

GIDA AROMALARI

Aroma kavramını iki ana öge oluşturur. Bunlar tat ve koku'dur.

Tat oluşturan bileşikler:

- (1) Dilde algılanır
- (2) Oda sıcaklığında genel olarak uçucu değildir
- (3) Polar yapıdadırlar ve dolayısıyla suda çözünürler.

Koku yayan bileşikler ise:

- (1) Doğrudan burunda algılanırlar
- (2) Oda sıcaklığında uçucudurlar.

Bu ana grupların dışında bir de ağızda algılanan ve trigeminal duyular adı verilen yakıcı, büzücü, serinletici duyular da aroma üzerine etkilidir. Dolayısıyla;

Lezzet = aroma + trigeminal duyular olarak tanımlanabilir.

*Dersin bu bölümü büyük ölçüde «Bayrak, A. (2006). **Gıda Aromaları**, Baran Ofset-Ankara, 497 pp.» adlı kaynaktan özet olarak hazırlanmıştır. Konu ayrıca Gıda Kalite Kontrol ile Duyusal Analiz adlı derslerde de verilmektedir.*

- Gıdalarda aromayı oluşturan bileşikler molekül büyüklüklerine göre tabloda verildiği gibi sınıflandırılabilirler.

UÇUCULUK	DUYUSAL FONKSİYONU	MOLEKÜL BÜYÜKLÜĞÜ	ÖRNEK
Yüksek	Koku, tat	< 150	Esterler, ketonlar, basit heterosiklik bileşikler
Düşük	Tat, koku	< 250	Karbonik asitler, amidler, uzun karbon zincirli
Yok	Tat	50-10.000	Şekerler, amino asitler, tuz, acı maddeler, doğal tadlandırıcılar
	Damak tadı	>5.000	Nişasta, peptidler
	Bilinmeyen	>10.000	Biyopolimerler, melanoidler

Prof. Dr. Sedat Velioğlu-Gıda Kimyası-II

- Bir gıdanın duyusal özellikleri denildiğinde ise şu kavramlar düşünülmelidir:
- (1) Görsel etki: Renk, parlaklık, boyut, biçim (GÖZ ile algı)
- (2) Koku: Uçucu aroma maddeleri (BURUN ile algı)
- (3) Tat: Ekşi, tatlı, tuzlu, acı, umami tat (DİL ile algı)
- (4) Duyusal diğer algılar:
 - Buruk-büzücü, yakıcı, soğuk, ılık (DİL + AĞIZ BOŞLUĞU ile algı)
 - Kas ve eklem hareketleri (DİL + AĞIZ BOŞLUĞU ile algı)
 - Konsistens ve yapı (DİL + AĞIZ BOŞLUĞU ile algı)
 - Ses (KULAK ile algı)

Tat

- Tat, esasen 4 ögeden (ekşi, tatlı, tuzlu, acı) oluşmaktaysa da son yıllarda buna umami olarak adlandırılan bir tat türü daha eklenmiştir.
Farklı tatları algılayan reseptörler dilin farklı bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Buna göre;
Acı: Dilin arka kısmı
Ekşi-Tuzlu: Yan kısım
Tatlı: Dilin ucu
Ekşi-acı: Damakta
Umami (aroma arttırıcı, örn. glutamat): Henüz bilinmiyor
- Tadı algılayan reseptörlerin sayısı insanın yaşı ile değişmektedir. Buna göre:
Bebekler: 8-12 bin
Yetişkinler: 4-6 bin
Yaşlılar: 2-3 bin tat alıcısına sahiptir
Bu alıcılar sürekli yenilenmektedir ve ömürleri yaklaşık 10 gündür.
-
- Genel bir kural olarak tat maddeleri koku maddelerine göre gıdalarda daha yüksek düzeylerde bulunur.

