

MEYVE VE SEBZELERİN
İŞLENMELERİNDE OLUŞAN
BAŞLICA DEĞİŞİMLER

Enzimatik Olmayan Esmerleşmeler (Maillard Reaksiyonu)

- Meyve ve sebzelerden üretilen birçok ürünün enzimlerin rolü olmadan, başka faktörlerin etkisiyle özellikle ısı etkisiyle hızlanan bir renk esmerleşmesine uğradıkları gözlenmektedir.
- Meyve suları, kurutulmuş meyve ve sebzeler bazı açık renkli meyve ve sebze konserveleri gibi ürünlerde bu tip renk değişimleri belirgin bir şekilde görülmektedir.
- Esmerleşme, üretim sırasında uygulanan ısı işlem sonucu oluştuğu gibi, depolama sırasında da yavaş bir hızla devam eder.

- Enzimatik olmayan renk esmerleşmesi indirgen şekerlerle aminler arasında gelişen bir reaksiyonlar zinciridir.
- Karmaşık polikondensasyon olayları sonucunda, esmer renkli, "Melanoidin" denen bileşikler oluşmaktadır.
- "Maillard reaksiyonu" da denilen enzimatik olmayan renk esmerleşmesi olaylarında birçok ara ürünler oluşmaktadır.
- Bunlardan en önemlilerinden birisi 5-hidroksimetilfurfuraldır (HMF).

- Maillard reaksiyonu ile; bir taraftan bazı gıdalarda, örneğin kavurma ve kızartma işlemleri sonucunda istenilen aroma maddeleri oluşurken diğer taraftan da, bazı gıdalarda uygulanan sterilizasyon ve kurutma gibi işlemlerin sonucunda kaliteyi olumsuz yönde etkileyen, duyuşal özellikler üzerinde etkili ürünler oluşmaktadır.
- Maillard reaksiyonu daha çok termal proseslerde uygulanan sıcaklık ve süreye bağılı olarak gerçekleşmektedir.
- Maillard reaksiyonu, eğer gıdanın bileşimi uygun ise normal depolama koşullarında da gerçekleşebilmektedir.

- Meyve ve sebzelerin bileşiminde doğal olarak bulunmayan HMF, ısıt işlemler ve uygun olmayan depolama koşulları sonunda oluşabilmektedir.
- Ürüne uygulanan ısıt işlem koşulları (sıcaklık, süre) ile HMF oluşumu arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu için, bu madde miktarı meyve sularında bir kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir.

Gıdalarda Maillard reaksiyonunun önlenmesi;

- ortamın pH değerinin düşürülmesi,
- düşük depolama sıcaklıkları,
- su miktarının işleme ve depolamada belli bir düzeyin altında tutulması,
- ortamdaki şeker miktarının azaltılması veya tamamen uzaklaştırılması
- kükürtleme
- ambalajdaki oksijenin uzaklaştırılması ile sağlanabilir.

Maillard Reaksiyonlarının Sonuçları:

- Melanoidin adı verilen kahverengi pigmentler oluşur,
- Özellikle aromanın oluşumunda etkili olan uçucu bileşikler oluşur, (Bu aroma maddelerinin oluşumu fırıncılık ürünleri gibi bazı gıdalarda istenildiği halde meyve ve sebze ürünlerinde istenilmez.)
- Tat ve lezzet veren maddeler oluşur, (Bunlardan özellikle acımsı (bitter) lezzet veren bileşikler kahve gibi ürünlerde istenildiği halde diğer gıdalarda istenilmez.)

Maillard Reaksiyonlarının Sonuçları:

- İndirgen özellikteki bileşikler oluşur, (Bu bileşikler, gıdaları oksidatif değişimlere karşı korumada rol alırlar-antioksidan)
- Esansiyel aminoasitlerin miktarları azalır,
- Mutajen özelliği olan bazı bileşikler oluşur.

