

DUYGULU BİR BİTKİ: MIMOZA

Prof. Dr. Sabahattin ÖGÜN*
Aysun UMAV*

Dünyamızın uçsuz bucaksız kırlarını, kentlerimizi, evlerimizimizi süsleyen ince, narin ve güzel varlıklar: Çiçekler... Dayanıklı ya da hemen solup giden, binbir renkte, binbir koda güzellikler...

Mimoza da binlerce çiçekten biri. Ama belki de onların en nazlısı, en duygulusu. Birazcık dokundunuz mu hemen yapraklarını kapatıp boynunu büküyor. Yalnız o zaman mı? Susuz kaldığında, rüzgarda ya da bir tehlike sözkonusu olduğunda da başını eğiyor önüne. Sanki bulunduğu ortamdan kaçıyor, içine kapanıyor.

Bundan 380 yıl önce, Hollandalı botanikçi, hekim ve doğa bilimcisi Carolus Clusius, mimozayı öğrencilerine şöyle tanıtmış: "Bu bitki öylesine değişik özelliklere sahiptir ki, bunları anlayıp açıklamak için insan aklı yetersiz kalır. Hafif bir dokunma, bitkinin yapraklarını birbiri içine çekmesine, uzun süren elleme ise yaprak sapının kendini bırakmasına neden olur. Sanırsınız ki bitki solmuş."

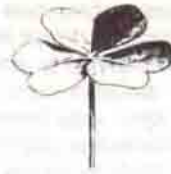
Bugün biz, Clusius kadar karamsar değiliz. Çünkü artık bu bitkilerin ne şekilde hareket ettiklerini büyük ölçüde biliyoruz.

MIMOZANIN İÇ SAATI

Bitkiler genellikle hareketsiz olarak düşünülse de, kendilerine özgü bir hareket biçimleri olduğu kuşku götürmüyor. Geceleri kapanıp gündüzleri yeniden açılan sarmaşık çiçeklerini, kocaman birer sarı papatyayı andıran yüzleriyle gün boyunca güneşi izleyen ayçiçeklerini, yapraklarını yavaş yavaş ışığa yönelten ev bitkilerini hepimiz biliriz.

Bitkilerin hareketlerinin incelenmesi ile ilgili çalışmalar çok eskilere kadar uzanır. Aristo'nun öğrencisi olan ve M.Ö. 371-287 yılları arasında yaşadığı bilinen Yunanlı filozof ve doğa bilimcisi Theophrast, İskender'le birlikte çıktığı seferde yakından incelediği bitki ve ağaçların özelliklerini zamanın ünlü bir kitabı olan Bitki Coğrafyası'nda daha sonra dile getirmiş, bu arada Mısır'da karşılaştığı bir mimoza türünden (Mimosa asperata) ve onun hareketlerinden söz etmişti.

Bitkilerin günün değişik saatlerindeki periyodik hareketlerine ilişkin de yine çok eski bilgiler var elimizde. Örneğin M.S. 23-79 yılları arasında yaşamış olan Büyük Plinius tarafından yazılan "Naturalis Historia" adlı kitapta, üçgüllerin, özellikle de keçitabanı ekşiüçgülü (*Oxalis pes-caprae*) ve kuzu kulağının (*Oxalis acetosella*) üç parçalı yaprak konumlarını gün boyunca periyodik olarak değiştirdiğinden söz edilir. Yine filozof, din adamı ve doğa bilimcisi Albertuo Magnus



Keçitabanı veya ekşi üçgül olarak bilinen (Oxalis pes-caprae) aynen mimoza gibi günün değişik saatlerinde (aydınlık-karanlık değişimine göre) yapraklarını hareket ettirirler. Gündüz üç yaprağı gergin olan bu bitki havanın kararmasıyla yapraklarını aşağı doğru sarkıtır. Bir başka ekşi üçgül çeşidi olan kuzu kulağı da (Oxalis acetosella) ise aydınlık-karanlık uyarısından başka hafif bir sarsıntı ya da dokunma yaprak hareketlerine neden olur. Bütün bu hareketler turgorinlerin etkisiyle gerçekleşir.

13. yy.'da bazı bitkilerin gün boyunca yapraklarını hareket ettirdiklerini anlatmıştır.

