

SU AKTİVİTESİ

DERS-12

Su aktivitesi ($A_s - S_a - a_w$)

- Aynı su içeriğine sahip gıdaların dayanıklılıkları farklılık gösterebilir.
- Gıdaların işleme ve depolamada uğradıkları bozulmalar ve kalite kayıpları arasındaki bağıntılar en iyi şekilde **su aktifliği** ile ifade edilir.
- Gıda içindeki suyun yapıya ne şekilde bağlı olduğunu, bazı kimyasal ve enzimatik reaksiyonlarla mikrobiyolojik faaliyetler için kullanılabilme durumunu ve derecesini gösterir.

Su aktivitesi

- Gıdadaki suyun buhar basıncının aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncına oranıdır.

$$a_w = P/P_0 = \text{denge bağıl nemi}/100$$

P = gıdadaki suyun buhar basıncı

P_0 = saf suyun buhar basıncı

Denge bağıl nemi: Gıdaların atmosferden aldıkları veya verdikleri suyun bağıl nem dengesini gösterir.

Su aktifliği örneğe ilişkin, denge bağıl nemi ise örneğin dengede olduğu ortama ait bir özelliktir.

Bazı Gıdaların Yaklaşık Su Aktifliği Değerleri

Gıda

a_w

Kurutulmuş sebzeler, kek karışımları, kraker	0,2-0,3
Kurutulmuş yumurta, kakao	0,4
Çikolata, şekerleme, bal	0,5-0,6
Kurutulmuş meyveler, mısır şurubu	0,6-0,7
Tuzlanmış balık, kuru incir (yumuşak)	0,7-0,8
Macar salamı, reçeller	0,8-0,9
Taze et, sebze ve meyveler, portakal suyu konsantresi	0,9-0,99

Su aktivitesi

- Su aktivitesi gıda sistemlerinde, su moleküllerinin çözünen maddelerle potansiyel reaktivitesinin bir ölçüsüdür.
- Çözünen maddenin yüksek konsantrasyonlarında su aktivitesi Raoult Kanunu'ndan türetilir.

Su aktivitesi

- Raoult Kanunu ideal solüsyonların su aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan esas eşitliktir.
- Raoult Kanunu'na göre su aktivitesi solüsyondaki suyun mol fraksiyonuna eşittir.

$$a_w = \frac{X_{su}^{su}}{X_{su}^{su} + \left(\frac{M_{su}}{M_{\text{çm}}}\right) X_{\text{çö}}^{su}}$$

- Eğer çözünen madde solüsyonda iyonize oluyorsa;

$$a_w = \frac{X_{su}^{su}}{X_{su}^{su} + \psi \left(\frac{M_{su}}{M_{\text{çm}}}\right) X_{\text{çö}}^{su}}$$

ψ : iyonlaşma derecesi

Gıdalarda su aktivitesinin etkilediđi özellikler

- Tekstürde deđişimler (cips, kraker)
- Kristalizasyon (pamuk şekeri)
- Aglomerasyon (toz gıdalar)

Su aktivitesini nasıl düşürebiliriz?

- Suyun ortamdan kurutma ile uzaklaştırılması
- Su varlığının kristalizasyonla azaltılması
- Su varlığının tuz, şeker gibi maddelerle bağlanarak azaltılması

Su aktivitesi ölçüm yöntemleri

- Koligatif özelliklere bağlı su aktivitesi ölçümü
- İzopiestik transfere bağlı su aktivitesi ölçümü
- Higrometrelerle su aktivitesi ölçümü
- Tuzların higroskopisitesine bağlı su aktivitesi ölçümü

Novasina su aktivite ölçüm cihazı



Donma noktasının altında ve üstünde su aktivitesi

- Donma noktasının altında gıdaların su aktivitesi değerinin belirlenmesinde direkt ölçüm yöntemleri kullanılmaz.
- Aşırı soğutulmuş su ve buzun buhar basıncı değerleri kullanılarak su aktivitesi hesaplanır.
- Donma noktasının altındaki sıcaklıklarda, su aktivitesi sadece sıcaklıkla değişmekte, ortamda bulunan çözünen madde miktarından etkilenmemektedir.
- Donma noktasının üstündeki sıcaklıklarda su aktivitesi sıcaklığa ve maddenin bileşimine bağlı olarak değişir.