yetiştirilmektedir. Polen üretimi fazla olduğundan klinik bakımdan da önemlidir. Uzun ve düzensiz bir çiçeklenme dönemine sahiptir. Çoğunlukla sonbaharda çiçeklendikleri gözlenir.

## Papatyağiller (Compositae)

Dünyanın en çok tür içeren ailesidir. 25 000 civarında türü vardır. Ülkemizde ise 1 100 kadar türü bulunmaktadır. Ancak, bunların çok büyük kısmı böcekler aracılığıyla tozlaşır. Klinik bakımdan 3 cinsi çok önemlidir. Bunlar pelinotu (*Artemisia*), *Inula* ve *Ambrosia*'dır. Pelinotu ülkemizde Orta, Doğu ve Güneydoğu steplerine özgü bir cins olup, 23 tür içerir. Bunlardan *Artemisia absinthii*



*Artemisia absinthii*, *A. campestris*, *A. scoparia*, *A. santonicum* (daha çok Orta Anadolu'da) ve *A. spicigera* en yaygınlarıdır. Ayrıca, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da *A. vulgaris* e sıkça rastlanır. *Inula* ise 29 tür ile temsil edilmektedir. Bunlardan *I. britannica*, *I. montbretiana*, *I. oculus-christi* ve *I. salicina* hemen hemen her bölgemizde bulunmaktadır. *I. viscosa*, *I. heterolepis* ve *I. vulgaris* çoğunlukla Batı ve Güney Anadolu'da yayılış göstermektedir. *Ambrosia*'nın ise sadece Akdeniz sahillerinde yayılış gösteren tek türü mevcuttur (*A. maritima*). Tüm bu türler çoğunlukla yaz ve sonbahar başlarında çiçeklenirler.

## Fındıkğiller (Corylaceae)

Polen üretimi çok yüksek olup klinik bakımdan da nispeten önemli bitkileri içerir. Ülkemizde 3 cinsi vardır. Bunlardan fındık (*Corylus*) çok büyük oranda Kuzey Anadolu'da bulunur ve geniş oranda kültürlü yapılır. Gürgen (*Carpinus*) ise biri sadece Kuzey (*C. betulus*), diğeri hem Kuzey ve hem de Güney Anadolu'da (*C. orientalis*) bulunan 2 tür içerir. İkincisi Güney Anadolu'da çoğunlukla Toroslar'ın güney yamaçlarındaki derin vadilerde görülür. Ailenin son cinsi olan kayacak (*Ostrya*), hem Kuzey hem de Gü-

ney Anadolu'da yayılış gösteren tek türü içermektedir (*O. carpinifolia*). Tüm bu türler erken baharda çiçeklenirler.

#### Kayngiller (Fagaceae)

Ülkemizde 3 cinsi bulunmaktadır: kestane (*Gastanea*), kayın (*Fagus*) ve meşe (*Quercus*). Bunlardan klinikte özellikle meşeler çok önemlidir. Kestane tek tür içermekte olup (*G. sativa*) çoğunlukla Kuzey, lokal olarak da Batı ve Güneybatı Anadolu'da bulunur. Polen üretimi pek yüksek olmayıp, çoğunlukla haziran-temmuz aylarında çiçeklenir. Kayının ise 2 türü mevcut olup, bunlardan *F. orientalis* en yaygındır. Tür, Kuzey Anadolu ormanlarında önemli yer tutar. Erken baharda çiçeklenir ve polen üretimi yüksektir. Meşe cinsi ise ülkemizde hemen her bölgeye yayılmış olup, 18 tür içermektedir. Bunlardan mazi meşesi (*Q. infectoria*) hemen her bölgemizde; tüvü meşe (*Q. pubescens*) ve palamut meşesi (*Q. ithaburensis subsp. macrolepis*) daha çok İçbatı ve İç Anadolu bölgelerinde; kermes meşesi (*Q. coccifera*) Batı ve Güney kıyılarında; saçlı meşe (*Q. cerris*) Ege, Batı Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde; *Q. macranthera* ve *Q. petraea* Kuzey Anadolu'da *Q. brantii* ve *Q. libani* ise Güney Doğu Anadolu'da yaygındır. Bahar aylarında çiçeklenirler.