- **Ekşi tat:** Doğada ekşi tat bileşenleri asidiktir ve suda dissosiyeye olabilir en az bir proton içerirler. Kimyasal olarak ifade edilirse ekşi tat hidronyum iyonları (H_3O^+) tarafından meydana getirilir. Buna karşın bu iyonlar her zaman ekşi tat etkisi yaratmazlar. Duyusal olarak hissedilen tat, her zaman kimyasal olarak ölçülen asitlikle veya pH ile orantılı değildir. Asit molekülünün yapısı da duyusal olarak algılanan ekşi tat üzerinde etkilidir. Gıdaların büyük çoğunluğunda ekşi tadı sitrik, malik, tartarik, okzalik, asetik ve laktik asitler oluşturur. Gıdalarda ekşilik oluşturan tek inorganik asit fosforik asittir.
- **Tatlı tat:** Tatlılığın oluşumu üzerinde farklı teoriler mevcuttur. Tatlılık veren pek çok doğal veya yapay bileşik mevcuttur. Bunların bazılarının oransal tatlılığı (**sakarov=1**) şöyledir:

KİMYASAL SINIF	BİLEŞİK	ORANSAL TATLILIK
Mono ve disakkaritler	Glukoz	0,7
	Früktoz	1,1-1,8
	Laktoz	0,2-0,4
	Maltoz	0,3-0,5
	Sakarov	1,0
Şeker alkoller	Sorbitol	0,5-0,6
	Mannitol	0,5-0,7
	Ksilitol	0,9-1,0

KİMYASAL SINIF	BİLEŞİK	ORANSAL TATLILIK
Yapay tatlandırıcılar	Siklamat	30-80
	Sakkarin	200-700
	Aspartam	150-200
	Asesülfam-K	150
	Neohesperidin di hidroçalkon	6000
Proteinler	Taumatın	100-5000
	Monellin	2500-3000
Amino asitler	L-alanin	1,8
	D-fenilalanin	7,3

- **Acı tat:** Tipik örnekler kafein, kinin ve teobromindir. Acılık veren bileşikler 3 ana grupta toplanabilir. Bunlar alkaloidler, glikozitler ve peptidlerdir. Daha geniş ölçekte ise tabloda verildiği gibi gruplandırılabilir:

Kimyasal Sınıf	Örnek
Alkaloidler	Kafein, teobromin, kinin, teofilin
Flavanon glikozitler	Naringin, neohesperidin
Terpenler	Humulon, lupulon
İzotiyosiyanat glikozitler	Sinigrin
Fenol glikozitler	Koniferin
Amino asitler	L-fenilalanin
Diğerleri	Amigdalın, peptidler, okside yağ asitleri, Maillard reaksiyon ürünleri

- **Tuzlu tat:** Klasik tuz tadını veren bileşikler NaCl ve toksik olan LiCl'dür. Ancak KCl, NaBr ve NaI gibi bileşikler de acı ile birlikte algılanan bir tuzlu tat oluşumuna etkilidir. Genel olarak tuzluluk bir tat kompleksi olup, tatlılığın, acılığın, ekşiliğın ve tuzlu tadı veren maddelerin psikolojik oluşumudur. Kimyasal olarak katyonların tuzlu tat oluşumuna neden olduğu, anyonların ise bu tadı modifiye ettiği söylenebilir.
- **Umumi tat:** Aroma geliştiriciler; kendileri az veya çok koku ve tat sergileyen, fakat mevcut tadın gücünü arttıran, çok az miktarda kullanıldıklarında bile gıdalarda karakteristik aroma oluşturan bileşikler olarak tanımlanır. İşte bu etkiyi yapan maddelerin- ki başlıcası *monosodyum glutamat* (MSG)'tır- oluşturduğu karakteristik tat, umami tat olarak adlandırılır. Diğer bileşikler pürin 5'-monofosfat, inosin 5'-monofosfat (IMP), guanosin 5'-monofosfat (GMP) ve adenosin 5'-disodyum tuzlarıdır.

Koku

- Koku bileşenleri oda sıcaklığında uçucu özelliktedirler. Bunlar ya doğrudan solunan havayla burundan koku epiteline, ya da çiğneme, parçalama ve tükürük etkisiyle ısınıp uçucu hale geldikten sonra dolaylı olarak genizden koku epiteline ulaşır.
- Koku epiteli burun mukozasının 5-10 cm² gibi büyük bir kısmıdır ve 3-50 milyon koku algılayıcısına sahiptir.
- İnsan 2000-4000 farklı kokuyu ayırt etme yeteneğindedir ve yaş ilerledikçe bu yetenek azalır.
- Günümüzde bilinen 17.000'den fazla koku maddesi bulunmaktadır. Koku maddeleri 7 ana grupta toplanarak konunun anlaşılması kolaylaştırılmaya çalışılmıştır (Tablo).