Mimozaların günlük hareketlerine, ortamdaki ışık değişiminin neden olmadığının kesin olarak ortaya çıkması 1729 yılına rastlar. Fransız araştırmacı M. de Mairan mimozayı günlerce karanlık bir kutuda izlemiş, hiç ışık görmemesine karşın dışarıdaki güneşin durumuna göre bitkinin yapraklarını hareket ettirmeyi sürdürdüğünü saptamıştır. Bu bizi, mimozanın bir iç saati olduğu ve zamanı bu saate göre kolayca bilebileceği savına inanmaya itiyordu. İster iç saat, isterse bir başka nedenle olsun kesin olan bir şey var: O da mimozaların zamanın farkında oldukları.

BİTKİLER NASIL HAREKET EDER?

Bitkiler nasıl hareket eder? İnsan ya da hayvanların beyinleri gibi, onların da hareketlerini yöneten bir merkez var



Duygu bitkisi olarak tanınan mimoza (*Mimosa pudica*) yaprak sapları üzerinde yer almış çift sıralı yaprakcıklardan oluşmuştur (yukarı solda). Hafif bir temas sonucu çift sıralı yaprakcıklar birbiri üzerine kapanır, yaprak sapcıkları da birbirine yaklaşarak aşağı sarkar. Ana yaprak sapı aşağı düşer. Yapraklar sanki solmuş gibi bir görünüş kazanırlar (yukarı ortada). Mimoza yaprakları geceyein karanlıkta da benzer hareketler yaparlar (yukarı sağda). Gerek temas, gerekse günün belli saatle-

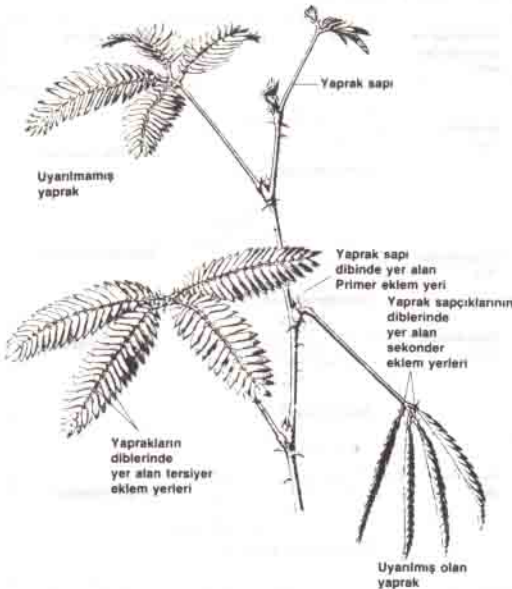
indeki ışık değişimleri nedeniyle mimozada görülen bu hareketler bitkinin iç saatine göre düzenlenir. Bu düzenlemede temel unsur, belli yerlerdeki hücre içi sıvı basıncının, yani turgorun değişmesidir. 1881 baskılı W.Pfeffer tarafından yazılmış Bitki Fizyoloji kitabından alınan alttaki resimde mimoza bitkisine hareket kazandıran üç değişik eklem yerleri gösterilmiştir (Primer, Sekonder ve Tersiyer eklem yerleri). Bu eklem yerleri biraz şişkincedir ve yastığa benzerler. Bu yastıklar orta yerlerinden boylu boyunca bir kemerle ayrılmıştır. Alt bölümdeki hücreler temas sonucu ya da günün belli saatlerinde suyunu kaybederek basıncını yitirir, üstteki ağırlığa karşı koyamazlar. Sonuçta yaprak sapı veya diğerleri aşağıya veya yana doğru sarkarlar. Hücre sıvı basıncını düşüren etkilil maddelerin saptanması ve yapılarının anlaşılmasıyla bunların mesaj taşıyan kimyasal bileşikler olduğu ortaya çıkarılmış ve turgorinler olarak adlandırılmışlardır.

şayan bir sinir sistemi ya da benzeri bir başka sistem olmadığını biliyoruz. O halde onlarda hareketi sağlayan nedir?

Mimozanın hareketinin mekanik açıklaması 140 yıl önce yapılmış. Bilindiği gibi mimoza bir gövdeye bağlı yaprak sapları ve onların üzerinde yer alan çift sıralı yaprakcıklardan oluşuyor, yani bitkinin üç değişik eklem yeri var. Bunlardan birincisi esas yaprak sapının gövdeye bağlandığı, yastık biçimindeki birincil (primer) eklemler. İkinci olarak dört yap-



Primer eklem



mıdır? Yoksa hareket biçimleri gibi hareket sistemleri de bitkiden bitkiye değişir mi?

