

Xanthan Gum (Xanthan Sakızı)

Doç. Dr. Ünal YURDAGEL

E.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü — İZMİR

1 — GİRİŞ

Son 40 - 50 yıldır birçok hydrophilic kolloidler besin sanayiinde geniş bir alanda, değişik amaçlar için kullanılır olmuştur. Bu kolloidler besin sanayiinden başka farmakolojide, kozmetik sanayiinde, harp ve fotoğrafçılık sanayiinde de kullanılmaktadır. Doğal kaynaklı olabildikleri gibi yapay olarak elde edilebilirler (Çizelge 1).

Çizelge 1. Besin Sanayiinde Kullanılan Önemli Hydrophilic Kolloidler

Bitki Salgıları

Gum tragacath
Gum arabic

Bitki Tohum Gumları

Laust bean gum
Guar gum

Yapaylar

Sorium carboxymethyl
cellulose
Hydroxypropyl cellulose
Methylcellulose

Diğerleri

Pectin (düşük metoksilli)
Jelatin

Deniz Ürünleri Özütleri

Carrageenan
Furcellaran
Agar
Algin - propylene glycol
alginate

Fermantasyon Ürünleri

Xanthan gum

Kaynak : J.K. Rocks, Food Tech., Vol. 25, 476 (1971).

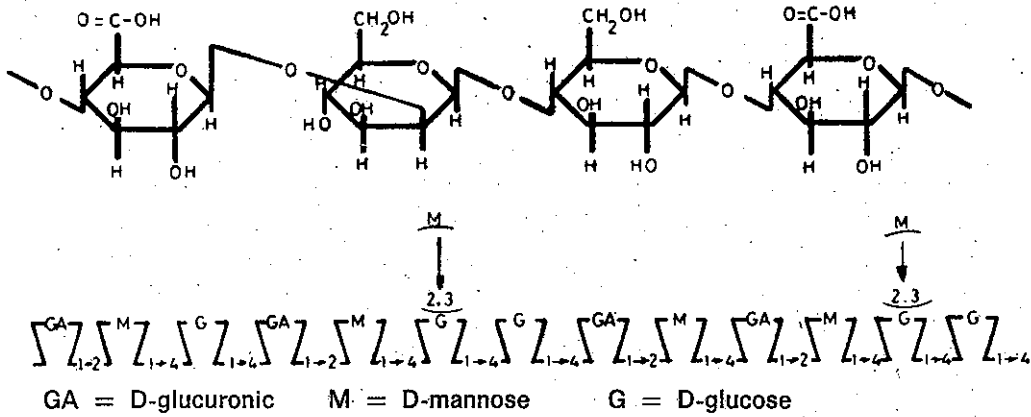
Son yıllarda yapay hydrophylic kolloidlerin yapımı ülkemizde yeni yeni başlamasına karşın besin sanayiinde kullanımı sınırlıdır. Hydrophilic Kolloidlerce deniz ürünleri çok zengin doğal kaynaklardır. Örneğin Kelp adlı alg (bir tür yosun) II. evrensel savaşta aseton eldesinde kullanılmıştır. Yine Atlas okyanusunda yetişen «Danimarica digitoda ile Laminaria saccharina» ve Pasifik Okyanusunda yetişen «Neoreocystis Luetkeana» türlerinden sodyum alginat elde edilmektedir. Bu madde Losyonlarda, el pomadlarında, dondurmalarda ve dişçilikte kullanılmaktadır. Üç yanı denizlerle çevrili ülkemiz kıyılarında bu amaca uygun alglerin yoğun olduğu bilinmekte ve pirimitif yöntemlerle - TV programlarında izlendiği gibi - üretilmektedirler.