#### Buğdaygiller (Gramineae)

Klinik bakımdan en önemli ailedir. Çayır otları diye de bilinirler. Akdeniz ülkelerindeki alerjik rahatsızlıkların 3/4'ünün bu aileden kaynaklandığı belirtilmektedir. Ülkemizde 142 cins ve 500'ü aşkın türü doğal yayılış göstermektedir. Bunlardan klinikte özellikle önemli olan ve hemen her bölgemizde bulunanları şunlardır: *Hordeum bulbosum* (yabani arpa), *Lolium perenne* ve *L. rigidum*, *Poa bulbosa*, *Aegilops triuncialis* ve *A. umbellulata*, *Alopecurus arundinaceus*, *A. myosuroides*, *Apera intermedia*; *Bromus japonicus*, *B. arvensis*, *B. lanceolatus*, *B. squarrosus* ve *B. tectorum*; *Dactylis glomerata* vb. 'dir. Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bozkırlarında ise *Festuca* ve *Stipa* türleri yaygındır. Bunlarında başında *F. valesiaca* ve *S. holosericea* ile *S. crinitum* gelmektedir. Çiçeklenme dönemleri oldukça uzun olup, hem bahar ve hem de yazın çiçeklenen üyeleri vardır. Ancak, genellikle bahar aylarında çiçeklenirler. Ayrıca, yine bu aileye ait olan ve kültürü yapılan tahıl bitkilerinin klinik etkinliğinin düşük olduğu gözlenmiştir.

#### Cevizgiller (Juglandaceae)

Klinikte önemli bir ailedir. Ülkemizde 2 cins ve 2 türü bulunur: *Juglans regia* (ceviz) ve *Pterocarya fraxinifolia* (kanatlı ceviz). Her ikisi de baharda çiçek açar. Bunlardan cevizin tüm bölgelerimizde kültürü yapılmaktadır. Kanatlı ceviz ise Batı Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Adana-Mersin civarında bulunur. Ancak, çok yaygın bir tür değildir.

#### Dutgiller (Moraceae)

Klinikte Dut (*Morus*) cinsi önemlidir. Ülkemizde doğal olmayıp, 3 türünün kültürü yapılmaktadır. Bunlar: *M. alba* (akdut), *M. nigra* (karadut) ve *M. rubra* 'dır. Bunlara hemen her bölgemizde rastlanır. Polen üretimleri yüksek olup, çoğunlukla nisan ayında çiçeklenirler.

#### Zeytingiller (Oleaceae)

Zeytin (*Olea europaea*) türü klinik bakımdan çok önemli olup, Batı ve Güney Anadolu'da geniş alanlar kaplar. Ayrıca kültürü de yapılmaktadır. Çoğunlukla mayıs ayının ikinci yarısında çiçeklenir. Aile-



Zeytinde (*Olea europaea*) çiçekli dal.

ye ilişkin klinikte önemli diğer bir cins dişbudak (*Fraxinus*)'dur. Ülkemizde 8 türü bulunmakta olup bunlardan *F. angustifolia* özellikle Kuzey Anadolu'da yaygındır. Yine bu aileden Akçakesme (*Phillyria latifolia*) özellikle Batı ve Güney Anadolu kıyılarında, Adı kurtbağ (*Ligustrum vulgare*) ise Kuzey Anadolu'da çok yaygındır. Ayrıca *L. vulgare* ve *L. ovalifolium* Batı ve Güney Anadolu'da çit bitkisi olarak park ve bahçelerde çok yetiştirilmektedir. Bu son cinsin ait türlerin klinik önemi belirsizdir. Bunlardan Akçakesme nisan, kurtbağ ise mayıs-haziran aylarında çiçeklenmektedir.

#### Sinirotugiller (Plantaginaceae)

Klinikte çok önemli diğer bir ailedir. Polinizasyon dönemleri de nispeten uzun



Sinirotu (*Plantago lanceolata*)

olup, nisan-haziran aylarını kapsar. Ülkemizde tek cins (*Plantago*: sinirotu) ve 23 türü bulunmaktadır. Bunlardan *P. lanceolata*, *P. major*, *P. maritima* ve *P. scabra* çok yaygın olup, hemen her bölgemizde bulunur.

#### Çınargiller (Platanaceae)

Ülkemizde tek türü bulunur: *Platanus orientalis* (çınar). Daha çok kıyı kesimler-

#### Çınarda (*Platanus orientalis*) erkek çiçek kurulları.



de bulunmakla birlikte, kültür olarak pek çok bölgemize taşınmıştır. Klinik bakımdan çok önemli bir tür olup, erken baharda çiçeklenir ve polen üretimi çok yüksektir.

#### Kuzukulağgiller (Polygonaceae)

Ailenin ülkemizde 8 cins ve 60 kadar türü bulunur. Ancak, klinik bakımdan *Rumex* cinsi özellikle de *R. acetosella* (kuzukulağı) dikkat çekicidir. Hem deri ve hem de nazal yolla kolayca etkili olabilen tür olup Anadolu'da yaygındır. Ayrıca, yine bu cinsten *R. conglomeratus* ve *R. crispus* yaygın olan diğer iki türdür. Ancak bunların alerjik etkisi daha düşüktür.

