

Ekstrüzyon Pişirme Koşullarının Ekstrüde Ürünlerin Fiziksel ve Fonksiyonel Özellikleri Üzerine Etkisi

Emir Ayşe Özer¹, Cahide Yağmur¹, Şenol İbanoğlu², Paul Ainsworth³

¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana
ayseozer@cu.edu.tr, cyagmur@cu.edu.tr

²Gaziantep, Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Gaziantep
sibanoğlu@gantep.edu.tr, ibanoglu@gantep.edu.tr

³Manchester Metropolitan Üniversitesi Gıda ve Tüketici teknolojisi Bölümü
Manchester, UK. p.ainsworth@mmu.ac.uk

Özet

Ekstrüzyon işlemi sırasında gıda materyali yüksek sıcaklık, yüksek basınç, yüksek kesmeye maruz kalır ve bu yüzden ekstrüde üründe, hızlı ve oldukça etkili kimyasal reaksiyonlar ve fiziksel ve fonksiyonel özelliklerde değişiklikler meydana gelir. Ekstrüde ürünün fiziksel ve fonksiyonel özellikleri; genleşme oranı, yoğunluk, kırılma direnci, su tutma indeksi, suda çözünürlük indeksi, jelatinizasyon derecesi gibi özellikler belirler.

Genleşme Oranı Üzerine Etkisi

Genleşme oranı, çerez tipi atıştırmalık gıdalarda ürüne istenilen dokunun kazandırılması ve işlem parametrelerinin belirlenmesinde kullanılan önemli bir değerdir. Birçok atıştırmalık ekstrüde ürünün iyi bir kabarmaya sahip olması istenir ve bu da yoğunluk ve genleşme ile belirlenir. Genleşme oranı hammadde bileşiminden ve işlem koşullarından etkilenir. Tahıl ürünlerinde bileşimdeki protein ve lipit miktarı arttıkça azalmakta fakat nişasta miktarı arttıkça artmaktadır. Genleşme oranı ürünün tektürel, fonksiyonel ve duyu özelliklerini belirler.

Kitle Yoğunluğu Üzerine etkisi

Genleşme oranı ve kitle yoğunluğu ekstrüde ürünlerde genleşmenin derecesini belirler. Kitle yoğunluğu ile genleşme oranı arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Genleşme oranının tersine, kitle yoğunluğu sıcaklığın artması ile azalmaktadır. Diğer taraftan, kitle yoğunluğu ile nem içeriği arasındaki ilişkinin materyalin yapısına göre değiştiği tespit edilmiştir. Amiloz miktarı, sıcaklık ve vida hızındaki artış kitle yoğunluğunda azalmaya neden olurken protein ilavesi yoğunlukta artışa neden olmaktadır.

Kesme Kuvveti Üzerine Etkisi

Ürünün tekstürü, ekstrüde ürünlerde önemli bir yapısal özelliktir. Ekstrüzyon aşamasındaki ürün işleme koşulları elde edilecek ürünün tekstürü üzerine çok

etkilidir. Sıcaklık ve nem kırılma direnci üzerine oldukça etkilidir. Genellikle kırılma direnci, genleşme oranından etkilenecek ve genleşme oranının artması kırılma direncinin azalması ile sonuçlanacaktır. Genel olarak kesme kuvveti azalan sıcaklık ve artan besleme nem içeriği ile artmaktadır. Kesme kuvveti, genleşme oranından, hücre duvarı yapısından ve protein denatürasyonundan etkilenmektedir. Genleşme oranı fazla olduğunda mekanik direnç azalmaktadır. Hücre duvarı yapısı ise jelatinizasyon ile ilgilidir.

Su Tutma İndeksi Üzerine Etkisi (STİ)

STİ ile viskozite arasındaki korelasyon güçlüdür. Çünkü sadece zarar görmüş nişasta oda sıcaklığında su çekerek şişmekte ve viskoziteyi artırmaktadır. STİ nişasta jelatinizasyonunun boyutu ile ilişkilidir. Ekstrüde edilen ürünün STİ ekstrüde edilmeyen hammaddeye göre daha fazladır. Jelatinizasyon derecesi attıkça STİ artacaktır. Düşük besleme neminde düşük STİ'nin meydana gelmesi büyük bir olasılıkla aşırı nişasta dekstrinizasyondan dolayıdır.

Suda Çözünürlük İndisi Üzerine Etkisi (SÇİ)

SÇİ nişasta dekstrinizasyonu ve protein degradasyonu ile ilgilidir. SÇİ ve dayandığı temel ilke ise, oda sıcaklığında sadece jelatinize olan nişasta su çeker ve sadece dextrinize olan nişasta çözünür. SÇİ değerleri artan sıcaklık ve azalan nem koşullarında sürekli bir artış gösterebilmektedir. SÇİ değerinin dekstrinizasyon ile ilişkili olduğu belirtilmektedir.. En iyi çözünürlük indekslerinin yüksek termal ve mekanik enerji girişinin olduğu durumlarda elde edildiği bildirilmektedir. Ayrıca artan amiloz miktarları SÇİ'de azalma ile sonuçlanmaktadır.

Jelatinizasyon Derecesi Üzerine Etkisi (JD)

Ekstrüder içinde uygulanan yüksek kesme gücü ve sıcaklık, moleküler bağların mekaniksel olarak parçalanmasına, kristal yapının bozulmaya başlamasına ve granüler nişastanın eriyerek sıcak amorf bir kütleye dönüşmesine neden olmaktadır. Ekstrüder silindir sıcaklığı ve başlık sıcaklığı, vida dönüş hızı ve şekli gibi çalışma koşulları; amiloz/amilopektin oranı ve rutubet miktarı gibi hammadde bileşenleri mekanik parçalanma ve nişastanın dönüşümü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Ekstrüzyon pişirme, Ekstrüde ürün, Fonksiyonel özellik