

Kuru Kayıslarda Akçil Sorununun Nedenleri Üzerine Bir Araştırma

Pelin Onsekizoğlu^{1*}, Jale Acar¹, Vural Gökmen¹

¹Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü 06800 Beytepe, Ankara

*pelins@hacettepe.edu.tr

Özet

Malatya ili dünya kuru kayısı ihracatının %80-85'ini karşılamaktadır. Bu bölgede üretilen kuru kayıslarda özellikle kükürtleme uygulamasından sonra belirginleşen ve %30'lara varan ürün ve üründe kalite kaybına neden olan "akçil" adı verilen beyaz beneklenmeler ile karşılaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında akçil sorununun oluşum şekli ve mekanizması incelenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında kuru kayısların akçilli kısımlarındaki kalsiyum miktarının beyaz renkten dolayı beklenenin aksine sağlam kısımlarından daha düşük olduğu atomik absorpsiyon spektroskopisi ile saptanmıştır. İkinci aşamada sağlam ve akçilli kuru kayısı dokularında kükürlü bileşikler ve diğer elementlerin birikimi bakımından da farklılık olmadığı FTIR spektroskopisi ile belirlenmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında gerçekleştirilen inokülasyon denemelerinde Heteroptera takımından Pentatomidae familyasına ait bazı böceklerin tükürük salgısında bulunduğu bilinen pektolitik enzimlerin kayısı dokusuna enjeksiyonunu takiben kükürtlenmesi ve güneşte kurutulması sonucu akçil benzeri oluşumlar tespit edilmiştir. Son aşamada ise akçilli kuru kayısı dokuları faz-kontrast mikroskopta morfolojik olarak incelendiğinde dokuların parçalandığı ve kloroplast içerisinde bulunan β -karotenin okside olarak rengini kaybettiği saptanmıştır. Bu bölgelerde β -karoten miktarının %85-87 oranında azaldığı HPLC analiziyle ortaya konmuştur. Bu çalışmada akçil zararının fungal, bakteriyal veya viral bir hastalık olmadığı, Pentatomidae familyasına ait bazı böceklerin beslendikleri bitki dokularına enjekte ettikleri pektolitik enzimlerin etkisi ile deforme olan dokularda duyarlı hale gelen β -karotenin kükürtleme ve ardından güneşte kurutma işlemleri sırasında bozunması sonucu oluştuğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kuru kayısı, Akçil, β -karoten, Malatya, Pentatomidae, Heteroptera

Giriş

Ülkemiz, dünya kurutulmuş kayısı üretimi ve dış satımında ilk sırada yer almaktadır. Malatya-Elazığ yörelerinde üretilen kuru kayıslarda özellikle kükürtleme işleminden sonra belirginleşen ve ürünün pazar payını düşüren, dolayısıyla bölge üreticilerinin yoğun şikayetlerine neden olan "akçil" adı verilen beyaz beneklenmeler ile karşılaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında akçil sorununun oluşum şekli ve mekanizması incelenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında

Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

akçilli bölgelerdeki beyaz rengin kalsiyum birikiminden kaynaklanıp kaynaklanmadığının belirlenmesi amacıyla sağlam ve akçilli kuru kayısı dokularında kalsiyum analizi gerçekleştirilmiştir. Akçil zararının Pentatomidae familyasına ait bazı böceklerin beslenmesi sonucunda değişime uğrayan kayısı dokularında kükürtleme uygulamasıyla ortaya çıktığı düşünüldüğünden, ikinci aşamada kuru kayısıların sağlam ve akçilli kısımlarında kükürlü bileşiklerin birikimi bakımından farklılık olup olmadığı FTIR spektroskopisi ile incelenmiştir. Pentatomidae familyasına ait böceklerin tükürük salgılarından pek çok enzim izole edilmiş olup, bu böceklerin beslenme anında beslendikleri bitki dokularına bazı enzimleri enjekte ettikleri belirtilmektedir (1,2). Çalışmanın üçüncü aşamasında gerçekleştirilen inokülasyon denemelerinde bu enzimler deneme bahçesindeki kayıslara kontrollü olarak uygulanmış; örnekler uygun şekilde kükürlendikten sonra kurutulmuştur. İnokülasyon denemelerinde, sadece pektolitik enzim uygulanan kayıslarda kükürtleme sonrasında akçil benzeri zararın olduğu tespit edilmiştir. Morfolojik incelemelerde kayısı hücrelerinde pektolitik enzim etkisi ile meydana gelen deformasyon araştırılmış, β -karoten içerikleri HPLC ile analiz edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma materyali Malatya ilindeki kayısı üreticilerinden sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan proteolitik ve pektolitik enzimler Fluka firmasından; diğer tüm kimyasal maddeler Sigma Chemical Co. (St. Louis, ABD) firmasından sağlanmıştır. Kalsiyum analizi için Shimadzu AA-160 Atomik Absorpsiyon/Alev Emisyon Spektrometre cihazı ile okuma yapılmıştır. FTIR spektrumları Shimadzu FTIR-8101 Fourier Transform Infrared Spektrometre cihazı ile çekilmiştir. İnokülasyon denemelerinde, amilaz, glukoz oksidaz, lipoksigenaz, polifenoloksidaz, proteolitik ve pektolitik ticari enzimleri (1 mg/mL) deneme bahçesindeki kayıslara enjekte edilmiştir. Kayıslar hasat edildikten sonra 2000 ppm dozunda kükürlenerek güneşte kurutulmuştur. Mikroskopik çalışmalarda kullanılan kayısı preparatları parafin içerisinde hazırlanmıştır. β -karoten analizinde Varian 9010 pompa, Rheodyne 7125 enjeksiyon bloğu ve HP 1040A Photo Diode Array dedektörden oluşan bir HPLC cihazı kullanılmıştır. β -karotenin MikroPak C8 kolonda (5 μ m) seperasyonu için metanol:su karışımı mobil faz olarak kullanılmış olup, akış hızı 0.75 ml/dak olarak ayarlanmıştır. Kromatogramlar 460 nm dalga boyunda kaydedilmiştir. Elusyon programı şu şekildedir;

t, dak	% metanol	% su
0	90	10
5	90	10
10	95	5
15	95	5
20	90	10

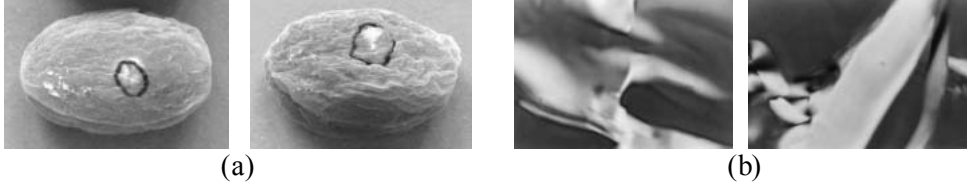
Bulgular ve Tartışma

Kuru kayısıların akçilli kısımlarında beyaz renkten dolayı beklenenin aksine kalsiyum miktarında azalmalar saptanmıştır (Çizelge 1). Bu farkın daha sonra yapılan mikroskopik incelemelerle de doğrulandığı gibi akçilli kısımlarda hücre içeriğinin böcek tarafından emilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kuru kayısıların akçilli ve sağlam dokuları arasında kükürtlü bileşiklerin birikimi bakımından bir farklılık olmadığı da FTIR spektrumlarında yapılan incelemelerle ortaya konulmuştur.

