

Bamya Konserveleri Dolgu Suyunda Viskozite ve Bunu Etkileyen Faktörler

Doç. Dr. Jale ACAR

H.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü — ANKARA

Özet

Bamya salğı maddesi, yapısında aminoasitleri, mineral maddeler ve monosakkaritleri içeren bir bileşiktir. Bamya konservesi yapımı sırasında bu salğı maddesi, dolgu suyuna difüzyonla geçmediği halde, daha sonra depolama sırasında, dolgu suyuna geçmektedir.

Dolgu suyunun pH'sı salğı maddesinin difüzyonu üzerinde etkilidir. Diffüzyon pH değeri 4.5 ve daha düşük olan dolgu sularında azalmaktadır.

Dolgu suyuna katılan % 0,1 - 0,2 miktarlarındaki $CaCl_2$, salğı maddesinin difüzyonunu engellememektedir. Ayrıca dolgu suyuna katılan $CaCl_2$ tartarik asitle birlikte kullanıldığında kutu içinde kalsium tartarat kristalleri oluşmaktadır.

1. Giriş

Ülkemizde yetiştirilen ve konserveye işlenen sebzeler arasında bamyanın özel bir yeri vardır. Bamya sevilerek tüketilen bir sebze olduğu halde, kendine özgü olan salğı maddesi tat ve görünüm yönünden tüketiciye olumsuz yönde etkilemektedir. Bamyanın salğı maddesinin konserve dolgu suyuna geçmesini önlemek amacıyla bamyaların baş kısımları koni şeklinde veya sapın hemen altından kesilmekte ve daha sonra konserveye işlenmektedir. Ayrıca haşlama suyuna ve dolgu suyuna sitrik ve laktik asit gibi asitler katılarak pH düşürülmekte ve salyalanma belirli ölçüde azaltılabilmektedir. Ancak konserve bamyada pH değerinin düşürülmesi salyalanmayı tam olarak önleyememekte ve bamya konserveleri oldukça kıvamlı bir dolgu suyu içinde tüketiciye ulaşmaktadır. Bu nedenle bamya konservelerinde salyalanmayı etkileyebilecek başka etmenler üzerinde durmak gerekmektedir. Bu çalışmada farklı organik asit cins ve miktarlarının ve $CaCl_2$ 'ün ve ayrıca ısıtılmasının daha düşük derecelerde uygulanmasının bamya konservelerinde salyalanma ve kalite üzerindeki etkileri incelenmiştir.

2. Bamya Salğı Maddesi

Amin (1)'e göre taze bamya (*Hibiscus esculentus*) % 85,7 su, % 6,3 karbonhidrat, % 3 protein, % 1,3 kül, % 0,2 yağ ve % 1,2 ham selülozdan oluşmaktadır. Minerallerce zengin olan bamya salğı maddesinin bileşiminde de, % 11,9 (Fe, Ca, P), % 3,26 azot bulunmaktadır. Salğı maddesi yapısındaki amino asitler ise, L-glutamik asit (% 0,8), L-serin (% 7,2) ve L-alanin (% 0,6) dir. Ayrıca araştırmacı saf bamya salğı maddesinin inorganik asitlerle hidrolize edilmesinde yapısında, D-galaktoz (% 80), L-ramnoz (% 10), D-galaktronik asit (% 0,6) ve L-arabinoz (% 3) gibi monosakkaritlerin saptandığını bildirmektedir.

3. Materyal ve Yöntemler

3.1. Hammadde

Denemelerde Balıkesir ve Yalova bamyaları kullanılmıştır. Yalova bamyası konserveye uygun bir çeşit olarak bilinmektedir (3-4). Balıkesir bamyası ise iri danelli, tombul bamyadır. Körpeleri konserve yapımına uygundur. Ancak Yalova bamyasına göre daha ucuza sağlanabildiğinden birçok konserve fabrikası tarafından işlenmektedir.

3.2. Örneklerin Hazırlanması

Denemelerde her iki çeşit bamya 1/1 kilogram kutularda ve bileşimleri aşağıda verilen birbirinden farklı dolgu suyu kullanılarak hazırlanmıştır.