KOKU SINIFI	KOKU KAYNAĞI	TANIMLANABİLEN ANA BİLEŞENLER
Çiçeksi (çok hoş kokulu)	Gül	Fenilmetil karbinol, geraniol
Uçucu	Armut	Propanol, 1,2 dikloretan
Kamforsu	Ökalyptüs	Kamfor, (1, 8 sineol)
Miskisi	Misk	5-pentadekanolit (pentadekalakton)
Nanemsi	Nane	Mentol
Çürüksü	Yumurta	Dimetilsülfür
Keskin	Sirke	Asetik asit, formik asit

- **Trigeminal (üçlü) algılar:** Lezzetin oluşumunda üç algının (**1-yakıcı**, **2-kekremsi-büzücü-buruk** ve **3-soğutucu**) da önemli rolü bulunur. Bu algılar çok hafif düzeyde ağrıyı çağrıştırırlar. Örneğin biberin yapısındaki kapsaisin veya piperin ağızda yakıcı-acıtıcı, nanenin yapısındaki mentol serinletici, etanol ve fenolik bileşikler büzücü etki yaratırlar.
- **Yakıcılık:** Baharat ve bazı sebzelerde yer alan bazı bileşikler karakteristik acı, keskin ve iğneleyici algılara yol açarlar. Biber ve zencefildeki yakıcı bileşikler uçucu değildir ve etkileri nazal dokuda değil, ağızda ortaya çıkar. Bazı başka baharatlardaki kısmen uçucu bazı bileşikler yakıcılık ve karakteristik aromalarını ağız ve nazal dokuda gösterirler. Bunlar arasında hardal, turp, soğan gibi gıdalar sayılabilir.
- **Soğutucu etki:** Bazı kimyasal maddeler nazal veya ağız dokusunda uyarı oluşturur. Bu gruptaki en önemli iki bileşik mentol ve kamfordur. Burada sözü edilen soğutucu etki şeker alkollerin oluşturduğu etkiden çok farklıdır. Şeker alkollerin yol açtığı etki endotermik bir reaksiyondur.
- **Büzücü-buruk etki:** Bu algı ağızda kuruluk ve ağız dokusunda büzücü etki olarak tanımlanabilir. Fenolik bileşiklerin ve proteinlerin tükürükte bir araya gelmesi sonucu oluşan çökeltilerden kaynaklanır. Bu çökeltme sonucu salgı proteinlerinin kayganlaştırıcı-yağlayıcı etkisi kaybolur, dil dönmez ve burukluk hissi oluşur. Bir miktar burukluk çay ve şarap gibi gıdalarda istenebilir.

- **Eşik Değer (Alt eşik değeri):**

- Koku eşiği bir bileşenin en düşük derişimdeki kokusuyla doğrudan tanınmasıdır.
- Aroma bileşenlerinin eşik değerleri çok geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. Bir başka deyişle bazı bileşenler çok düşük konsantrasyonlarda bile ağız ve dilde algılanabilirken başkalarının algılanabilmesi ancak konsantrasyonları belli düzeye ulaştığında söz konusu olabilmektedir.

- **Bazı aroma bileşenlerinin alt eşik değerleri (mg/L, suda, 20 °C'de) aşağıdadır:**

- Pirazin: 300
- Etanol:100
- Maltol: 35
- Butiril asit: 0,2
- Vanilin: 0,02
- Limonen: 0,02
- Hekzanal: 0,0045
- Etil butirat: 0,001.
- Metil merkaptan: 0,00002
- Beta iyonon: 0,00007
- 1-penten 8-tiyol: 0,00000002

Listeden de anlaşılacağı gibi; suda çok düşük düzeylerdeki *1-penten 8-tiyol* adlı bileşik algılanabilirken etanolün algılanabilmesi için konsantrasyonu en az 100 mg/L olmalıdır