

## **Hidrokolloidlerin Peynir Altı Suyu Protein İzolatı ve Yumurta Beyazının Köpük Oluşturma Özelliğine Etkisi**

Emine Alben\*, Esra İbanoğlu

Gaziantep Üniversitesi, Müh. Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, Gaziantep

\* alben@gantep.edu.tr

### **Özet**

Bu çalışmada, hidrokolloidlerin (pektin ve guar zımkı) peynir altı suyu protein izolatı ve yumurta beyazının köpük oluşturma özelliklerine etkisi incelendi. Hazırlanan köpüklerde köpük hacmi ve köpük stabilitesi ölçüldü. Gerek yumurta beyazı gerekse peynir altı suyu protein izolatı ile hazırlanan köpüklerde hidrokolloid eklenmesinin köpük hacmini çok fazla değiştirmezken, köpük stabilitesini artırdığı görüldü. Pektin veya guar zımkı eklenerek elde edilen köpük hacim değerleri birbirine yakın bulundu. Fakat köpük stabilitesine bakıldığında pektin eklenerek hazırlanan köpüklerin guar zımkı eklenenlere kıyasla daha stabil olduğu tespit edildi. Herhangi bir ölçüm yapılmamış olmasına rağmen, peynir altı suyu protein izolatıyla homojen olarak dağılmış büyük baloncuklu köpüklerin, ancak yumurta beyazı ile daha sıkı ve küçük baloncuklu köpüklerin olduğu gözlemlendi.

**Anahtar kelimeler:** Yumurta beyazı, peynir altı suyu protein izolatı, köpük hacmi, köpük stabilitesi, hidrokolloid.

### **Giriş**

Köpükler gıda sanayiinde ekmek, kek, dondurma ve çeşitli fırınlanmış ürünler şeklinde yer alır (1). Köpük bir gazın ikinci ve sürekli bir faz içinde dağılımı olarak tanımlanır (2). Köpüklerin tanımlanmasında en çok kullanılan parametreler köpük oluşturma özelliği (köpük hacmi) ve köpük stabilitesidir (3). Köpük oluşturma özelliği proteinin büyük hacimde köpük oluşturma yeteneğidir ve proteinin gaz-sıvı arayüzeyine hızlıca tutunabilmesiyle ilgilidir. Köpük stabilitesi ise proteinin oluşan köpüğe belirli bir raf ömrü sağlamasıdır. Köpük stabilitesi proteinin gaz baloncukları (kabarcıkları) arasındaki ince filmi stabilize etmesi ve baloncukların birbirine yaklaşmasını engellemesi ile sağlanır. Köpük stabilitesini belirleyen üç önemli etken vardır: film drenajı, gaz baloncuklarının birleşmesi ve gaz baloncuklarının disproporsiyonu (4). Son yıllarda yapılan çalışmalarda farklı proteinlerin değişik koşullar altında (yüksek basınç, ısıl işlem uygulanması, şekerlerle etkileşim v.b.) köpürme özellikleri araştırılmıştır (5-8). Fakat köpüklerin daha uzun sürelerle stabilitesini koruması konusunda hala eksikliklerin olduğu bildirilmiştir (2). Bu nedenle bu

çalışmamızda yumurta beyazı ve peynir altı suyu protein izolatının köpürme özelliklerinin hidrokolloid eklenmesi ile nasıl değiştiği araştırılmıştır.

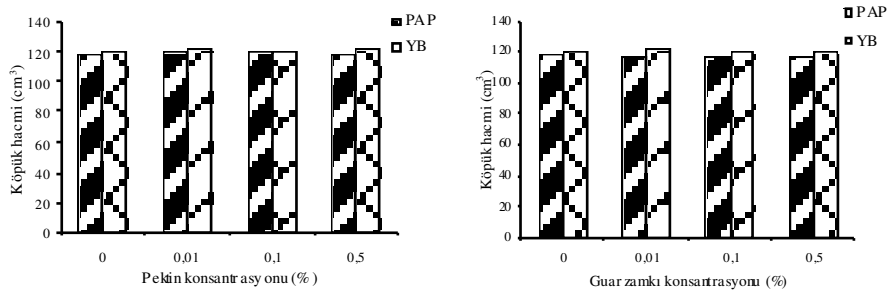
### **Materyal ve Yöntem**

Peynir altı suyu protein izolatı, guar zankı ve pektin fosfat tamponunda (iyonik kuvvet 0,05 M ve pH 7,0) çözülerek kullanıldı (9). Yumurta akı ise 0.17 M NaCl içeren fosfat tamponu (iyonik kuvvet 0,05 M, pH 7.0) içerisinde çözülerek kullanıldı.