Denemelerde kullanılan farklı dolgu sularının bileşimleri :

- 1 — % 0,5 Sitrik asit + % 2 NaCl (pH 2,58)
- 2 — % 1 Tartarik asit + % 0,1 $CaCl_2$ + % 1 NaCl (pH 2,50)
- 3 — % 1 Sitrik asit + % 0,1 $CaCl_2$ + % 1 NaCl (pH 2,45)
- 4 — % 1 Sitrik asit + % 2 NaCl (pH 2,55)
- 5 — % 2 NaCl (pH 5,60)

Bütün işlemler, konserve fabrikalarında bamyaya konservesi üretiminde izlenen yöntemler uygulanarak yapılmış, pratiğe dönük sonuçlara yaklaşılmışa çalışılmıştır. Bamyalar içinde % 0,5 g sitrik asit bulunan suda haşlanmış- tır. Kutulara bamyalar alt ve üst tarafında birer dilim domates konularak doldurulmuş yukarıda belirtilen beş farklı dolgu suyu ilave edildikten sonra kapakları kapatılarak farklı sıcaklık derecelerinde ısıtma işlemi uygulanmıştır. Isıtma uygulamasında pratikte en çok kullanılan 105°C'de 20 dakika süre seçilmiştir. Ayrıca konservelerin 100°C'de açık otoklavada kaynayan su içinde pastörizasyonu yapılmıştır.

3.3. Dolgu Suyunda Viskozite Ölçümü

Viskozite ölçümleri «Görünen Viskozite» yöntemine göre yapılmıştır (2), Denemelerde kullanılan geniş çaplı büretin çıkış deliğinin genişliği içten içe 1,4 mm olup, sonuçlar suya göre relatif ve viskozite olarak bildirilmiştir.

3.4 pH Ölçümü

Örneklerin ve dolgu sularının pH değerleri Coleman metroin IV model 28 C pH-metresi ile saptanmıştır.

4. Araştırma Sonuçları

Bamyaya konservelerinde dolgu sularının viskoziteleri ısıtma işleminden hemen sonra suyun viskozitesine eşittir. Ancak zamanla konserve kutuları içinde bamyaya salgı maddesinin daneden dolgu suyuna diffüzyonla geçmesiyle dolgu suyunun viskozitesi artmaktadır. Çizelge - 1'de de görüldüğü gibi depolama sıcaklığının artması ve sürenin uzaması salgı maddesinin diffüzyonu artırmaktadır.

Ayrıca denemelerde salgı maddesinin diffüzyonuna bamyaya çeşidinin ve farklı dolgu sularının etkileride incelenmiş ve sonuçlar Çizelge - 2'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü

Çizelge 1. Yalova bamyası konservelerinde, depolama sıcaklığı ve süresinin salgı maddesinin diffüzyonla dolgu suyuna geçmesine etkisi (Isıtma işlemi : 105°C'de 20 dakika)

Depolama sıcaklığı ve süresi	Dolgu suyunun* suya göre relatif viskozitesi
Isıtma işlemi ve soğutmadan hemen sonra	1
+ 4°C de 5 gün süreyle depolama	1
Oda sıcaklığında 5 gün süreyle depolama	4,09
37°C de 5 gün süreyle depolama	6,36

* : Dolgu suyu olarak % 0,05 sitrik asit ve % 2 NaCl içeren çözelti kullanılmıştır.

Çizelge 2. Bamyaya konservelerinde, bamyaya çeşidinin ve dolgu suyunun zamana bağlı olarak, salgı maddesinin diffüzyonuna etkisi (Isıtma işlemi : 105°C'de 20 dakika)

