

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol [merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

luca.gavagna / iStock

Aynı Kimyasala Sahip Portakal ve Limon Neden Farklı Kokar?

Limon ve portakalın farklı kokularını limonen adı verilen bir molekülden aldığını duymuş olabilirsiniz. Bu yaygın bilgiye göre, birbirinin ayna görüntüsü olan iki farklı kimyasal forma sahip limonen molekülünün bir formu limon kokusundan, diğeri ise portakal kokusundan sorumludur. Ancak bu meyvelerin kimyasal bileşenlerini derinlemesine incelediğimizde, gerçeğin bu hatalı bilgiden daha karmaşık olduğunu görürüz.

Limonen kiral bir moleküldür. Yani aynı kimyasal formüle sahip limonen molekülleri, farklı bağ konumları nedeniyle iki ayrı forma sahiptir. Enantiyomer denen bu farklı formlar birbirinin ayna görüntüsüdür ve tıpkı sağ ve sol ellerimiz gibi üst üste bindirilemez. Ayna görüntüsü biçimindeki enantiyomerleri ifade etmek için molekül adı önüne genellikle R ve S gibi kodlar eklenir.

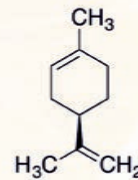
Yaygın kullarımdaki hatalı bilginin aksine, portakal ve limonda farklı formdaki moleküllerin ikisi de bulunur. Her iki meyve için, limonenin %96 ila %99'u R formundayken, sadece %1 ila %4'ü S formundadır. Yüksek saflıkta her iki enantiyomer oldukça güçlü kokuya sahiptir. Hatta S limonen formu hafif bir limon kokusuna bile sahiptir. Ancak limon kokusunun tek kaynağı bu molekül değildir. Limonlara ve portakallara kendilerine özgü kokularını veren yüzlerce ayrı molekül bulunur. Oktanal, geraniol ve 2-dekanol bu moleküllerden yalnızca birkaçı.

Zamanı biraz geri sardığımızda, limonen enantiyomerlerinin portakal ve limonun farklı kokmasına neden olduğu bilgisinin, 53 yıl önce yayımlanmış bir makaleden kaynaklandığını görebiliriz.

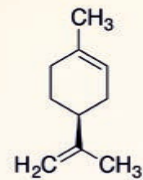
Koku üzerine çalışan kimyagerlerin bulguları; limon kokusunun S limonenle, portakal kokusunun ise R limonenle ilişkili olduğu bilgisinin ilk kez yüksek etki faktörüne sahip bir dergide yayımlanan bu makalede yer aldığını gösterdi. Sonrasında bu makale başka makalelerde ve kitaplarda alıntılındı, daha sonra da internet aracılığıyla yayıldı.

Bu hatalı bilginin yayılmasının bir nedeni de bazı enantiyomerlerin gerçekten de farklı kokması olabilir. Örneğin karvon kimyasalının bir formu nane gibi kokarken, diğeri dereotu ya da kimyon gibi kokar. Öte yandan molekülün bir formu koku yayarken diğeri kokusuz olabilir. Bu farklı formların küçük oranlarda dahi karışması, kokularının yanlış değerlendirilmesiyle sonuçlanabilir.

(R)-limonen



(S)-limonen



Limonen molekülünün enantiyomerleri

Kaynaklar

chm.bris.ac.uk/motm/limonene/limonene.htm

Kvittingen, L., Sjursnes, B. J., & Schmid, R. (2021). Limonene in citrus: A string of unchecked literature citations? Journal of Chemical Education, 98(11), 3600–3607.

search.informit.org/doi/epdf/10.3316/informit.383254343845378