

Eski ve Yeni Mahsul Sumak Tanelerinin Su Soğurma İzotermelerinin Modellenmesi

Oya Özkanlı^{*}, Ali Rıza Tekin^{**}

Gaziantep Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gaziantep
^{*} ozbayram@gantep.edu.tr ; ^{**} tekin@gantep.edu.tr

Özet

Sumak (Latince adı: *Rhus coriaria* Familya: Anacardiaceae) Türkiye'de ve Orta Doğu ülkelerinde çok kullanılan bir baharat türüdür. Hasat edildikten sonra kurutulup, öğütülüp kullanılacak hale getirilen sumak, yemeklere ekşi tat vermek için kullanılır. Ayrıca, sumak tanelerinin su ile elde edilen özütü, salatalarda ve bazı yemeklerde sos olarak kullanılır. Bu çalışmada, eski ve yeni mahsul sumak tanelerinin, 15, 25 ve 35 °C'de elde edilen sorpsiyon verilerine Oswin, Halsey, BET linear, GAB; BET, ve Peleg izoterm eşitliklerinin uygunluğu araştırılmıştır. Elde edilen sorpsiyon verilerine en iyi uygunluk gösteren eşitlikler tespit edilmiş ve bu eşitliklerin sabitleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Su soğurma izotermi, sumak

Giriş

Sumaklar çalı şeklinde olan, küçük tomurcukları olan, küçük tipte ağaçlardır. Meyveleri kırmızı renktedir ve tek çekirdekten oluşmaktadırlar. Sumak, 1970'li yıllardan beri İspanya, Türkiye, bazı Akdeniz ve Arap ülkelerinde üretilmektedir (1). Sumak bir çeşit baharat olup, Arap yemeklerinde limon yerine kullanılır. Hasat edilen sumak taneleri, kurutulup öğütülerek mor-kırmızı renge toz haline getirilir. Sumak taneleri kurutulup, öğütülüp kullanıldığı gibi, sıcak suda bekletilip süzülerek elde edilen su, limon suyu yerine kullanılabilir. Ayrıca ışık ve havaya maruz kalmazsa, öğütülmüş sumak bozulmadan kalabilir.

Sumak özellikle Arabistan ve Türkiye'de, ekşi tat vermek için kullanılırken, diğer bölgelerde ekşi tadı limon veya sirke ile sağlamaktadırlar. Kebap yapımında, etin kuyulmasından önce sumakla ovalanma işi, balık veya tavukta da uygulanabilir. Sumaktan suda bekletilerek elde edilen özüt ise salata soslarında yağın olarak kullanılmaktadır (2).

Sumak, her mevsim yetişen bir ürün olmadığı için, uygun koşullarda saklanmalıdır. Saklama koşullarını belirlemede, nem içeriği önemli bir parametredir. Ortamın nemine ve ürünün içerdiği neme göre, saklama koşulları,

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

ürünün dayanıklılığı değişir. Bu değişimleri gözlemek için, su soğurma izotermi uygulanmalıdır.

Bir gıda maddesinin işlenmesi sırasında, nem içeriğinin kontrolü eski ve güvenilir bir metottur. Bu kontrol; suyu ortamdaki uzaklaştırarak veya ortama su vererek, mikrobiyal ve kimyasal bozulmaların incelenmesi şeklinde yapılır. Sabit sıcaklıkta ve denge koşullarında toplam nem içeriği ile gıda maddesinin su aktivitesi arasındaki ilişki, grafiksel olarak açıklandığında, su soğurma izotermi verir.

Gıda maddeleri işleme ve saklama sırasında bir sıcaklık alanına maruz kalırlar ki; soğurma izotermi sıcaklığın etkisi çok büyüktür ve su aktivitesi sıcaklığa göre değişiklik gösteren bir parametredir (1, 3, 4).

Materyal ve Yöntem

Sumağın raf ömrünü ve dayanıklılık süresini belirlemek için su soğurma izotermi yapılmıştır. Bu kısımda eski mahsul ve yeni mahsul olmak üzere iki çeşit sumak örneği kullanılmıştır. Yeni mahsul olan yerel bir satıcıdan satın alınırken, bir yıllık eski mahsul sumak laboratuvarımızda mevcuttu. Dört çeşit sumak örneği hazırlanmış olup, bunlar sırasıyla eski mahsul bütün sumak, yeni mahsul bütün sumak, eski mahsul kabuk ve yeni mahsul kabuktur. Bütün sumak örnekleri olduğu gibi kullanırken, kabuk örnekleri hazırlanmıştır. Bütün taneler laboratuvar öğütücüsünde öğütülerek, iç sert çekirdekleri tüm suda çözünen maddeleri içeren öğütülmüş dış kabuk kısmından elenerek ayrılmıştır. Sabit bağıl nem ortamı sağlamak için çeşitli doymuş tuz çözeltileri hazırlanmıştır.