Bamyaya Çeşidi	Dolgu Suyu	Suyuna göre relatif viskozite		
		Soğutmadan hemen sonra	2 ay sonra	5 ay sonra
Balıkesir	1	1	13,98	46,48
	2	1	13,95	45,15
	3	1	14,87	47,40
	4	1	18,22	47,72
	5	1	viskozitesi çok arttığından ölçüm yapılamamıştır.	viskozitesi çok arttığından ölçüm yapılamamıştır.
Yalova	1	1	9,49	11,57
	2	1	4,48	10,06
	3	1	4,36	10,19
	4	1	4,03	11,48
	5	1	1,09	viskozitesi çok arttığından ölçüm yapılamamıştır

gibi her iki çeşitte de suya göre relatif viskozite soğutmadan hemen sonra 1 olduğu halde, bu değerler Balıkesir bamyasında yapılan konservelelerde 2 ay ve 5 ay sonra Yalova bamyasından yapılan konserveye göre çok artmıştır. Bu arada bileşiminde yalnızca % 2 NaCl içeren 5 no'lu dolgu suyu dışındaki dolgu sularının bamyanın salyalanması üzerinde fazla farklı etkili olmadığı görülmektedir. Depolama süresi uzadıkça her iki çeşit bamyadan yapılan konservelelerin dolgu suyunda viskozite artmaktadır.

Dolgu suyunun ısı işleminden sonraki viskozitesi ile dane iriliğinin zamana bağlı olarak ilişkisinde Yalova bamyası çeşidinde araştırılmış ve sonuçlar Çizelge 3'te gösterilmiştir. Bu amaçla bamyalar iriliklerine göre küçük, orta ve büyük olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır.

Çizelge - 3'de de görüldüğü gibi bamyalarda, daneler küçüldükçe salgı maddesinin dolgu suyuna diffüzyonu artmaktadır.

Dolu suyundaki farklı Ca Cl₂ miktarının zamana bağlı olarak salgı maddesinin diffüzyona etkisi yine Yalova bamyasından hazırlanan kon-

servelerde incelenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelgeden de gözleneceği gibi Yalova bamyası konservelelerinde dolgu suyunda bulunan farklı organik asitler ve değişik Ca Cl₂ miktarı da salgı maddesinin diffüzyonu üzerinde belirgin şekilde etkili değildir.

Çizelge 4'de de görüldüğü gibi dolgu suyundaki Ca Cl₂ miktarı ancak % 0,2 ve daha yüksek miktarlarda bulunduğu zaman salgı maddesinin diffüzyonunu az da olsa etkiliyebilmektedir. Ancak dolgu suyuna katılan organik asitlerin tat üzerinde etkileride yapılan bir degüstasyonla saptanmaya çalışılmış ve tartarik asidin CaCl₂ ile birlikte kullanıma olanağının bulunmadığı gözlenmiştir. Çünkü dolgu sularında CaCl₂ ve tartarik asit bulunan örneklerde bir süre sonra kalsiyum tartarattan ileri gelen kristaller oluşmaktadır. Bu kristaller kutu çeperlerinde ve banya daneleri üzerinde bulunmakta ve banya konservesi pişirildikten sonra bile ağızda hissedilebilmektedir. Ayrıca tartarik asit kullanılan örneklerde banya rengi diğer örneklerden daha koyu olmuştur.

Çizelge - 3. Yalova bamyası konservelelerinde* dane iriliğinin zamana bağlı olarak salgı maddesinin diffüzyonuna etkisi (Isıl İşlem : 105°C'de 20 dakika)

Bamya dane iriliği	Suya göre relatif viskozite		
	Soğutmadan hemen sonra	2 ay sonra	5 ay sonra
Küçük	1	14,61	26,03
Orta	1	5,35	20,84
Büyük	1	3,66	15,97

* : Dolgu suyu olarak % 0,5 sitrik asit ve % 2 Na Cl içeren çözelti kullanılmıştır.

Çizelge - 4. Yalova bamyası konservelelerinde dolgu suyuna katılan çeşitli organik asit ve Ca Cl₂ miktarlarının banya salgı maddesinin, dolgu suyuna diffüzyonuna etkisi (Isıl İşlem : 105°C'de 20 dakika)

Dolgu suyundaki çeşitli organik asit ve Ca Cl ₂ miktarları	Suya göre relatif viskozite		
	Soğutmadan hemen sonra	2 ay sonra	5 ay sonra
% 1 tartarik asit + % 1 Na Cl + % 0,1 Ca Cl ₂	1	4,48	10,06
% 1 tartarik asit + % 1 Na Cl + % 0,15 Ca Cl ₂	1	4,50	11,57
% 1 tartarik asit + % 1 Na Cl + % 0,2 Ca Cl ₂	1	4,35	9,46
% 1 sitrik asit + % 1 Na Cl + % 0,1 Ca Cl ₂	1	4,36	10,19
% 1 sitrik asit + % 1 Na Cl + % 0,15 Ca Cl ₂	1	5,59	12,12
% 1 sitrik asit + % 1 Na Cl + % 0,2 Ca Cl ₂	1	5,53	8,96