Hydrophilic kolloidlerin hiristiyanlığın doğuşundan önceleri tekstürü düzeltmede, nemin kontrole alınmasında, çökeltinin önlenmesinde ve emülsiyeye edici özellikleri biliniyordu. Bugünde gelişmiş besin sanayiinde aynı amaçlar için katımı sınırlı olma koşulu ile kullanımı artmıştır. A.B.D. leri başta olmak üzere tüm ülkelerde doğal ve yapay hydrophilic kolloidler sütü mamuller, şekerleme, çukulata, meyve suyu, unlu ürünler, etli mamullerde kullanılmaktadırlar. Gelişmiş ülkelerde bazı hydrophilic kolloidlerin KATKI maddesi olup olmadığı tartışılmaktadır.

1969 yılında FDA, besin sanayiinde Xanthan gumunu stabilizatör emülgatör, kalınlaştırıcı, süspansiyonu etkileyici, kaplayıcı ve köpük artırıcı olarak kullanımına yasal izin vermiştir.

2 — YAPISI

Xanthan gum biyosentetik polisakarittir. Bu gum «Xanthomonas campestris» kültürünün glikozdan alkol fermantasyonuyla arıtılması ile üretilmektedir. Bu gum bir heteropolisakarit olup blok yapısında D-glucose, D-mannose ve D-glucuronic asid (glucuronate) bir molar



Şekil 1. Xanthan gumun basit kimyasal yapısı

dağılım içinde (2.8 : 3.0 : 2.0) yer alır (Şekil 1).

Genellikle carboxyl kökü (K) elementi ile doyurulmuştur. Diğer hydrophilic gumlara nazaran carboxyl kökü çok azdır. Bu hal molekülün fiziksel konfigürasyonundan ileri gelir. Genellikle pH 10'dan yüksek iyonlaşmalarda (Ca) ve diğer polivalent metallere jel oluşturabilir. Buna karşın pektinin jel olgusu (Ca) ve pH ile sınırlıdır. Xanthan gumun bu kadar yüksek pH'de jelleşme özelliğini yitirmemesi dikkat çekicidir. Xanthan gumunun molekül ağırlığı çok fazladır.

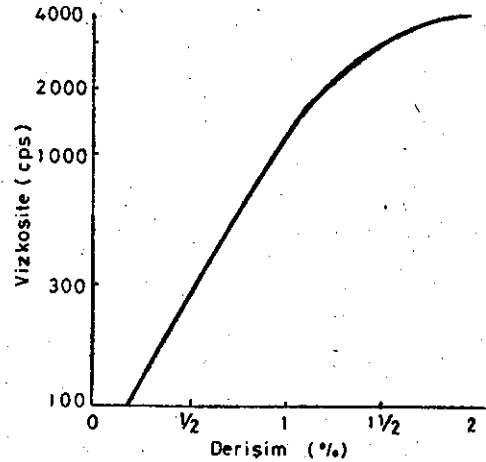
Yapısında polisakaritlerin % 4.7'si acetilate olup bazı pyruvate gruplarında içerir. Toplam ağırlığın % 30'u pyruvate'dir. Genellikle düz zincirdir. 16 mono sakkaridin 13'ü düz bir hatta diğerleri tek yan zincirde yer alırlar. Xanthan gum D-glucuronik asid içerdiğinden asidik karakterdedir.

Xanthan gumunun besin bileşimine girdiğinde beslenme açısından bir sakınca yaratmadığı saptanmıştır. Kendi yapısınca bozulmalara karşı bir direnci vardır ve hayvansal yapıda değişmeden geçebilir.

3 — VIZKOZİTE ÖZELLİĞİ

Xanthan gumu çok düşük derişimlerde oldukça yüksek vizkozite gösterir. Sıcak ve soğuk suda hemen çözünür. Model LVF Brookfield vizkosi metresi ile yapılan ölçümlerde % 1'lik çözeltisinin 800 - 1000 cps değeri 60 rpm'de göstermiştir. Çizge 1'de görüldüğü gibi

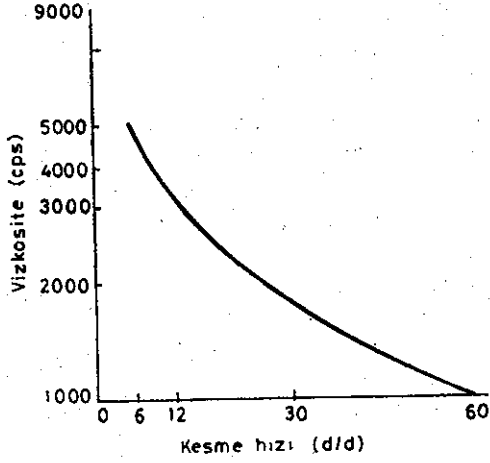
60 rpm'de artan derişim ile vizkozite (cps) değeri 4000'i bulabilmektedir.



