

MEYVE VE SEBZELERİN KURUTULMASINDA ÖN İŞLEMLER

Fatih ŞEN

Özet

Meyve ve sebzelerin kurutularak dayandırılmaları yöntemi, etkili ve ucuz olduğu için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Meyve ve sebzelerin kurutulması ve depolanması sırasında bazı olumsuzluklar meydana gelmektedir. Hem bu olumsuzlukları önlemek hem de bazı meyve ve sebzelerin kurutulmasının daha kısa sürede yapılabilmesi için kurutmada bazı ön işlemler uygulanmaktadır. Bu ön işlemler kurutma öncesi ve/veya kurutma sırasında uygulanmaktadır. Meyve ve sebzelerin kurutulmasında uygulanan kükürtleme, alkali çözelti uygulaması, haşlama, tuzlama ve değişik çözeltilerin uygulanması ön işlemleri büyük önem arz etmektedir. Hem güneşte hem de mekanik sistemlerde kurutmada bu ön işlemler teksel veya kombine olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Anahtar kelimeler: Kurutma, ön işlemler, kalite, renk esmerleşmesi

ABSTRACT

Because of its efficiency and economic advantages, drying to extend the storage of fruits and vegetables is commonly used. During drying and storage of fruits and vegetables, some problems may occur. Some pre-treatments are applied to overcome these problems, as well as shortening the drying process of some fruits and vegetables. These pre-treatments can be implemented during drying or before. Sulfur treatments, application of some alkaline solutions, blanching, salting and application of different solutions possess very important role in drying of fruits and vegetables. These applications are implemented extensively and they can be used as a solitary application or as combined applications in both sun-drying and mechanical drying systems.

Keywords: Drying, pretreatment, quality, color darkening

GİRİŞ

Gıdaların kurutularak dayandırılmaları yöntemi, insanın doğadan öğrendiği ve bu yüzden ilk çağlardan beri uygulanmakta olan en eski muhafaza yöntemidir. Bu yöntem günümüzde de etkili ve ucuz olduğu için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Kurutma yöntemi ile ürünlerdeki su oranı düşürülür ve ürün suda çözünür kuru madde bakımından yoğunlaştırılır. Meyve ve sebzelerde olgunlaşma döneminde su miktarı çok yüksek iken, yaşlanma döneminde su düzeni bozulur ve su oranı giderek azalır, hatta meyve ağaç üzerinde kurumaya başlar. Örneğin incir. Ancak hasat zamanında meyve ve sebzelerde su oranı yine de çok yüksektir.

Meyve ve sebzelerin kurutulmasında uygulanan ön işlemler türlere göre değişebilmekle birlikte genel olarak ayıklama, sınıflama, yıkama gibi işlemler birçok meyve ve sebze türünün kurutulmasında uygulanmaktadır. Ancak bu ön işlemler yanında meyve ve sebzelerin kurutulmasında kullanılan kükürtleme, alkali çözelti uygulaması, haşlama, tuzlama ve değişik çözeltilerin uygulanması ön işlemleri daha büyük önem arz etmektedir.

KÜKÜRTLEME

Her kurutulan üründe daima ortaya çıkan en önemli olumsuzluk, renk esmerleşmesidir. Birçok meyve ve sebze kurutma sırasında bu renk değişimleri görülmektedir. Kayısı meyvesi, kurutma sırasında rengi en çok değişikliğe uğrayan meyvelerden birisidir. Renk esmerleşmesi kurutmadan önce, kurutma sırasında ve depolama sürecinde oluşur. Renk esmerleşmesi enzimatik veya enzimatik olmayan reaksiyonlar sonucu olabilir. Meyveler başta olmak üzere haşlamadan kurutulan ürünlerde oksidasyon enzimlerinin faaliyetiyle, başta polifenoller olmak üzere birçok maddenin oksidasyonuna dayalı renk esmerleşmesi kendini gösterir. Ancak olay su miktarının azalması sonucu durur. Bununla birlikte kurutulmuş ürünlerde renk esmerleşmesi daha çok enzimatik olmayan yolla meydana gelmektedir. Maillard reaksiyonu olarak isimlendirilen bu esmerleşme reaksiyonunda şekerlerin aldehid grupları ile proteinlerin amino grupları rol oynamaktadır. Enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları, kurutma sırasında hızlı ve depolamada ise koşullara göre belli bir hızla devam eden sürekli olaylardır. Kuru meyvenin su miktarı genellikle sınırlayıcı değildir (Fennema, 1976). Sıcaklık, nem miktarı ve pH, kurutulmuş gıdaların kararma derecesini etkileyen faktörlerin başında gelirler. Sıcaklık, nem miktarı ve pH, kurutulmuş gıdaların kararma derecesini etkileyen faktörlerin başında gelirler.