Bamya konservelerinde salgı maddesinin dolgu suyuna diffüzyonu üzerinde sterilizasyon ve pastörizasyon sıcaklığının ve süresinin etkileri de ayrıca araştırılmıştır. Bu amaçla yine Yalova bamyası kullanılmış olup, 2 ay sonra açılan kutulardan elde olunan sonuçlar Çizelge - 5'de gösterilmiştir.

Aynı şekilde hazırlanan örneklerden bir kısmı kapalı otoklavda 105°C de 15, 20, 25 ve 30 dakika sterilize edilmiş ve diğer bir kısmı ise kaynayan ve sıcaklığı 100°C olan su içinde pastörize edilmişlerdir. Örneklerde 2 ay içerisinde bozulma görülmemiş ve 2 ay sonra viskoziteleri incelenmiştir.

Çizelge - 5'de de görüleceği gibi otoklav sıcaklığının yükselmesi bamyalarda salgı maddesinin dolgu suyuna diffüzyonunu arttırmaktadır. 100°C de 15 ve 20 dakika süreyle ısıtma

bamya salgı maddesinin en düşük düzeylerde dolgu suyuna geçmesini sağlamaktadır.

5. Sonuç :

Bamya salgı maddesinin dolgu suyuna diffüzyonu üzerinde etkili faktörlere ilişkin çalışmalardan aşağıdaki sonuçlar elde olunmuştur.

a—) Dolgu suyuna çeşitli organik asitlerin katılması salyalanmayı belirli sınırlarda engellemektedir. Salgı maddesi, bamyadan dolgu suyuna ısıl işlem sırasında değil daha sonra depolama sırasında geçmekte ve bunu depolama sıcaklığı ve süresi etkilemektedir.

b—) Dolgu suyuna katılan % 0,2 CaCl₂ bamyaya konservelerinde salyalanmayı biraz azaltmaktadır. Gereğinden fazla yüksek sıcaklıkta ve uzun süreli ısıl işlemler bamyaya konservelerinde salyalanmayı arttırmaktadır.

Çizelge - 5. Yalova bamyası konservelerinde* otoklav sıcaklığı ve ısıtma süresinin salgı maddesinin diffüzyonuna etkileri.

Otoklav Sıcaklığı	Suya göre relatif viskozite			
	Isıtma süresi			
	15 dakika	20 dakika	25 dakika	30 dakika
105°C	9,19	9,49	27,24	66,72
100°C	6,60	7,27	13,33	30,30

* : Dolgu suyu olarak % 0,5 sitrik asit ve % 2 NaCl içeren çözelti kullanılmıştır.

Zusammenfassung

Das Okragummi enthält Aminosäuren, Mineralstoffe und Monosacchariden. Die Diffusion von Okragummi in die Aufgussflüssigkeit kann nicht während der Verarbeitung stattfinden, sondern nacher bei der Lagerung.

Der pH - Wert der Aufgussflüssigkeit hat

einen Einfluss auf die Diffusion. Eine geringere Diffusion erhält man bei pH - Wert 4.5.

0,1 - 0,2 % CaCl₂ - Zusatz in die Aufgussflüssigkeit kann die Diffusion von Okragummi in den Aufguss nicht verhindern. Verwendet man jedoch CaCl₂ zusammen mit Weinsäure, entsteht Ca - Tartrat.

KAYNAKLAR

1. Amin, S., 1956. The Mucilage of Hibiscus esculentus (Okra of Bamia fellahi) J. Chem. Soc., 827 - 832.
2. Anonymus, 1968. Messung der scheinbaren Viskosität. IUF - Analysen, International Fruchtsaft Union, Nr. 20, 1 - 2.
3. Bayraktar, K., 1970. Sebze Yetiştirme. Cilt II. Kültür Sebzeleri, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
4. Ekinci, A.S., 1976. Özel Sebzeçilik, Ahmet Sait Matbaası, İstanbul.