Çizge 1. Xanthan gumunun derişimin artması ile vizkozite değeri

Birçok maddenin akışkanlık özelliği Newtonian, thixotropic veya pseudoplastic'dir. Fakat çoğunluğu Newtonian'dır. Xanthan gumda kırılma (karıştırmada, rpm) ile vizkozite ilişkisi doğrusal bir eğridir. Karıştırma hızı (rpm) azalır vizkozite de azalır. Bu hal dönüşlüdür. Xanthan gumu pseudoplastic'tir. Shear Rate (kesme hızı) azaldıkça vizkozite değeri yükselmektedir (Çizge 2).

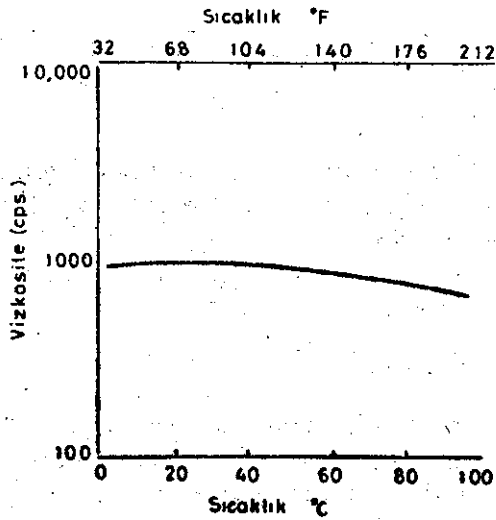
Durağan halde % 0.75'lik den fazla olan derişimlerde vizkosesi çok yüksektir. Ancak bu değer altındaki derişimlerde sistem çözeltilidir. Buda diğer kolloidlere nazaran Xanthan gumunun daha düşük derişimlerde kullanabilir-



Çizge 2. % 1'lik Xanthan gumunda viskozitenin değişimi

liğini belirtir. Xanthan gumunun pseudoplastic özelliğinin çok az oranlarda kullanımında bile yeterli oluşu, bilhassa tatlardaki değişimlerde anlaşılabilirliğini azaltmaktadır. Bu oransal niceliğin azlığındaki kalınlaştırıcı özelliği ve yüksek viskozitesi besin sanayiinin birçok dalında kullanılabilirliğini artırmaktadır.

Diğer kolloidlere nazaran viskozite özelliğini sürdürmesi bakımından üstünlüğü vardır. Besin sanayiinde teknolojik aşamalarda viskozite değişimine çok az uğrar. Stabildir, düşük bir basınç altında çok küçük deliklerden geçebilir ve sırtlara uygulanabilir. Birçok hidrophilic kolloidler artan sıcaklıkta viskozite değerlerinde düşme gösterirlerken (jelatin - pektin)



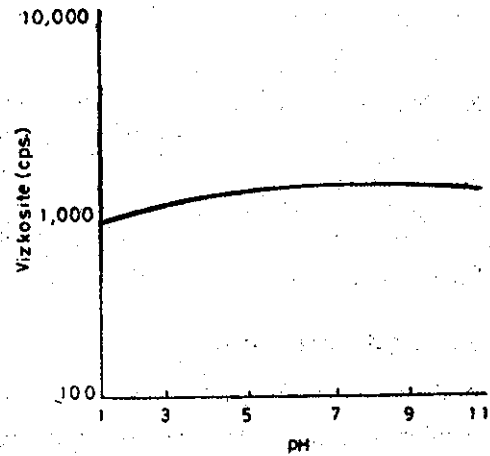
Çizge 3. Xanthan gumunda sıcaklığın viskoziteye etkisi

ve uzun süreli ısısal işlemler jelleşmeyi bozabilirken xanthan gumunda bu değişimler gözlenmemiştir. Çizge 3'de görüldüğü gibi artan sıcaklık viskozite değerinde önemsiz bir değişmeye neden olabilir.