Meyvelerde kuruma sırasında meydana gelen enzimatik ve özellikle enzimatik olmayan esmerleşmeleri önlemek için kükürt dioksit uygulaması en yaygın başvurulan uygulamadır. Kükürt dioksitin bir taraftan hücredeki bazı enzimleri, özellikle oksidasyon enzimleri, inaktif hale getirirken, diğer taraftan özellikle enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarını da engellediği belirtilmektedir. Kükürt dioksit enzimatik olmayan esmerleşmeyi, karbonil grubu ara ürünleriyle reaksiyona girerek onların esmer pigmentlere dönüşümünü bloke etmek suretiyle önlemektedir. Kükürt dioksit gazı ayrıca daha önce oluşmuş esmer rengin açılıp düzeltilmesini de sağlamaktadır (Karaçalı, 2002; Cemeroğlu ve Ozkan, 2009).

Kükürt dioksit, kurutulmuş meyvelerde özellikle küf ve maya gelişmesini engeller, böceklenmeyi önler (Jay, 1992; Ünlütürk, 1999; Anonymous, 2002). Kurutma öncesi kükürt dioksit uygulaması kurutulmuş ürünün mikrobiyal bozulmaya karşı direncini arttırmakta böcek zararlarını engellemektedir. Bu nedenle kayısının da dahil olduğu bazı meyvelere genellikle kurutma öncesinde 1000-3000 ppm düzeyinde kükürtleme işlemi uygulanır. Kükürt dioksit özellikle 100-200 ppm gibi kısmen daha düşük konsantrasyonlarda kullanıldığında bakteriyostatik etkili, daha yüksek konsantrasyonlarda ise genellikle bakterisidal etkili bir koruyucudur.

Meyve ve sebzelerde kurutulmasında ön işlem olarak kükürt dioksit uygulaması, su kaybı hızlandığı için kurumayı da hızlandırmaktadır. Sebzelerin mekanik olarak kurutulmasında kükürt dioksit uygulanan ürünlerde kurutma sıcaklığını biraz yükseltilebilir. Bu da sebzelerde renk esmerleşmesi görülmeden daha kısa sürede kurutmanın tamamlanmasına olanak sağlayabilmektedir.

Kükürt dioksit, askorbik asit, karoten ve diğer okside olabilen biyolojik bileşiklerin korunmasında, kaybının sınırlandırılmasında önemli rol oynamaktadır (Pointing et al., 1972).

Kurutmada uygulanan yöntem ve kurutma koşullarına bağlı olarak kurutma sonrası değişik miktarda kükürt dioksit kaybolmaktadır. Vakumlu kurutucularda bu kaybın daha da arttığı bilinmektedir. Ürünler daha düşük nem düzeyine kadar kurutulan meyvelerde daha fazla miktarda kükürt dioksit kaybı görülmektedir (Cemeroğlu ve Ozkan, 2009)

Bütün bu özellikleri nedeni ile kükürt dioksit, birçok meyve ve sebze ürünlerinde değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Bu olumlu yönlerine karşın kükürtleme tüm meyveler için uygun değildir. Örneğin incir. Kükürt dioksitin, tiyamini (B₁ vitamini) süratle parçalaması nedeniyle tiyamince zengin gıdaların kükürt dioksit ile muhafaza edilmemesi gerekmektedir (Cemeroğlu ve ark., 2009).

Kükürtleme, kurutulacak veya kurutulmuş meyveye SO₂ uygulaması olarak tanımlanmakta, yaygın olarak kurutmadan önce uygulanmakla birlikte kurutma sırasında veya sonrasında da uygulanabilmektedir. Kükürtleme işleminde kükürt bileşikleri olarak; sülfid ve bisülfid tuzları, toz (elementel) kükürt ve kükürt dioksit gazı kullanılır.