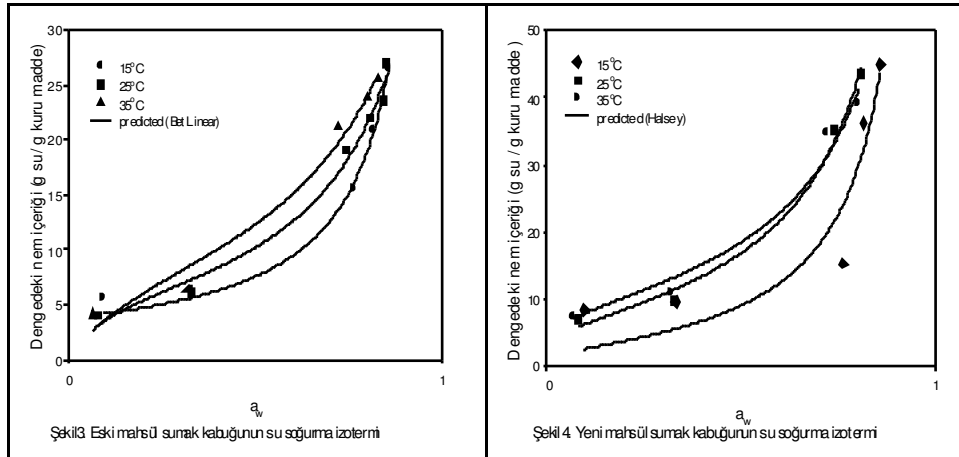
Çizelge 1. Tuz çözeltileri ve farklı sıcaklıklardaki su aktivite değerleri

TUZLAR	a _w değerleri		
	15 °C	25 °C	35 °C
NaOH	0.0957	0.0824	0.0692
MgCl ₂	0.3330	0.3278	0.3205
NaNO ₃	0.7646	0.7425	0.7206
(NH ₄) ₂ SO ₄	0.8170	0.8099	0.8027
KCl	0.8592	0.8434	0.8295
Sr(NO ₃) ₂	0.8872	0.8506	-

Alüminyum folyodan özel kalıpta hazırlanmış kapsüllerin içerisine yaklaşık 0.5-0.6 gram hazırlanan sumak örnekleri yerleştirilmiştir. Hazırlanan bu örnekler, farklı bağıl nemi olan doymuş tuz çözeltileri içeren kavanozlara yerleştirilerek; 15, 25 ve 35 °C'deki sıcaklık kontrollü etüvlere yerleştirilmiştir. Sumak örneklerini içeren kapsüller, belli zaman aralıklarında tartılarak sabit ağırlığa gelip gelmedikleri kontrol edilmiştir. Ardada gelen ölçümlerde nem içeriği %0.1'den fazla değişmediği noktada, dengeye ulaşmış demektir. Sabit ağırlığa ulaşan numunelerin nem içeriği, fırın metodu ile (105°C'de 24 saat süre ile) belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Eski mahsul ve yeni mahsul sumağın soğurma özellikleri incelenmiş olup, bu iki çeşit sumak şu şekilde sınıflandırılmıştır: Bütün sumak tanesi (eski mahsul-yeni mahsul), kabuk (eski mahsul-yeni mahsul). Bu örneklerin su soğurma izotermeleri grafiklendirilmiş ve aşağıda belirtilen şekillerde gösterilmiştir .



Eski mahsul ve yeni mahsul karşılaştırıldığında düşük su aktivitelerinde eski mahsulün dengedeki nem içeriğinin, yeni mahsulünkünden daha düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuç, eski mahsulün saklama sırasında bir miktar su kaybettiğini gösterir. Böylece, bu su kaybı, dengedeki nem içeriğindeki fark olarak gösterilir. Şekil 1 ve Şekil 2 incelendiğinde, şu sonuç çıkarılmıştır; 0,4'e kadar olan düşük su aktivite değerlerinde dengedeki nem artışı oldukça yavaştır. Fakat bu noktadan sonra hem eski mahsulde hem de yeni mahsulde, belirgin bir artış belirlenmiştir. Ayrıca Şekil 2'de 25 ve 35 °C'lerde soğurma izotermelerinin birbirine çok yakın olduğu, fakat 15 °C'de farklı bir soğurma özelliği gözlenmiştir. Elde edilen dataları altı farklı su soğurma izoterm modelleri olan, Oswin, Halsey, BET linear, GAB, BET ve Peleg modelleri uygulanmış ve her örnek için en iyi fit olan model saptanmıştır.

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

Eski mahsul bütün sumak tanesi için en uygun model Oswin, yeni mahsul bütün sumak tanesi için Halsey; eski mahsul sumak kabuğu için BET linear ve yeni mahsul sumak kabuğu için ise Halsey modelleri en uygun modeller olarak belirlenmiştir. Bu modellemeler sonucunda elde edilen veriler Çizelge 2 de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Sumak örnekleri için su soğurma izotermelerinden

Sumak örnekleri	Model	Parametreler	Sıcaklık		
			15 °C	25 °C	35 °C
Eski mahsul bütün sumak tanesi	Oswin	A	8,3582	5,2761	7,6535
		B	0,6640	0,7450	0,4681
		R ²	0,9900	0,9306	0,9784
Yeni mahsul bütün sumak tanesi	Halsey	A	17,0669	22,2796	23,5474
		B	1,4031	1,4133	1,3849
		R ²	0,7085	0,9911	0,9896
Eski mahsul sumak kabuğu	BET linear	X _m	3,7719	6,7497	9,8948
		C	1,6637x10 ⁷	9,1676	4,9107
		R ²	0,9901	0,9837	0,9793
Yeni mahsul sumak kabuğu	Halsey	A	5,5944	21,7603	44,5033
		B	0,9553	1,2215	1,4285
		R ²	0,8679	0,9929	0,9735

Kaynaklar

1. Al-Muhtaseb, A.H., McMin, W.A.M., Magee, T.R.A. (2004) Water sorption isotherms of starch powders Part 1: Mathematical description of experimental data, Journal of Food Engineering 61: 297-307
2. Nature's Herbal. www.naturesherbal.com
3. Piotr P. Lewicki. (2004). Water as the determinant of food engineering properties. A review. Journal of Food Engineering 61: 483-495
4. Labuza, T.P., Hyman, C.R.(1998). Moisture migration and control in multi-domain foods. Trends in Food Science and Technology 9: 47-55.