Sıcaklığın 0 - 100°C arasında viskozite 100 cps değerinde olup en fazla değişim 100 cps'yi geçmez. Bu kadar farklı sıcaklıklarda viskozite değerindeki değişimin çok az olması xanthan gumunun stabilitesinin çok iyi olduğunu gösterir. Bu bilhassa xanthan gumun katılmış mamulün depolama koşullarında önem kazanır. Xanthan gumu ısısal işlemlerde bozulmaya karşı dayanıklıdır. 121°C de 15 - 30 dakika arasındaki ısısal işlemlerde viskozite değişebilir. Uzun süreli 80°C lik ısısal işlemlerde değişime gözlenmemiştir.

Xanthan gumun katılan bazı elementler ısısal işleme karşı direnci artırır. Çoğu kez gıdalardaki elementler veya ilave tuzlar sosların yapımında uzun süreli ısısal işlemlerde, sosun viskozitesini korumasını sağlar. Yine dondurulma koşullarında bile xanthan gumu stabildir. Çoğu kez nişasta içeren mamullere % 0.1 - 0.2 oranlarında katılması ile jel stabilitesinin ömrü artırılabilir. Bu özelliği nedeni le puding tipi mamullerin ana maddelerine ilave edilebilirler.

Suda çözünür hydrophylic kolloidlerin çoğu kez belirli pH'lardan etkilenirler. Örneğin şeker - asit ilave edilmiş pektin jelleşmesi belirli pH'da oluşabilir. Çizge 4'de görüldüğü gibi, xanthan gumunun viskozitesi pH 1 - 11 arasında değişme göstermemektedir. Xanthan gumu yüksek asitlik ve alkali ortamda jelleşme özel-



Çizge 4. Viskoziteye pH'nın etkisi

liğini korur. Ayrıca % 0.5 lik derişimine eser nicelikte katılan tuzlar vizkosite değerini artırır.

3 — ÇÖZÜNME

Xanthan gumu organik eritgenlerde zor çözünürsede 65°C ye kadar ısıtılmış gliserinde çabuk çözünür. Propyleneglycol'de çözünmez. Ancak su ile her oranda karışabilen organik çözeltilerde eriyebilir. Nişasta gibi hydrocolloid'tir. Çoğu kez suyu alındığında yüzeyde suda çözünebilir bir film tabakası oluşturur.

4 — DİĞER KOLLOİDLERLE TEPKİMESİ

Xanthan gumu diğer kolloidlerle tepkime vermez. Ancak Lacust bean gum (keçi boynuzu) ile tepkime verir. Bu tepkime jel fermentasyonudur. Guar gum ve Lacust bean gum her ikisinde galactomannan'dırlar. Fakat galactose'un mannose'a oranı guar gumda Locust bean gum dan daha azdır. Bu nedenle Locust bean gumu molekülü bir kenfigurasyon ile xanthan gum molekülüne yan zincir olarak bağlanabilir. Moleküller çok aktif oldukları için bu zincir bağı sıcaklıkta parçalanabilir. Bunun sonucu bu tip jelleşme termo dönüşlüdür (Şekil 1).

Aynı koşullarda xanthan gumuna ilave edilen Locust bean gumu vizkositeyi yükseltir. Bu iki gumun kombinasyonu ile iyi bir jel formu oluşturulur. % 0.1 den daha az derişimlerde bile ısıtılmış karışım soğutulduğunda jel özelliği gösterir. Bu karışım 70°C'ye kadar ki ısıtılmalardan etkilenmez. 40 - 50°C arasında termo dönüşlü bir jel özelliği gösterir. Bu karışımın jel sertliği pH 3.5 da, nötral alandakinden daha yumuşaktır.

