

Yeşil Teknik

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Kimyager Bitkiler

Günümüzde kimya sanayiinin büyük bir bölümü sülfürik asit, nitrik, asetik ve hidroklorik asidin üretimine ve kullanımına dayanıyor. Bu nedenle çözeltilerin asidik ya da bazik olması büyük önem taşıyor. Çağımızda bu özellik pH metre adı verilen elektronik aletlerle saptanıyor. Ancak yakın zamana kadar bu ölçüm, turnusol adı verilen ve bitkilerden elde edilen özel boyalarla yapılıyordu.

20. yüzyıla kadar birçok bilim insanı asit ve bazlar için çeşitli hipotezler üretse de 1923 yılında Johannes Nicolaus Brønsted adlı biliminsanı; çözeltili ne olursa olsun, hidrojen iyonu bırakmaya elverişli olan maddelerin asit, hidrojen iyonu almaya elverişli olan maddelerin de baz olduğunu kabul ettirmiştir.

Endüstride üretilen asit ve bazlar, gübre, plastik madde, boya, patlayıcı, parfüm, ilaç ve gıda sanayiinde kullanılıyorlar. Asitlerin büyük çoğunluğu, ekşi lezzetleriyle kolayca ayırt edilebiliyor. Ancak bazı asit ve bazların zehirli olması nedeniyle tadılarak anlaşılması mümkün değil. Bu nedenle çözeltilerin asit ya da baz olduğunu belirlemek için kullanıldığında renk değiştiren ve araç adı verilen maddeler kullanılıyor. Bu amaçla laboratuvarlarda en çok kullanılan madde turnusol adı verilen mavi-mor renkli bitkisel boyalar. Bu boyalarla, kaplanmış kâğıtlar, asidik özellikteki çözeltilere batırıldığında kırmızı renk alırken, bazik çözeltilere daldırıldığında mavi renk alıyor. Böylece çözeltilerin asidik mi ya da bazik mi olduğu kolayca anlaşılıyor.

Turnusol ilk kez 13. yüzyılda Arnaldus de Villanova adlı biliminsanı tarafından bulunuyor. İspanyada doğan, simya, fizik, astronomi ve felsefeyle ilgilenen bu biliminsanı, kimya alanında yaptığı çalışmalarla Ortaçağ bilimine ışık tuttu.

Arnaldus de Villanova, sahip olduğu derin kimya bilgisıyla asit ve baz gibi çözeltileri ayırt edebilmek için likenlerden elde edilen bir toz kullanıyordu. İlk kez Rocella adı verilen bir liken den elde ettiği tozun asitlerle temas ettiğinde rengi kırmızıya dönüyor, bazik karakterli çözeltilere uygulandığında rengi koyu mavi oluyordu. Böylece zehirli ya da yakıcı özellikteki çözeltilerin kimyasal yapısı, tatmaya gerek kalmadan kolayca anlaşılabilirdi.

İlk yıllarda sadece likenlerden elde edilen turnusol ilerleyen yıllarda diğer bitkilerden de elde edilmeye başlandı. İlk turnusolun elde edildiği *Rocella tinctoria* adlı likenler, çatal şeklinde dallanan sarımsı gri renkli ve kısa boylu likenlerdi. Bu bitkiler, özellikle denize bakan kayalıkla-

rın üzerinde ve adalarda bulunuyordu. Bu likenler toplanarak içinde idrar, kireç ve potasyum bulunan ağaçtan yapılmış kaplara koyuluyordu. Bu karışım içerisinde birkaç hafta bekletilen likenler çürüyerek fermente oluyor. Bu işlem sırasında da önce kırmızı daha sonrasında mavi bir renk alıyorlardı. Mavi renk almış liken parçaları ağaç kap içerisinde süzülerek alınıyor ve piring ya da çelikten yapılmış kaplarda kurutuluyordu. Bu metal kaplar içerisinde bir süre bekletilen likenler toz haline getirilerek turnusol olarak kullanılıyorlardı. 1500'lü yıllara kadar sadece Hollanda'da likenlerden üretilen turnusol maddeleri o yıllarda bazı boya bitkilerinin de aynı özelliği taşıdığı keşfedilmesiyle diğer bitkilerden de üretilmeye başlanıyor. Bu bitkilerin başında da hatmi, havaciva, ebegümeci, mürver ve menekşeler geliyor.

