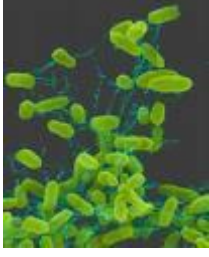


GIDALARDAKİ MİKROBİYOLOJİK BOZULMALAR

Prof.Dr.Kamuran AYHAN



9.1. Taze Meyve ve Sebzeler

Hasat edilen tüm sebze ve meyvelerin $\frac{1}{4}$ 'ünün tüketimden önce bozulduğu tahmin edilmektedir. Taze meyve ve sebzelerde bozulma depolama, taşıma ve işlenmek üzere bekletildikleri sırada meydana gelmektedir. Bilindiği gibi meyve ve sebzeler toplandıktan sonra ve herhangi bir işlem görmeden önce uzun bir süre canlılıklarını korurlar. Bu ürünlerin solunuma devam etmesi ve normal olgunlaşma prosesi meyve ve sebzelerin mikrobiyel bozulmalarının bağımsız olarak tartışılmasını güçleştirmektedir. Bahsedilen mikrobiyolojik bozulma problemlerinin çoğu gerçekte "pazarlama" sorunlarıdır ve bitki patolojisi ile ilgili kitaplarda bu konulardan bahsedilmektedir.

9.1.1. Kontaminasyon

Hasat sırasında meyve ve sebzeler kutu, kasa, sepet veya kamyonlarla taşınması esnasında bu ürünlere uygun bir sanitasyon işlemi uygulanmadığı sürece, birbirlerinden veya taşıyıcılardan gelen mikroorganizmalarla kontamine olurlar. Pazar veya fabrikaya taşınmada meydana gelen mekanik zararlar bozulmaya ve mikroorganizma gelişimine karşı duyarlılığı da artırabilir. Ürüne ön soğutma uygulanması ve nakliye sırasında soğuk koşulların muhafaza edilmesi mikrobiyel gelişmeyi doğal olarak yavaşlatacaktır.

Meyve veya sebzenin yıkanması ön ıslatma, su içinde çalkalama veya tercihen sprey uygulamalarından biri ile gerçekleştirilebilir. Islatma ve çalkalayarak yıkama işlemleri bozulma etmeni mikroorganizmaların tüm ürünün bütününe yayılmasına neden olur. Sirküle edilen veya tekrar kullanılan suda mikroorganizma yükü artacaktır. Ayrıca yıkama işlemi ile ürünün yüzeyi mikroorganizma gelişimi için elverişli nem miktarına ulaşacaktır. Buna karşın, deterjan veya germisit içeren çözeltilerle yıkama ürün üzerindeki mikroorganizma sayısını azaltacaktır.

Çürük meyve veya sebzelerin ayrılması veya çürük-bozuk kısımların kesilerek alınması mikroorganizmaların uzaklaştırılmasını sağlar, fakat elle yapılan bu işlemler ilave mekanik zararlara yol açacağından bozulmaya karşı ürünün daha duyarlı hale gelmesine neden olabilir. Bu ürünler işlenmeden hemen pazarda satışa sunulursa daha fazla kontaminasyona maruz kalmazlar. Ancak, kontamine olmuş kasa veya diğer taşıyıcılarda depolama, bozuk ürünlerle temas, satıcı ve müşterilerin elleri, su ile ıslatma veya parça buz kullanımı ile paketlenen ürünün pazarda da mikroorganizmalarla bulaşmasına neden olmaktadır. Özellikle sebzelere su püskürtülmesi ürünün taze görünmesini ve çürümelerini geciktirmekle birlikte mikroorganizma sayısını artırır. Örneğin su veya buzdan kaynaklanan psikrotroflar ortamın nemli olması nedeniyle uzun depolama süresince kolaylıkla çoğalırlar.

Fabrikada işleme alanında meyve veya sebzeler daha fazla kontaminasyona maruz kalırlar, veya bunun aksine bazı uygulamalarla pek çok türde mikroorganizma sayısı azaltılabilir. Örneğin, yıkama, buharla kabuk soyma, sıcak suda bekletme ve haşlama (enzimleri inaktive etmek) gibi işlemler mikroorganizma sayısını azaltan uygulamalardır. İşleme sırasında ürünlerin ıslatılması ise mikrobiyal sayının artmasına neden olur. Trimming, kazıma veya soyma, kesme, çekirdek çıkarma gibi çeşitli parçalama işlemlerinde kullanılan ekipmanlardan kontaminasyon olabilmektedir. Gerçekte, gıda ile temas eden ekipmanın her bir parçası uygun şekilde temizlenip sanitize edilmediği takdirde önemli bir mikroorganizma kaynağıdır. Yumuşak yüzeyler, çatlaklar, ölü noktalar içermeyen modern metal ekipmanlar, hijyenik ortam oluşturmak amacıyla üretilirler. Fabrikadaki olası kontaminasyon kaynakları tepsi, varil, tank, boru, su kanalı, tezgah, masa, taşıma bandı, doldurma ekipmanı, haşlayıcı, pres, elek ve filtreler olarak sıralanabilir. Tahta yüzeylerin temizlenmesi ve sanitize edilmesi zordur, bu nedenle sıklıkla kontaminasyon kaynağı olabilirler. Benzer şekilde, kumaş yüzeyler (örneğin taşıma bantlarının kayışları) için de aynı durum söz konusudur. Gıda işleme sistemlerinin herhangi bir bölümünün ihmal edilmesi gıdanın mikroorganizmalarla bulaşmasına yol açabilir. Sıcak su ile haşlama, gıdadaki toplam organizma sayısını azaltmakla birlikte, konserve gıdalarda bozulmaya (örneğin bezelyede düz ekşime) neden olan termofil bakterilerin sporlarının artışına neden olabilir.

Meyve ve sebze kalıntıları veya sızıntılarda mikrobiyel gelişmenin sonucu olarak ekipman üzerinde mikroorganizma popülasyonunun artması kontaminasyon miktarını ve kontaminantların gelişimini büyük oranda etkileyebilir. Bu kaynaktan yüksek sayıda organizma bulaşma olasılığı söz konusudur, diğer yandan bu organizmalar logaritmik fazda olmaları

nedeniyle gıdaya bulaştıktan sonra hızla çoğalmaya devam edeceklerdir. Bu etki özellikle haşlama işleminden sonra sebzelerde belirgindir. Isı uygulaması bakteri içeriğini önemli oranda azaltır, canlı hücrelerin büyük bir kısmını öldürür ve sonuç olarak lag fazlarını uzatır. Diğer yandan, ekipmandan kaynaklanan ve aktif olarak gelişen kontaminantlar, eğer dondurma, kurutma veya kutulama işleminden önce yeterli zaman olursa yüksek sayılara ulaşabilirler.