Xanthan ve Locust bean gum karışımları suda ısıtılmaksızın çözündürüldüklerinde vizkositeyi artırır. Böyle yapılan çözündürülmelerde, bir kesilme özelliği göstermez. Bu bilhassa köpek mamaları için yeterli olan bir jelleşmedir.

5 — BESİNLERE KATIMI

Çok az xanthan gumu (% 0.25 - 0.30) su - yağ emülsiyonlarında stabilite sağlar. Bu tip sistemlerde xanthan gumu stabilizatör olarak

kullanılır. Meyve salataları için önemlidir. Bu stabilizatörlük xanthan gumunun pseudoplastic özelliğinden ileri gelir. Çeşitli besinlerin yeme öncesi süsleme amacı ile kullanılan karışımlarda, xanthan gumu stabilizatör olarak kullanılır. Fransız mutfağında kullanılan bir süsleme sosunun formülü çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Fransız Mutfağı süsleme sos formülü

Maddeler	oran (%)
Yağ	40.00
Su	23.40
Şeker	12.00
Tuz	4.00
Sirke	17.65
Biber (toz)	1.50
Hardal	1.20
Xanthan gumu	0.25
	100.00

Kaynak : Food Tech., 171, Vol. 25, 476

Xanthan gumunun % 0.1 den daha az nişasta ile karışımı çok iyi bir emülgatör özelliği verir. % 0.5 den az derişim pişirilecek pudinglere yeterli bir jel özelliği verir. Aynı oranlarda çeşitli soslara da katılabilir. Sütü mamüllerde bıçakla kesilebilecek kadar sert jelleşme yapabilir. Bunun için % 0.4 lük derişim yeterlidir. Bu hal kremalarda önemlidir. Konserve edilmiş gıdalarda yağ ayrılmalarını önler.

Yumuşak içkilerin hazırlanmasında iyi bir kolloid bulantıklık yapabilir. Bu şekilde tatda olumlu gelişir.

Unlu ürünlerin fırında yüksek derecelerde pişirilenlerinde iyi sonuç vermemiştir. Buna karşın meyve suyu sanayiinde, vizkositeyi artırıcı olarak kullanılır. Yüksek şekerli ürünlerde de kullanılır.

6 — SONUÇ

Bir fermentif ürün olan xanthan gumu diğer gumlara nazaran daha az oranda kullanılışı, tatda oluşturduğu olumlu etki ve teknolojik işleme koşullarına karşı dayanıklılığı, stabil oluşu ile ve bileşiminin tümünün sağlığa zarar

vermeyen monosakkaritlerden oluşu nedeni ile kullanımını ülkemiz için de önem kazanabilecek bir gumdur.

Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığının gi-

dalara katılacak her türlü madde için getirdiği yeni liste içindeki sınırlamalara göre xanthan gumu tüm gıdalara zararsızca katılabilecek bir maddedir.

KAYNAKLAR

- 1 — Röcks, J.K. 1971, Food Technology, Vol. 25, No. 5, 476-483 (Ayrı basım).
- 2 — Yurdagel, Ü. 1980, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 17/1, 153-176 (Ayrı basım).
- 3 — Schrieber, E.R. 1976, Gordian, 356-364 (Ayrı basım).
- 4 — Wunderlich, H.E. 1972, Wenn es un Gelatine geht. Gelatine Fabrik Stoess, Eberlach, BRD.



MEYKOSAN

MEYVE KONSERVELERİ SANAYİ VETİCARET A.Ş.

**Meyve-Sebze Domates Konsantre
Konserveleri + Ürünleri + Pulplar^{ve}**

İMALÂT-İHRACAT

MERKEZ

Kavaklıdere Güfte sok.12/7 Ankara
telex:42462 deku tr. tel:2526 33-185670

FABRİKA

Derinkuyu-Nevşehir
TEL: 62