Hazırlanan stok peynir altı suyu protein izolatı çözeltisi seyreltilerek 250 mm uzunluğunda, 35 mm çapındaki cam kolona yerleştirildi ve 10 saniye (sn) süreyle sabit hızda hava verilerek köpük oluşturuldu. Havanın kesilmesinden hemen sonra, kolon üzerindeki işaretli skaladan köpük yüksekliği okundu ve köpük hacmi (KH) hesaplandı. Köpüklerin sönererek başlangıçtaki miktarın yarısına ulaşmasına kadar geçen zaman ölçüldü ve köpük stabilitesi (KS) olarak açıklandı. Ayrıca protein-pektin ve protein-guar zankı karışımları ile de köpükler hazırlandı ve köpük hacmi ve stabilitesi belirlendi. Aynı işlemler yumurta beyazı ile tekrarlanarak yumurta beyazının köpük oluşum özelliği tespit edildi.

### **Bulgular ve Tartışma**

Şekil 1'de pektin veya guar zankı eklenmiş ve eklenmemiş protein çözeltileri ile hazırlanan köpüklerin köpük hacimleri gösterilmiştir.

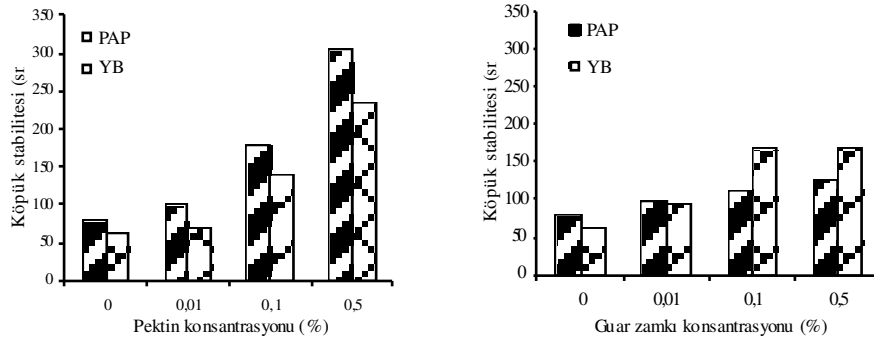


**Şekil 1.** Hidrokolloid eklenmiş ve eklenmemiş protein çözeltileri ile hazırlanan köpüklerin köpük hacimlerindeki değişim.

Pektin eklenmediğinde peynir altı suyu protein izolatı (PAP) ve yumurta beyazı (YB) ile hazırlanmış köpüklerin hacmi sırasıyla 119.3 ve 120.7 cm<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür. Peynir altı suyu protein izolatının yumurta beyazına kıyasla daha

büyük ve homojen olarak dağılmış baloncuklardan oluşan köpükler oluşturduğu gözlenmiştir. Pektinin her iki proteininde de köpük hacimlerinde çok az bir değişime sebep olduğu, pektin konsantrasyonunun artırılmasının da elde edilen köpük hacimlerini etkilemediği tespit edilmiştir. Guar zamkı eklenmesinin veya konsantrasyonunun artırılmasının da köpük hacmini etkilemediği bulunmuştur.

Köpük hacimlerinin yanısıra hazırlanan köpüklerin köpük stabilite de ölçülmüş ve sonuçlar Şekil 2'de gösterilmiştir.



**Şekil 2.** Hidrokolloid eklenmiş ve eklenmemiş protein çözeltileri ile hazırlanan köpüklerin köpük stabiliteindeki değişim.