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 olarakta 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).

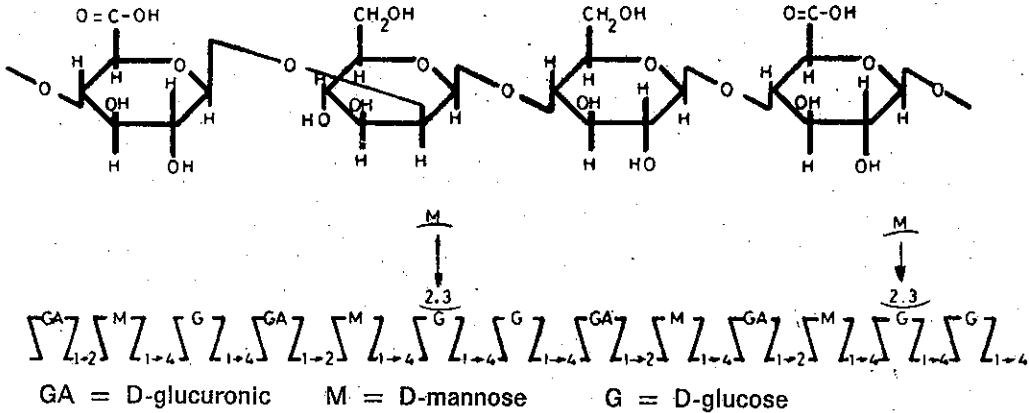
Son yıllarda yapay hydrophylic kolloidlerin yapımı ülkemizde yeni yeni başlamasına karşın besin sanayiinde kullanımı sınırlıdır. Hydrophilic Kolloidlerce deniz ürünleri çok zengin doğal kaynaklardır. Örneğin Kelp adlı alg (bir tür yosun) il. evrensel savaşta aseton eldesinde kullanılmıştır. Yine Atlas okyanusunda yetişen «Danimaria digitoda ile Laminaria saccharina» ve Pasifik Okyanusunda yetişen «Nereocystis 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 hristiyanlığın 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 sütlü mamuller, şekerleme, çukolata, meyve suyu, unlu ürünler, etli mamullerde kullanılmaktadırlar. Gelişmiş ülkelerde bazı hydrophilic kolloidlerin KATIKI 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 polisakkarittir. Bu gum «Xanthomonas campestris» kültürünün glikozdan alkol fermantasyonuyla arıtılması ile üretilmektedir. Bu gum bir heteropolisakkarit 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 metallerle 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.

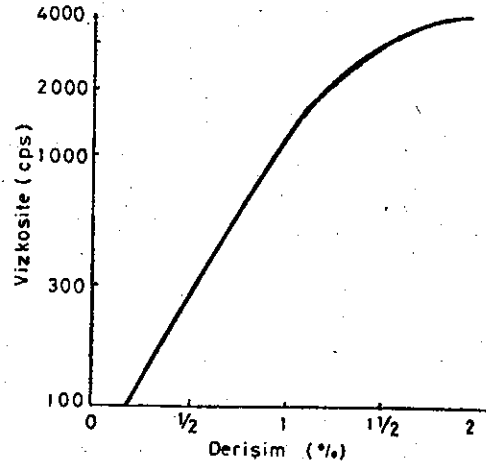
Yapısında polisakaritlerin % 4.7'si acetylete olup bazı pyruvate grupları da içerir. Toplam ağırlığın % 30'ü pyruvate'dır. Genellikle düz zincirdir. 16 mono sakkaridin 13'ü düz bir hatta diğerleri tek yan zincirde yer alırlar. Xanthan gum D-glucuronik asid içerdiğinden asidik karakterdedir.