Bitkilerde, hayvan organizmasında olduğu gibi mesaj ta-

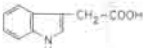
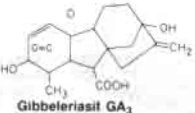
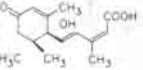
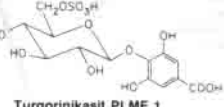


Mimosa gibi günün değişik saatlerinde değişik yaprak hareketleri yapan bir başka bitki de akasyadır (*Robinia pseudoacacia*). Geceleyin uyuyan yaprakçıklar (üst solda), günün erken ve geç saatlerinde birbirinden iyice ayrılarak düz bir şekil alırlar (üst sağda). Özellikle güneş ışınlarının yoğun olduğu zamanlarda yaprakçıklar birbirlerine yaklaşarak öğlen uykusuna geçerler ve kendilerine teğet geçmesini sağlarlar. (Böylece taşıdukları yeşil maddeleri yoğun ışıklardan korumuş olurlar (alt solda). Akasya yapraklarında görülen bu hareketlerinde nedeni hücre sıvı basıncının (turgor) değişimidir.

rak sapçığının sapa bağlandığı ikincil (sekonder) eklemler var. Sonuncu tip eklem yerleri ise, çift taraflı duran yaprakçıkların tabanlarındaki üçüncül (tersiyer) eklemler.

Her eklemi oluşturan yastık kısmın içinden bir damar geçiyor ve bu damar, alt ve üst olmak üzere, eklemi ikiye ayırıyor. Hücre içi sıvısı ile dolu olan bu bölmelerdeki sıvıların basıncı dengede iken bitkinin görünüşü de sağlıklı ve dik. İşte, mimozaların hareketini turgor adı verilen ve "bitki hücre sıvısının hücre zarına olan basıncı" anlamına gelen bu olay sağlıyor. Herhangi bir dokunuş ya da bir başka neden primer eklem yerlerinde, alt bölgedeki hücrelerin suyunu kaybetmesine ve üst tarafın ağırlığına dayanamayıp sapa aşağı doğru sarkmasına neden oluyor. Tehlike ortadan kalkmazsa bu kez sekonder, sonra da tersiyer eklem yerlerinden birbirine doğru bükülmeler ortaya çıkıyor ve böylece bitki solgun bir görüntü alıyor. Tehlike geçtikten bir süre sonra, bitkinin eklem yerlerinde alt ve üst bölmeler arasındaki sıvıların dengeni yeniden kurulmasıyla sap, yaprak ve yaprakçıklar da eski sağlıklı durumuna dönüyor.

Auxinler bilinen en eski bitki hormonlarıdır. Aynı gibberellinler gibi auxinlerde bitkilerde büyüme ile hareket sağlarlar. Abscisimler ise bitkilerin yaprak, tohum ya da meyve gibi değişik organ veya organ parçalarının kopmasını ve bitkiden uzaklaşmasını sağlarlar. Bu olaylarda turgorinlerin hangi düzeyde birlikte rol oynadıkları henüz kesin olarak bilinmemektedir.

Hormonlar ve saplandıkları kollar	Yapısı	Hareket biçimi
Auxinler 1931	 Indolasetik asit	Büyüme hareketi
Gibberellinler 1935	 Gibbeleriasit GA ₃	Büyüme hareketi
Abscisinler 1970	 Abscisinik asit	Kopma hareketleri
Turgorinler 1981	 Turgorinik asit PLMF 1	Turgor hareketi

PLMF, ise hormon özelliklerinden öte, daha çok nörotransmitter (sinirsel haber taşıyan kimyasal bileşikler) olarak görev yapmaktadırlar. Diğer hormonların aksine kolayca parçalanarak inaktif duruma geçerler.

DÜNYANIN EN KÜÇÜK GÜL FİDANI

Kendisi ancak 10 santimetre yükseklikte, gülleri ise küçük bozuk para büyüklüğünde olan, şimdiye dek görülmemiş en küçük gül fidanına "Yenilik" adı verilmiştir. Dünyanın ilk gül ve gül fidanı yetiştiricisi ve satıcısı olan Fransız Meilland kuruluşu, bu bitkiyi 10 yıldan fazla süren araştırma ve ayıklamalardan sonra elde etmiştir. Yılda üç hafta boyunca çiçek açan Fransız "bonzal"ı "Yenilik", toplu üretimi arttıkça, her keseye uygun fiyatlara inecektir.

Science et Avenir'den çev.: Dr.Hanaslı GÜR



Mini gül fidanı "Yenilik"

TURGOR OLAYLARINA NEDEN OLAN KİMYASAL BİLEŞİKLER

Mimozalarda ve bazı bitkilerdeki turgor hareketlerinin nedenini bulmak için yoğun çalışmalar yapılmış. İlk olarak 1908 yılında, botanikçi J.Fitting birkaç aminoasit bileşiminin ve renk maddelerinin turgor olayına neden olduğunu bulmuş.

