TAGEM AR-GE PROJESİ KAPANIŞ RAPORU

YÖNETİCİ ÖZETİ

Hipokloröz Asidin Yaş Meyve ve Sebzelerin Hasattan Tüketiciye Kadar Olan Süreçte Kayıpların Azaltılmasında Etkinliğinin Araştırılması" adlı TAGEM/21/AR-GE/05 kodlu proje, Türkiye'de yaş meyve ve sebzelerde hasat sonrası meydana gelen miktarsal ve niteliksel kayıpların azaltılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Proje, Sağlık Bilimleri Üniversitesi yürütücülüğünde; Migros, CarrefourSA, DİMES, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Adana Biyolojik Mücadele Enstitüsü, Maltepe Üniversitesi ve İstanbul Gıda Kontrol Laboratuvarı gibi önemli paydaşlarında olduğu geniş bir ekiple yürütülmüştür.

Türkiye'de yılda milyonlarca ton yaş meyve-sebze hasat edilirken ülke genelindeki kayıp oranları %25–50 arasında değişmektedir. Bu kayıpların en önemli nedeni; mikrobiyal bulaş, uygun olmayan taşıma ve raf koşulları, sıcaklık değişimleri, uygun olmayan nem koşulları, yüzey hasarı ve çapraz bulaşmalar olarak tanımlanmaktadır. Bu çerçevede geliştirilen proje, hipokloröz asidin (HOCl) tedarik zincirinin tüm aşamalarında alternatif bir dezenfektan olarak kullanım potansiyelini araştırmıştır.

Bu kapsamda özgün olarak tasarlanan 20–30 L/saat kapasiteli HOCl üretim reaktörü, tuzlu su çözeltisi kullanılarak elektroliz yöntemiyle stabil ve yüksek ORP'li dezenfektan üretilmesi hedeflenmiştir. Bu reaktör aracılığıyla farklı pH, ORP ve serbest klor konsantrasyonlarında HOCl çözeltileri hazırlanmış; HOCl'nin üretim parametreleri optimize edilmiştir. Hipokloröz asit (HOCl) kullanımını hem laboratuvar ortamında hem de lojistik zincir koşullarında test ederek, HOCl'nin gıda kaybını azaltma potansiyelini ortaya koymayı hedeflemiştir. Uygulamada yaş meyve sebze olarak domates, marul, hıyar, muz, limon ve çilek kullanılmıştır. Proje, hem in vitro mikrobiyal aktivite testleri, hem de ürünlerin HOCl uygulanmış–uygulanmamış olarak gerçek depolama ve taşımaya tabi tutulduğu saha çalışmalarını da kapsamaktadır.

İlk aşamada laboratuvar bulgularını takiben, seçilen meyve ve sebzelerde HOCl uygulaması sonrası ürünler 25 °C, %60 nem, 12 saat ışık–12 saat karanlık koşullarında raf ömrü simülasyonuna tabi tutulmuş; HOCl uygulanmış ve kontrol grubu ürünler fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler yönünden karşılaştırılmıştır. Sonuçlar HOCl uygulamasının tüm ürünlerde çürüme hızını belirgin şekilde azalttığını, renk, sertlik, tekstür ve ağırlık kaybı gibi kalite göstergelerinde olumlu sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Simülasyon aşamasından sonra HOCl etkinliğinin gerçek tedarik zinciri lojistiğinde saha doğrulamasını gerçekleştirmiştir. Migros ve CarrefourSA lojistik hatlarında yapılan pilot çalışmalarda; domates, marul ve muz ürünleri hem kısa mesafe (Lüleburgaz) hem de uzun mesafe (Adana) taşımada HOCl uygulanarak test edilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda ürünlerin mikrobiyal yükünde anlamlı azalma sağlandığı, HOCl

uygulanmamış ürünlerde ise taşımaya bağlı bozulmaların daha erken başladığı belirlenmiştir.

Proje sonuçlarında; HOCl'nin 250–300 ppm aralığında pek çok patojene karşı güçlü antibakteriyel ve antifungal etki gösterdiği ve bu sayede hasat sonrası hijyende yüksek potansiyel taşıdığı belirlenmiştir. HOCl uygulaması sonrasında bu ürünlerde raf ömrünün 1,3 ila 2,5 kat arasında uzattığı gözlemlenmiştir. Gerek aerobik mezofilik bakteriler gerek koliform grubu mikroorganizmalar üzerinde HOCl'nin 1,5–4 log arası azalma sağladığı tespit edilmiştir. Ekonomik analiz sonucunda HOCl kullanımının, gıda kaybındaki azalma ile maliyet açısından da avantaj sağladığı gösterilmiştir. Pilot ölçekli saha verileri HOCl kullanımının işletmelerde %15–35 arasında net ekonomik fayda oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Aynı zamanda HOCl'nin toksik kalıntı bırakmaması, uygulama kolaylığı, düşük maliyeti, çevre dostu yapısı ve FDA/USDA tarafından doğrudan gıda temasına uygun olarak tanımlanması; teknolojinin hem tarımsal üretim alanlarında hem de lojistikte yaygın biçimde kullanılabileceğini göstermektedir. Proje ile elde edilen veriler Türkiye'de HOCl'nin üretim, kullanım parametreleri ve tedarik zincirindeki etkilerine yönelik ilk kapsamlı saha doğrulamasını sunmakta; gıda güvenliği politikaları ve ulusal gıda kaybı azaltma stratejileri açısından önemli bir referans oluşturmaktadır.

Doç. Dr. Ahmet KATI

Proje Yürütücüsü

Proje Ekibi:

ADI SOYADI ÜNVANI	KURUMU
Doç. Dr. Üyesi Ahmet Katı	Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dr.Öğr. Üyesi Sibel Bölek	Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Prof.Dr. Mehmet Tanyaş	Maltepe Üniversitesi
Dr. Atiye Tümenbatur	Maltepe Üniversitesi
Dr. Samim Saner	Gıda Güvenliği Derneği
Dr. Murat Çiçekli	MRT Danışmanlık
Dr. Gamze Kor Şimşek	DİMES Gıda San. Ve Tic. A.Ş.
Dr. Mustafa Ünlü	Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Dr. Hale Günaçtı	Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
Dr. Raziye Çetinkaya Yıldız	Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Mümine Özarslandan	Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Hande Balta	Migros Tic. A.Ş.
Sibel Öz	Migros Tic. A.Ş.
Tayfun Akusta	CarrefourSA
Merve Şahin	CarrefourSA