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

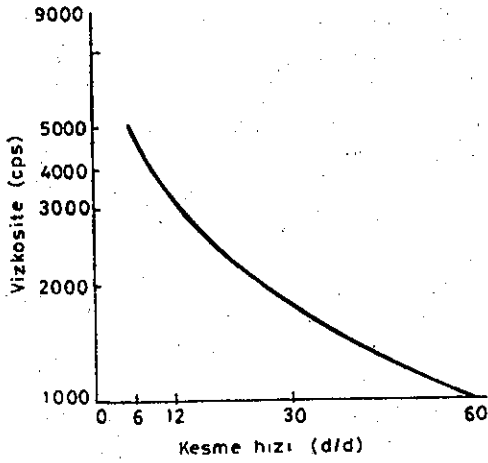
60 rpm'de artan derişim ile vizkozite (cps) değeri 4000'i bulabilmektedir.



Çizge 1. Xanthan gumunun derişimin artması ile vizkozite değişimi

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 ise vizkozite de azalır. Bu hal dönüşlüdür. Xanthan gumu pseudoplastic'tir. Shear Rate (kesme hızı) azaldıkça vizkozite değeri yükselmektedir (Çizge 2).

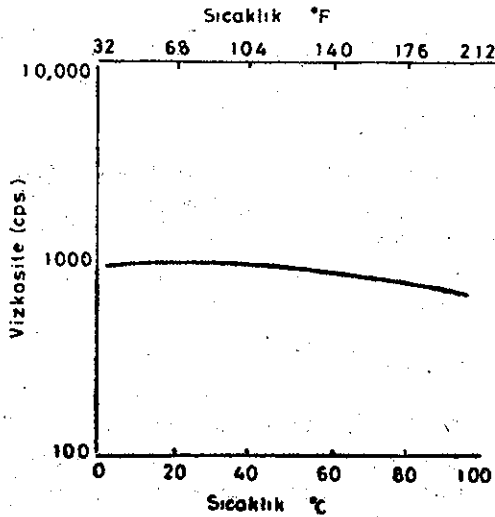
Dunağan halde % 0.75'lik den fazla olan derişimlerde vizkositisi çok yüksektir. Ancak bu değerin altındaki derişimlerde sistem çözeltidir. Buda diğer kolloidlere nazaran Xanthan gumunun daha düşük derişimlerde kullanılabilir-



Çizge 2. % 1'lik Xanthan gumunda viskositenin değişimi

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

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



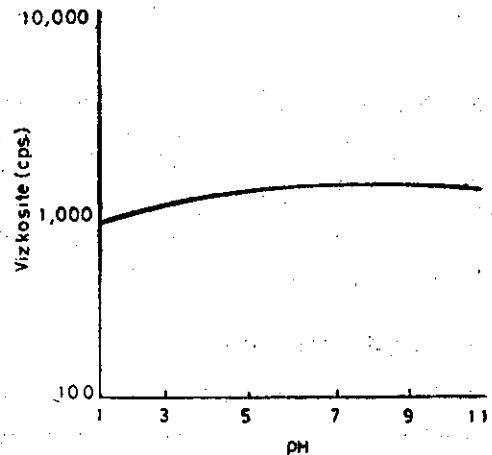
Çizge 3. Xanthan gumunda sıcaklığın viskositeye etkisi

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

Sıcaklığın 0 - 100°C arasında viskosite 100 cps değerinde olup en fazla değişim 100 cps'yi geçmez. Bu kadar farklı sıcaklıklarda viskosite 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 viskosite değişebilir. Uzun süreli 80°C lik ısısal işlemlerde değişim 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 değişim göstermemektedir. Xanthan gumu yüksek asitlik ve alkali ortamda jelleşme özel-



Çizge 4. Viskositeye pH'nın etkisi

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

3 — ÇÖZÜNME

Xanthan gumu organik eritgenlerde zor çözünsede 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 ısıtımalardan 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 çözüldürüldüklerinde vizkositeyi artırırılar. Böyle yapılan çözüldürülmelede, 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. Sütlu mamullerde 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 bulanıklık 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 kullanırlığı, tatda oluşturduğu olumlu etki ve teknolojik işleme koşullarına karşı dayanıklılığı, stabil oluşu ile ve bileşiminin tümünün sağlığa zarar

vermeyen monosakkaritlerden oluşu nedeni ile kullanımı ülkemiz için de önem kazanabilecek bir gundur.

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 VE TİCARET 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