Kükürtleme işlemi; genellikle element kükürt yakılarak oluşturulan kükürt dioksit gazı ile ürünün muamelesi şeklinde (kayısılarda) veya hazırlanan sodyum metabisülfid çözeltilerine ürünün daldırılması veya bu çözeltilerin ürün üzerine püskürtülmesi şeklinde (domateslerde) yapılmaktadır (Asma, 2000, Şen ve Mısırlı, 2009).

Sebzelerde SO₂ uygulaması, ürünün SO₂ çözeltilisine daldırılması veya solüsyonun sebzeler üzerine püskürtülmesi şeklinde yapılır. Kükürtleme çözeltisi olarak sülfid veya bisülfid çözeltisi uygulanır. Domateslerde kükürtleme işlemi genellikle sergi yerine serilen kesilmiş domateslerin üstüne sodyum metabisülfid çözeltilisinin püskürtülmesi şeklinde uygulanmaktadır. Büyük alanlarda yapılan kurutma işleminde, iki kişinin tutmuş olduğu borudan sodyum metabisülfidin püskürtülmesiyle kükürtleme işlemi yapılmaktadır. Kükürtleme işlemi tüketici ülkenin gıda kodeksleri dikkate alınarak kükürtleme işlemine tabi tutulur. Kurutulmuş domateslerde izin verilen kalıntı SO₂ düzeyinin aşılmasına dikkat edilir. Pırasalar kökleri kesilip, yıkandıktan sonra 0.5-1.0 cm uzunlukta doğranır, kuru pırasada 500-1000 ppm kükürt dioksit kalacak şekilde sülfid veya bisülfid çözeltileri püskürtülür.

Elmalar soyulup, çekirdek evleri temizlendikten sonra 1 cm kalınlıkta dilimlenir, %1-2'lik sodyum bisülfid çözeltilisine daldırılarak kükürtlenerek kurutulur.

Tam olgunluk döneminde hasat edilen altın çilek meyveleri kurutma öncesi 3 dakika süreyle 3000 ppm sodyum metabisülfid çözeltilisine daldırılması, ürün renginin korumasında olumlu katkısı olduğu saptanmıştır (Duman ve ark., 2012).

Bazı ürünlerde çözeltiye daldırma meyveden asit, şeker vb. gibi bazı maddeler çözeltiye geçerek kuru madde kaybına neden olduğundan ve meyvede istenen oranda kükürt dioksit konsantrasyonunun birikmemesinden dolayı tercih edilmemektedir. Bu uygulama yaygın şekilde kurutma öncesi uygulanmakla birlikte kurutma sırasında hatta kurutma sonrasında da yapılabilmektedir.

Kükürtleme işleminde ürüne verilen kükürt dioksit miktarını kontrol etmek çok zordur. Çünkü kükürtleme sırasında ürünün tuttuğu kükürt dioksit miktarı uygulama koşulları ve ürün özelliklerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Kükürtleme uygulamasında uygulama süresi ve dozu; çeşide, olgunluk durumuna, ürünün büyüklüğüne (bütün veya parçalanmış) ve depolama koşullarına ve süresine göre farklılık göstermektedir.

Kükürtleme işleminden hemen sonra meyvenin absorbe ettiği kükürdün büyük bölümü serbest, % 10-20'lik bölümü bağlı formda olup, kurutma sırasında bağlı formda kükürt sürekli artış gösterir. Diğer taraftan kükürtleme süresi uzadıkça serbest formdaki kükürde nazaran bağlı formdaki kükürt miktarı daha hızlı artmaktadır.

Depolama sıcaklığı ve süresi arttıkça kükürt dioksit kaybı da yükselmektedir. Örneğin 32°C'de depolanan kuru kayısılarda günde 22 ppm SO₂ kaybedildiği, fakat 10°C'de bu kaybın 2.7 ppm'e düştüğü bildirilmektedir (Cemeroğlu ve Ozkan, 2009). Soğutmasız koşullarda günlük kükürt dioksit kaybı 3.3 ppm iken soğutmalı depo koşullarında (4°C) ise 1.3 ppm olmuştur (Karaçalı ve Şen, 2002). Depolama süresinde kükürt dioksit miktarındaki azalmanın kısmen sülfata yükseltgenme nedeni ile oluştuğu ancak, tanımlanamayan kükürt dioksit içeren bileşiklerin de meydana gelebileceği belirtilmiştir (Davis et al., 1973). Kurutulacak kayısılarda kükürt düzeyi, hammaddenin tüm özellikleri dikkate alınarak uygulanacak kurutma yöntemi hesaba katılarak ve nihayet depolama koşul ve süresi göz önünde bulundurularak belirlenmelidir.