Gül hatmi olarak bilinen *Alcea rosea*, gerçek hatmi olmayıp hatmiye çok benzeyen uzun boylu, ince yapılı bir bitkidir. Ebegümecigiller ailesinden olan bu bitki toprak istekleri bakımından pek seçici değildir. Yaz başından yaz sonuna kadar pembe renkli çiçekler açan bu bitki aynı zamanda

bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştiriliyor. Gül hatminin çiçeklerinin kurutulmasıyla elde edilen ve içeriğinde antosiyanin adı verilen renk maddeleri sayesinde turnusol olarak kullanılıyor.

Ebegümecigiller ailesinin bir diğer üyesi, ebegümecileri de aynı amaçla kullanılıyor. Bilimsel adı *Malva sylvestris* olan bu bitki Batı Anadolu'da sıkça rastladığımız bitkilerden bir tanesi. Özellikle kıyı Ege'de bahar aylarında taze yaprakları sebze olarak kullanılan ebegümeci, yerde yayılıcı ya da yükselici olarak görülen ve çok sayıda yaprağı olan bir bitki. 5 parçalı taç yapraklardan oluşan ebegümeci çiçekleri eflatun renkli olup üzerlerinde mor renkli çizgiler bulunuyor. Krem, sarı ve yeşil renkler elde edilen bu bitkinin çiçeklerinden elde edilen boyada turnusol olarak kullanılıyor.



Hodangiller (Boraginaceae) ailesinden olan ve havaciva adıyla bilinen *Alkanna tinctoria* da önemli turnusol bitkilerinden. Bir zamanlar kına yerine kullanılan ve ülkemizde kök boya olarak halıların boyanmasında faydalanılan bu bitki, toprak üzerinde sürünücü şekilde bulunuyor. Yaprakları küçük ve sık tüylerle kaplı havacivanın küçük ve yuvarlak şekilli çiçekleri koyu mavi renklidir. Bu bitkinin köklerinden elde edilen boya turnusol özellikte olmakla birlikte aynı zamanda mermer ve ahşapların renklendirilmesinin termometre çubuklarında kullanılıyor.

Ülkemizde özellikle Karadeniz bölgesinde yaygın olarak bulunan kara mürver (*Sambucus nigra*) da önemli turnusol bitkilerinden birisi. Küçük bir ağaç haline gelebilen bu bitkinin çiçekleri 5 parçalı olup krem renkli. Keskin kokulu olan kara mürverin olgun meyvelerinden mavi renkli bir boya elde ediliyor.



Turnusol elde edilen bitkilerin en önemlileri de menekşeler. Parfümeride sıklıkla kullanılan kokulu menekşe (*Viola odorata*) ve bahçelerimizde süs bitkisi olarak yetiştirdiğimiz hercai menekşelerin (*Viola tricolor*) çiçeklerinden sarı, yeşil ve mavi renkli boyalar elde ediliyor. Ticari olarak en çok bilinen ve kullanılan turnusollardan olan metilen mavisini de bu menekşe çiçeklerinden elde ediliyor.

Günümüzde turnusol boyaları ve bu boyalarla hazırlanmış turnusol kâğıtları önemini yavaş yavaş yitirmeye başlasa da, bu boyalar pH tayini dışında, pratik olarak bozulan elektronik eşyaların teknik bir hatayla mı yoksa kullanıcı hatasından dolayı mı arızalandığını tespit etmek için kullanılıyor. Çünkü elektronik eşyalarımızı eğer siz dışarıdan kurcalarsanız, alet üzerinde bıraktığınız iz turnusol kâğıtlarının rengini değiştiriyor.