Yumurta beyazının köpük stabilitesi 64 sn olarak ölçülmüştür. Pektin eklenmesi köpük hacmini değiştirmeyen köpük stabilitesini arttırmıştır. Pektin konsantrasyonunun artırılması ile daha stabil köpükler elde edilmiştir. Benzer şekilde guar zamkı eklenmesiyle de köpük stabilitesinin yükseldiği gözlenmiştir. Pektin guar zamkına kıyasla stabiliteyi daha çok arttırmıştır. Peynir altı suyu protein izolatının köpük stabilitesi 80 sn olarak kaydedilmiştir. Yumurta beyazında olduğu gibi peynir altı suyu protein izolatının köpük stabilitesinde hem pektin hem de guar zamkı eklendikten sonra artmıştır. Polisakkaritlerin proteinlerin köpürme özelliklerine etkisiyle ilgili daha önceden yapılan çalışmalarda da polisakkaritlerin köpük stabilitesini oldukça arttırdığı bildirilmiştir. Polisakkaritlerin sulu fazın viskozitesini artırarak viskoelastik özelliğini etkileyebileceği, lamelanın incelmelerini azaltarak stabiliteyi arttıracığı belirtilmiştir (5, 10). Çalışmalarımız sırasında yüksek protein konsantrasyonu (%0,05) kullanılarak da köpükler hazırlanmıştır. Protein konsantrasyonu artırıldığında hem köpük hacminin hem de köpük stabilitesinin arttığı gözlenmiştir. Bu artışın arayüzdeki molekül sayısının

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

artmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (11). Ancak yüksek protein konsantrasyonunda daha fazla ve sıkı baloncuğun oluşması ölçümler sırasında bazı problemlere neden olduğundan köpükler düşük protein konsantrasyonunda hazırlanmıştır.

### **Sonuç**

Köpükler dondurma, bira, ekmek, şekerleme v.b. birçok gıda maddesinin görüntüsünü, yapısal ve reolojik özelliklerini etkilerler. Bu nedenle gıda proteinlerinin köpürme özelliklerinin araştırılması önem taşımaktadır. Genellikle gıdalarda proteinler polisakkaritlerle birarada bulduklarından bu çalışmada protein-polisakkarit karışımlarının köpürme özellikleri incelenmiştir. Yeni gıdaların üretilmesi, raf ömrünün uzatılması veya fiziksel özelliklerin daha iyi kontrol edilebilmesi açısından protein-polisakkarit etkileşimlerinin iyi tanımlanması gerekmektedir. Farklı koşullar altında da (pH, sıcaklık, iyonik kuvvet v.b.) bu özellikler tanımlanmalıdır.

### **Kaynaklar**

1. Pemell C. W, Foegeding E.a, Luck P. J, Davis J. P. 2002. Properteis of whey and egg white protein foams. Colloids and Surfaces A:Physicochem. Eng. Aspects, 204:9-21.
2. Murray B. S, Ettelaie R. 2004. Foam stability: proteins and nanoparticles. Current Opinion in Colloid & Interface Sci., 9: 314-320.
3. Luck P. J, Bray N, Foegeding E. A. 2002. Factors determining yield stress and overrun of whey protein foams. J.Food Sci., 67(5): 1677-1681.
4. Sagis L. M. C, Groot-Mostert A. E. A, Prins A, Van Der Linden E. 2001. Effect of copper ions on the drainage stability of foams prepared from the egg white. Colloids and Surfaces A: Physicochem.Eng. Aspects, 180: 163-172.
5. Dickinson E, İzgi E. 1996. Foam stabilization by protein-polysaccharide complexes. Colloids and Surfaces A: Physicochem.Eng. Aspects, 113: 191-201.
6. İbanoğlu E, Karataş Ş. 2001. High pressure effect on foaming behaviour of whey protein isolate. J. Food Eng., 47: 31-36.
7. Ka Lau C, Dickinson E. 2005. Instability and structural change in an aerated system containing egg albumen and invert sugar. Food Hydrocolloids, 19: 111-121.
8. Relkin P, Hagolle N, Dagleish, D. G, Launay B. 1999. Foam formation and stabilisation by pre-denatured ovalbumin. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 12: 409-416.
9. Martinez K. D, Baeza R. I, Millan F, Pilosof A. M. R. 2005. Effect of limited hydrolysis of sunflower protein on the interactions with polysaccharides in foams. Food Hydrocolloids, 19: 361-369.
10. Sanchez C. C, Patino J. M. 2005. Interfacial, foaming and emulsifying characteristics of sodium caseinate as influenced by protein concentration in solution. Food Hydrocolloids, 19: 407-416.
11. Turgeon S. L, Beaulieu M. 2001. Improvement and modification of whey protein gel texture using polysaccharides. Food Hydrocolloids, 15: 583-591.