Kükürt dioksit uygulaması kurutmada oldukça etkili, ucuz ve uygulamasının kolay olması nedeniyle vazgeçilmez bir uygulamadır. Ancak kükürt konusunda kurutulmuş ürünleri ithal eden ülkelerin hassasiyeti her geçen gün artmaktadır. Birçok Avrupa ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de kuru kayısıda bulunmasına müsaade edilen maksimum kükürt dioksit miktarı 2000 ppm'dir. Bugün üreticilerimizin uygulamak istemedikleri 2000 ppm kükürt dioksit standardının önümüzdeki yıllarda daha aşağıya çekilme ihtimali vardır (Asma ve ark. 2005; Aksoy ve ark., 2012).

ALKALİ ÇÖZELTİ UYGULAMASI

Özellikle bütün olarak kurutulmuş ve üzerinde kalın bir kütikula-mum tabakası bulunan meyvelerde bu katmanı uzaklaştırılması, inceltmesi, zayıflatılması ve hidrofili özellik kazandırılması gerekir. Bu amaçla bazı meyvelerde (çekirdeksiz üzüm, erik vb.) alkali çözeltiler (NaOH, Na₂CO₃, K₂CO₃) daldırılma veya püskürtülme şeklinde uygulanır. Bu alkali çözeltiler içinde, kuvvetli bir alkali olan NaOH en yaygın olarak kullanılır. Bazı durumlarda bunların karışımları da kullanılır. Bu uygulama sayesinde kurumanın hızlandırılması amaçlanmaktadır.

Türkiye’de üzümde alkali çözeltisi uygulamasından sonra güneşte kurutulurken, ABD’de bazen yapay kurutucularda kurutulmaktadır. Bu uygulamanın sıcak yapılması (haşlama etkisi) kabuğa yakın yerleşen enzimlerin parçalanmasını sağlar. Kullanılan alkali dozu çeşidi, olgunluk durumu ve yetiştirme bölgesine göre değişir. Az olgun ve yeşil meyvelerde kullanılan alkali çözeltilerin dozu yükseltilir. Benzer şekilde sıcak ve kuru bölgelerde yetiştirilen meyvelerde de (erik) doz yükseltilir. Bu ön işlemden suyun özelliği uygulamanın başarısını etkilemektedir. Sert sularda etkinlik azaldığı için doz biraz yükseltilmeli veya su iyileştirilmelidir.

Türkiye’de üzümün kurutulmasında “bandırma çözeltisi” veya “potasa eriği” olarak adlandırılan %5-6 K₂CO₃ alkali çözeltiye %0.5 zeytinyağı ilave edilerek hazırlanan çözeltiye daldırılır. Çekirdeksiz kuru üzümün kurutma öncesi bandırma çözeltisine daldırılması hem kurutmayı hızlandırmakta hem de rengin korunmasını sağlamaktadır.

Meyveler bandırma çözeltisine daldırıldıkça çözeltinin konsantrasyonu düşeceğinden belli aralıklarla K₂CO₃ ilave edilerek çözelti istenilen konsantrasyonda tutulması sağlanır.

Erik meyveleri kurutulmadan önce iriliklerine göre boylandıktan sonra %0.5-1.5’lik NaOH çözeltisine kısa süreli (10-15 sn) daldırılıp, su ile yıkanır. Böylece mum tabakasının uzaklaşması ile kuruma işlemi hızlanır.

HAŞLAMA

Sebzelerde (özellikle parçalanarlarda) enzimlerden kaynaklanan kalite kayıplarını önlemek için haşlama yapılır. Sebzelerin haşlanması, peroksidaz enziminin parçalanması esas alınır. Haşlama ile sebzelerde en önemli sorun olan renk esmerleşmesine neden olan enzimler inaktif hale getirilmektedir. Örneğin; bezelye ve fasulye 3-4 dak. Ancak haşlama ile sadece enzimatik renk esmerleşmeleri önlenirken, enzimatik olmayan renk esmerleşmesi önlenememektedir. Bu durumda sebzelerin kurutulmasında kükürt dioksit gibi diğer ön işlemlerden de yararlanılmaktadır. Meyvelerin kurutulmasında da enzimatik renk esmerleşmeler tamamen ortadan kaldırmak için meyvelerin haşlanması gerektiği belirtilmiştir (Aguilera et al., 1987). Ancak klasik şekilde kaynar su ile yapılan haşlamalarda meyvelerde önemli kayıpların olmasına ve yapılarda bozulmalara neden olduğundan meyvelerin kurutulmasında bir ön işlem olarak uygulanmamaktadır. Özellikle dondurularak muhafaza edilecek sebzeler için geliştirilen “bireysel hızlı haşlama” yönteminin kurutulacak bazı meyvelerde de başarı sonuçları verdiği bildirilmiştir (Cemeroğlu ve Ozkan, 2009).

