

Sıvı Yumurta Ürünlerinin Reolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Mehmet Reşat Atılğan¹, Sevcan Ünlütürk^{2*},

¹ İzmir Yük. Tek. Ens., Biyotek. ve Biyomüh. Böl., Gülbahçe Köyü, İzmir

² İzmir Yük. Tek. Ens., Gıda Müh. Bölümü, Gülbahçe Köyü, Urla, İzmir

* sevcanunluturk@iyte.edu.tr

Özet

Sıvı yumurta ürünleri, pastacılıkta, restoranlarda ve değişik unlu mamuller üreten firmalarda, beyazı ve sarısı birbirinden ayrılmış ya da karışık olarak aseptik dolum yapılmış kutularda satılan ürünleri kapsar. Sıvı yumurta ürünlerinin işlenmesi sırasında en fazla problem yaratan *Salmonella* ve *Escherichia coli* gibi patojen özelliğe sahip fekal koliform mikroorganizmaların sistemden tamamen temizlenmeleri gerekir. Bu amaçla yumurta ürünlerinin termal veya termal olmayan herhangi bir yöntem ile pastörize/dezenfekte edilmesi şarttır. Uygun bir proses tasarımı için ise reolojik özelliklerinin ölçülmesi ve tanımlanması gerekmektedir. Bu çalışmamızda, sıvı yumurta ürünlerinin (yumurta sarısı, yumurta beyazı ve karışık yumurta) saklama koşullarında (+4 °C), oda sıcaklığında (25 °C) ve pastörizasyon sıcaklıklarında (55,6 °C ve 60 °C) sıcaklığa ve zamana bağlı reolojik testleri ile "Dynamic Yield" testlerine tabi tutulması amaçlanmıştır.

Tüm reolojik testler için yumurta önce kırılarak kabuklarından ayrılmıştır. Daha sonra sarısı ve beyazı birbirinden ayrılarak süzme ve homojenizasyon işlemine tabii tutulmuştur. Beyaz yumurtaya ayrıca 600 rpm de 1 dak. santrifüj işlemi uygulanarak içerdikleri hava kabarcıklarının ortamdaki uzaklaştırılması sağlanmıştır. Karışık yumurta örnekleri ise yumurta kırıldıktan sonra ayırma işlemi uygulamadan süzülüp homojenize edilerek hazırlanmıştır. Hazırlanan sıvı yumurta sarısı, beyazı ve karışık yumurta örneklerinin reolojik özellikleri Brookfield DV II + Pro model vizkozimetre kullanılarak ölçülmüştür. Sıcaklık, vizkozimetreye bağlı termal su banyosu kullanılarak sabit tutulmaya çalışılmıştır. 4 °C, 25 °C ve pastörizasyon sıcaklığında (yumurta beyazı için 55.6 °C, yumurta sarısı ve karışık yumurta için 60 °C) a, b, ve d testleri uygulanmıştır. c testi ise farklı sıcaklık aralıklarında yapılmıştır.

Sıvı yumurta ürünlerinin reolojik özelliklerini karakterize etmek amacı ile üç farklı yumurta ürünü için (sıvı yumurta beyazı, sarısı ve karışık yumurta) dört tane reolojik test uygulanmıştır;

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

a) up-down rate ramp test (yukarı-aşağı oran rampa testi), b) time sensitivity test (zaman duyarlılık testi), c) temperature sensitivity and profiling test (sıcaklık duyarlılık ve profil testi), ve d) yield stress testi. Ancak bu bildiriye sadece a, c ve d testlerinin sonuçları verilmiştir. Up-down rate ramp testinde (yukarı-aşağı oran rampa testi) farklı karıştırma hızlarında (rpm)) (veya kayma oranlarında (shear rate (sn^{-1})) ürünlerin viskozite değişimi incelenmiştir. Bunun için vizkozimetrenin karıştırma hızı belli oranlarda artırılıp (up ramp) maximuma ulaştıktan sonra aynı oranlarda azaltılmış (down ramp) ve viskozite ölçümleri ile torque (tork) (veya kayma gerinimim (shear stress) değerleri) sabit sıcaklıkta kaydedilmiştir. Temperature sensitivity and profiling testinde (sıcaklık duyarlılık ve profil testi) ise sabit kayma oranı yada karıştırma hızında ve farklı sıcaklıklarda viskozite değerleri ölçülerek ürünlerin viskozitelerinin sıcaklıkla olan ilişkileri incelenmiştir. Yield testinin amacı ise zamanla artan karıştırma hızı veya kayma oranının kayma gerinimi veya tork değerleri üzerine olan etkisini incelemek ve her ürün için (eğer var ise) "yield stress" noktasını belirlemektir.

Up-down rate ramp test (yukarı-aşağı oran rampa testi) sonuçlarına göre yumurta sarısı 60 °C nin altında non Newtonian özellik gösterirken, 4 ve 60 °C'lerde ve düşük karıştırma hızlarında viskozitelerinin zamanla değişim gösterdiği yani thixotropic olduğu gözlemlenmiştir. Yumurta beyazı ve karışımı ise her üç sıcaklıkta Newtonian yapı sergilemiş, viskozitelerinin zamana karşı hassas olmadığı ortaya konmuştur.

Temperature sensitivity and profiling test (sıcaklık duyarlılık ve profil testi) sonuçlarına göre ise her üç ürünün viskozitelerinde sıcaklık artıkça bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Yumurta beyazı ve yumurta sarısı için sıcaklık profili 4, 25, 55.6 ve 60 °C'lerde 0 - 0.05 Pa.s arasında değişirken, yumurta sarısında bu aralık 0.1 – 1.2 Pa.s arasında değişmektedir.

Ürünlerin viskozite değerleri iyi bir karıştırma yapılarak homojen bir yapı elde edilip ölçülmüştür. Ancak fazla karıştırma köpüklenmeye neden olduğu için bu işlem fazla uzun süre yapılamamış sonuç olarak da ürünlerde dynamic yield stress değerleri belirlenmiştir. Dynamic yield noktaları farklı karıştırma hızlarındaki torque değerlerinin grafiğe geçirilmesi ile ortaya konulmaya çalışılmıştır (şekil verilmemiştir). Yumurta beyazı için "dynamic yield" değerleri 19.188 – 75.409 dyn/cm, yumurta sarısı için 26.062 – 27.678 dyn/cm, karışık yumurta için 9.1623 – 22.232 dyn/cm arasındadır. Karışık yumurtada sıcaklığa bağlı olarak "dynamic yield" noktası düşüş göstermektedir. Pastörizasyon sıcaklığında yumurta beyazı, en büyük "dynamic yield" değerini vermektedir. Yumurta sarısında ise sıcaklığa bağlı olarak "dynamic yield" noktasında çok düşük bir değişiklik gözlenmektedir.