Çizelge 1. Kuru kayısıların sağlam ve akçilli kısımlarında kalsiyum miktarları (mg/g kayısı)

	Sağlam kısım	Akçilli kısım
1. Paralel	0.494	0.374
2. Paralel	0.482	0.366
3. Paralel	0.461	0.360
4. Paralel	0.467	0.367

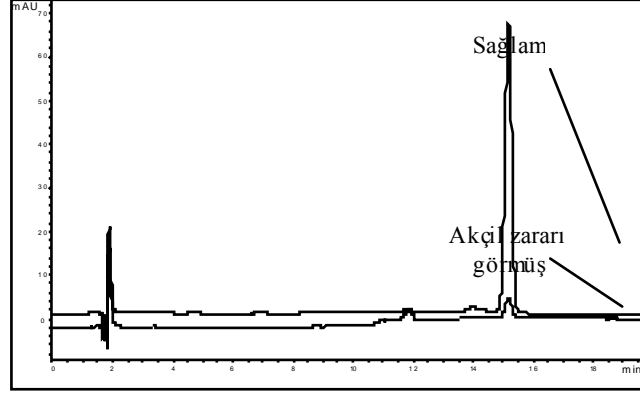
Çalışmanın üçüncü aşamasında gerçekleştirilen inokülasyon denemelerinde sadece pektolitik enzim uygulanan kayıslarda kükürtleme ve güneşte kurutma işlemleri sonrasında akçil benzeri zararın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1a). Pentatomidae familyasına ait bazı böceklerin beslenmesinde tükürük salgıları içinde bulunan pektolitik enzimlerin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Pektolitik enzimler pektik maddeleri depolimerize ederek hücre duvarını parçalamakta ve hücre içi sıvısının dışarı çıkmasını sağlayarak beslenmeye yardımcı olmaktadır (3). Kuru kayısıların akçilli dokuları faz-kontrast mikroskop altında morfolojik olarak incelendiğinde, dokuların parçalandığı ve plastidlerde kloroplast içerisinde bulunan β -karotenin okside olarak rengini kaybettiği saptanmıştır (Şekil 1b).



Şekil 1. (a) 1 mg/ml dozunda pektolitik enzim uygulanmış kayıslarda akçil oluşumları

(b) Akçilli kuru kayısı dokusunun mikroskopik görünümü (MB: 100X)

Çalışmanın son aşamasında sağlam ve akçilli kuru kayısı dokularında β -karoten içerikleri HPLC yardımıyla analiz edilmiş ve β -karoten miktarları sağlam dokularda 35-40 ppm, akçilli dokularda ise <5 ppm olarak saptanmıştır (Şekil2). Bu sonucun bazı kayısı hücrelerinin içinin Heteroptera familyasına ait bazı böcekler tarafından emilmesinden ve bir kısım hücrelerdeki β -karotenin ise oksidasyon ile bozunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 2. Kuru kayısıların sağlam ve akçilli kısımlarına ait β -karoten kromatogramlar

Sonuç

Akçil sorununun oluşum şekli ve mekanizmasının incelendiği bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde, söz konusu hasarın, fungal, bakteriyel veya viral bir hastalık olmayıp, Pentatomidae familyasına ait bazı böceklerin beslendikleri bitki dokularına enjekte ettikleri pektolitik enzimlerin etkisi ile meydana geldiği belirlenmiştir. Pektolitik enzim etkisi ile deforme olan dokularda duyarlı hale gelen β -karotenin kükürtleme ve ardından güneşte kurutma işlemleri sırasında bozularak akçil oluşumuna neden olduğu ortaya konmuştur. Araştırma sonuçlarına göre akçil oluşumunun önlenmesinin ilk koşulu Heteroptera takımından Pentatomidae familyasında yer alan zararlılarla yeterli bir tarımsal mücadelenin yapılmasıdır.

Kaynaklar

1. Baloğlu S, Sipahioğlu HM, Yılmaz MA. 2001. A new problem of apricot: White fleck. XII. International Symposium on Apricot Culture and Decline, 10-14 Sep 2001, Avignon, France.
2. Hori K. 2000. Possible causes of disease symptoms resulting from the feeding of phytophagous Heteroptera. In *Heteroptera of Economic Importance.*, Schaefer CW and Panizzi AR (eds), pp. 11-35, CRC, Boca Raton, FL.
3. Miles PW, Taylor GS. 1994. Osmotic pump feeding by coreids. Entomologia Experimentalis et Applicata, 73 (2), 163-173.