Turgor olaylarına neden olan kimyasal bileşiklerin yapılarının tümüyle ortaya çıkarılması 1980'li yılların başlarındadır. Bitkilerin periyodik yaprak hareketlerine neden olan faktör anlamına gelen "Periodic Leaf Movement Factor" sözcüklerinin baş harflerinden oluşan PLMF₁ hormonu, bugün artık laboratuvarla sentetik olarak üretilabiliyor. Genel olarak "turgorin" adını verdiğimiz, turgor olayına neden olan bu hormonlar, aynı hayvansal organizmadaki nörotransmitter maddeler gibi görevini yaptıktan sonra ester ve glikozite parçalanmaktadır.

Bir litre içinde 10-7 mol gibi son derece az bir konsantrasyonda bile bitki hücrelerinde etkili olan turgorinleri, büyüme hormonları olan Auxine, Gibberlen ve yaprak, meyve ve tohumların kopup bitkiden ayrılmasını sağlayan Absciscin hormonu ile de karıştırmamak gerekir.

Turgorinlerin, turgor olayına neden olduklarını bugün kesin olarak biliyoruz. Ama acaba turgor olayını sağlayan yalnızca turgorinler mi?

ELEKTRİKSEL SİNYALLER DE TURGOR OLAYINA NEDEN OLABİLİR

Bu ilginç sav, 50 yıl önce Hollandalı A.L.Houwink tarafından ortaya atılmıştır. Houwink, elektriksel sinyallerle de bitkilerde turgor olayının gerçekleştiğini ve bitkinin hareket ettiğini söylüyor. Bu sav henüz kesinlik kazanmış değil ve bu konudaki yoğun çalışmalar bugün de sürdürülüyor.

Araştırmacıların bugün de sürdürdükleri tek çalışma kuşkusuz yalnızca bu değil. Gelişen teknolojinin getirdiği labo-

ratuvar olanakları, araştırmacılara yeni yeni ufuklar açıyor. Doğada henüz bilmediğimiz, açıklamadığımız çok şey var. Ama şunu iyi biliyoruz: İnsanoğlu her şeyi aydınlatmaya kararlı görünüyor. Araştırıyor, inceliyor, düşünüyor ve her geçen gün birkaç sorunu yanıtını daha buluyor. □

Bu yazının hazırlanmasında Spektrum der Wissenschaft Dergisi'nin Kasım 1986 sayısından yararlanılmıştır.

SİZ OLSAYDINIZ?

(Saratın Dünyası'ndaki soruların yanıtları)

1.

1..A_{xg}2! (1..A_{f5} 2.V_{c4} Fe₃ 3.Ve₂ den daha iyi.)
2.Ş_{xg}2 e₄ 3.F_xf₆ (Mecburi hamle 3.f_xe₄ A_xe₄ At ve Fil işbirliği çok keskin) 3..e_f3 4.Ş_f1 Fa₆ 5.Ad₃ Vd₆ 6.A_f2 Fe₃! (Çok güçlü bir ara hamle.) 7.K_xe₃ K_xe₃ 8.Fd₄ K_c1 Siyah oyunu terkeder. (Di Minico-Leski, Genf 1983)

2.

1.F_xe₆! (1..V_xe₆ 2.V_xe₆ F_xe₆ 3.K_xf₈ Ş_xf₈ 4.K_xd₈ Ya da 1..Fc₇ 2.K_xf₇! Beyazın üstünlüğünü pekiştirirdi.) 1..F_f6 2.F_b3 Kg₅ 3.K_d7 K_f5 4.K_xf₅ V_xf₅ 5.Vd₅! (Fakat sakın şu hataya düşmeyiniz! 5.K_xf₇?? V_b1 6.Ş_h2 Fe₅ 7 mat olursunuz.) 5..V_b1 6.Ş_h2 Ş_h8 7.K_xf₇ Ke₈ 8.Ve₆! Fe₅ 9.V_xe₅ Siyah oyunu terkeder. (Perencz-Lanc, Kecskemet 1983)

3.

1..A_g5! (Tal'in parlak hamlelerinden biri) 2.f_xg₅ K_xf₁ 3.Ş_xf₁ K_f8 4.F_f3 Fc₄ Beyaz oyunu terkeder çünkü 5.Ş_g1 V_e1 6.Ş_h2 Fe₅ arkasından mat gelir. (Pytel-Tal, Jurmala 1983)

Tanrı inceliklidir, ama kasden karmaşık değildir.

Albert EINSTEIN