#### Söğütgiller (Salicaceae)

*Salix* (söğüt) ve (kavak) olmak üzere iki cinsi vardır. Bunlardan ilki böcekler, ikincisi ise rüzgâr aracılığıyla tozlaşmaktadır. Bu nedenle kavak klinikte çok daha



Kavakta (*Populus*) erkek çiçek kurulu.

önemlidir. Ancak, alerjik etkisi henüz tam bilinmemektedir. Bununla birlikte, klinik uygulamalarda dikkate alınması gerekir. Cinsin ülkemizde 3 türü bulunmaktadır. Bunlardan türe kavak (*P. tremula*) özellikle Kuzey ve Doğu Anadolu'da yaygındır. *P. nigra* (Karakavak)'ın değişik formlarının ise hemen her bölgemizde kültürü yapılmaktadır. Akkavak (*P. alba*) ise seyrek olmakla birlikte, geniş yayılış olan diğer bir türümüzdür. Kavaklar genelde mart-nisan aylarında çiçeklenmektedirler.

#### Karaağaçgiller (Ulmaceae)

Ülkemizde 3 cins ve 8 türü bulunmaktadır. Bunlardan karaağaç (*Ulmus*), *U. glabra* ve *U. minor* türleri ile geniş bir yayılışa sahiptir. *Zelkova carpinifolia* türü ise Kuzeydoğu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yayılış göstermektedir. Aileye ait *Celtis* (Çatlenbik) cinsi ise 4 türle temsil edilmekte olup, bunlardan *C. tournefortii* Kuzey ve Batı Anadolu hariç diğer bölgelerde yaygın iken, *C. australis* Kuzey ve Güney Anadolu'da yaygındır. *C. glabrata* türü ise, Batı Anadolu hariç geniş bir yayılışa sahiptir. Aileye ait cins ve türler genellikle erken baharda çiçeklenirler. Klinikte *Celtis* ve *Ulmus* cinsleri önemlidir. *Zelkova*'nın alerjik etkisi ise belirsizdir.

#### Isırgangiller (Urticaceae)

Ülkemizde 2 cins bulunan otsu bitkilerdir: *Parietaria* (duverfesleşeni) ve *Urtica* (ısırgan). Bunlardan *Parietaria* klinik bakımdan çok önemli olup, *P. judaica* ve *P. lusitanica* hemen her bölgemizde bulunan geniş yayılışa sahip türlerdir. *P. officinalis* ise sadece Adana-Mersin civarında rastlanır. Çoğunlukla yerleşim alanlarındaki duvarlar üzerinde bulunurlar ve yaz aylarında çiçeklenirler. Polen üretimleri fazla olmamakla birlikte, tozlaşma döneminin uzunluğuyla dikkat çekerekler. *Urtica* cinsinin deri reaksiyonu bilinmekle birlikte, klinik önemi henüz tam aydınlatılamamıştır. *U. dioica* ülkemizin her bölgesinde görülen geniş yayılışlı bir türdür.



Duvar fesleşeni (*Parietaria*)

Bu sayılanlarla birlikte, listeye alınmayan ve rüzgârla tozlaşan başka bitkilerimiz de vardır. Örneğin *Cyperaceae* (papirisgiller) ve *Juncaceae* (kovadagiller) buğdaygillere benzemekle birlikte, havada polenlerine fazla rastlanmaz ve alerjik bakımdan da önemli değildirler. Aynı durum *Typhaceae* (sukamsıgiller) ailesi için de geçerlidir. Öte yandan, Batı ve Güney Anadolu sahillerinde sıkça yetiştirilen palmiyelerin klinik önemleri henüz belirsizdir. Aynı şeyi, Güneybatı Anadolu'da bulunan sığala veya günlükakağı (*Liquidambar orientalis*) için de söyleyebiliriz.

Ayrıca, ülkemizde gerek kültür, gerek süs amacıyla yetiştirilen pek çok yabancı bitki de mevcuttur. Bunların durumu hakkında şimdilik fazla birşey söyleyebilme durumunda değiliz. Ancak, bir kısmının önemli derecede alerjik olduğunu söylemek olasıdır.

Yabani Arpa (*Hordeum murinum*).

da ise *Festuca* ve *Stipa* türleri yaygındır. Bunlarında başında *F. valesiaca* ve *S. holosericea* ile *S. crinitum* gelmektedir. Çiçeklenme dönemleri oldukça uzun olup, hem bahar ve hem de yazın çiçeklenen üyeleri vardır. Ancak, genellikle bahar aylarında çiçeklenirler. Ayrıca, yine bu aileye ait olan ve kültürü yapılan tahıl bitkilerinin klinik etkinliğinin düşük olduğu gözlenmiştir.