Renk Değişimleri

Klorofillerdeki Değişimler

- Bezelye, fasulye, ıspanak gibi bazı yeşil renkli sebzelerin çeşitli ürünlere; özellikle konserveye işlenmelerinde; haşlama ve daha sonra ısı işlem sırasında çekici yeşil renklerinin zeytin esmeri bir niteliğe dönüşmesi, önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bunun nedeni, bitkilerin yapısında yer alan klorofillerin degradasyonudur.

Renk Değişimleri

Antosiyaninlerdeki Değişimler

- Antosiyanin renk maddelerinden renk niteliği ortamın pH değeri ile yakından ilgilidir. Asit ortamlarda kırmızı, alkali ortamlarda mavi renk alırlar
- Antosiyanin molekülünün aglikon kısmı çok reaktif olduğundan asidik ortamlarda çeşitli yapısal değişimler ortaya çıkar.
- Bu bileşikler ısıya karşı dayanıklı değildirler ve sterilizasyon sırasında büyük oranda parçalanırlar.

- Sonuç olarak antosiyaninler;
 - ortamın pH değeri,
 - ortamdaki askorbik asit,
 - HMF gibi bileşenler ve
 - sıcaklığın etkisi ile degrade olabilmektedir.
- Fakat bu faktörler içinde, antosiyaninlerin degradasyonu üzerine en etkili olanı sıcaklıktır.

Renk Değişimleri

Karotenoidlerdeki Değişimler

- Karotenoidler, gıdalarda bulunan antosiyaninler ve klorofiller gibi diğer pigmentlere, veya askorbik asit gibi bir vitamine göre ısıya karşı genellikle oldukça dirençlidirler.
- Karotenoid kaybının asıl nedeni oksidasyondur.

Karamelizasyon

- Isı etkisiyle şeker ve diğer karbonhidratlar karamelleşirler.
- Karbonhidratların karamelizasyonunda önce bunların parçalandıkları ve sonra polimerize olarak reçine yapısında maddeler oluşturdukları kabul edilmektedir.

Metal İyonları Etkisiyle Oluşan Değişimler

- Demir: Konservelerde teneke kutunun yapısındaki demir, bileşimlerinde kükürt yer alan azotlu madde içeren bazı gıdalarda ısı işlem sırasında serbest hale geçen H₂S ile birleşip demirsülfür oluşturarak rengin kararmasına yol açar ortaya çıkmaktadır.
- Kalay: Proteince zengin gıdalarda ısı işlem sonucu açığa çıkan H₂S ile kalay birleşerek siyah renkli kalaysülfür oluşur.
- Bakır: Bakır, klorofille koyu renkli klorofil-bakır kompleksini oluşturur. Askorbik asidin hızla parçalanmasını katalize etmektedir.

Vitaminlerdeki Değişimler

- Kükürtlenmiş ürünlerde B1 vitamini hızla parçalanmaktadır.
- Suda çözünen vitaminler; haşlama ve bunu izleyen su ile soğutma işlemlerinde önemli düzeyde kaybolmaktadır.
- Diğer taraftan C vitamini hem işleme sırasında hem de depolama sırasında parçalandığı halde riboflavin, β -karoten, niasin miktarları işleme ve depolama sonucunda fazla bir farklılık göstermezler.

Aroma Maddeleri ve Duyusal Özelliklerdeki Değişimler

- Meyvelerin doğal aroma maddeleri ile aynı meyvelerden elde olunan meyve sularının aroma maddeleri arasında önemli farklılıklar bulunur.
- İşleme sırasında meyvelerin bileşimlerinde doğal olarak bulunmayan bazı bileşikler oluşurken, doğal halde bulunan bazı aroma maddeleri parçalanıp kaybolurlar.

Kaynaklar

- Acar, J., Gökmen, V. 2005. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Cilt 1- Meyve ve Sebze Suları Üretimi, Hacettepe Üniversitesi Yayınları.