Bazı sebzeler (kırmızı biber, soğan, sarımsak) haşlamaya uygun olmadığı için kurutma öncesi bu ön işlem uygulanmamaktadır. Bazı meyveler de haşlanabilir fakat doku çok yumuşar, su ile temas edince şeker kaybı meydana geldiğinden tercih edilmemektedir.

Sebzelerin kurutulmasında ön işlem olarak kullanılan haşlama, bazen kükürt dioksit uygulaması ile birlikte yapılmaktadır. Önce haşlama yapılmakta daha sonra değişik konsantrasyonlarda kükürt dioksit olacak şekilde sülfid ve bisülfid çözeltileri püskürtülmektedir.

Bezelye daneleri 2-3 dakika süreyle kaynar su veya düşük basınçlı buhar ile haşlanır ve soğutulduktan sonra kurutulur. Son üründe 300-500 ppm kükürt dioksit olacak şekilde sülfid veya bisülfid çözeltisi püskürtülür (Cemeroğlu ve Ozkan, 2009).

Taze fasulyeler doğandıktan veya kıyıldıktan sonra 3-4 dakika süreyle kaynar suda veya buharda haşlanmaktadır. Daha sonra bu fasulyeler soğuk suyla sıcaklıkları alınarak kurutulurlar. Taze fasulyelerin haşlama süresi uzatılırsa yeterince pişirildikten sonra kurutulacağından tüketim aşamasında pişirme işlemi kısa tutulması yeterlidir. Bazı işletmelerde kurumuş fasulyelerde 500 ppm kükürt dioksit olacak şekilde kükürtleme işleme uygulanmaktadır (Cemeroğlu ve Ozkan, 2009).

Havuçların kurutulmadan önce silindir şeklinde elekler yardımıyla toprak vb. kirler uzaklaştırılır, havuçlar değişik sistemler ile yıkanır, basınçlı buharda ve kaynar NaOH çözeltisinde (%5) tutularak (3-4 dak.) kabuğu soyulur. Bu havuçlar boylarına göre ayrılarak değişik şekillerde (küp, halka) kesilerek hemen buharda 6-8 dakika süreyle haşlanır. Bazı işletmeler haşlamaya ilaveten, renk kararmasını önlemek için haşlama bantının çıkışına %0.2-%1.0'lık kükürt dioksit çözeltisi püskürten sistemler ilave etmektedir. Kükürt dioksit çözeltisinin uygulama miktarı kurutulmuş havuçlarda 500-1000 ppm kükürt dioksit olacak şekilde yapılması önerilir (Cemeroğlu ve Ozkan, 2009).

Kerevizler yıkama, kesme, soyma, ayıklama, yıkama işlemlerinden sonra özel cihazlarla değişik şekillerde (küp, dilim, çubuk) doğandıktan sonra yaklaşık 2 dakika süreyle atmosferik basınçta haşlanır. Bu haşlamanın dezavantajı ise önemli miktarda aroma kaybına neden olmasıdır. Bu nedenle kurutulmuş kerevizlerde renk önemli değilse haşlama uygulanmayabilir. Kerevizlerin kurutulmasında, haşlama sonunda kurutulmuş kerevizde 500-1000 ppm kükürt dioksit olacak şekilde sülfite ve bisülfite çözeltileri püskürtülür veya %0.5-1.0'lık sodyum bisülfite çözeltilisine daldırılır.

Kültür mantarları bütün veya doğranmış olarak 2-5 dakika süreyle kaynar suda veya buharda haşlanır. Doğranmış mantarların kurutma öncesi 5-10 dakika süreyle 400 ppm Cl_2 ve 300 ppm kükürt dioksit içeren çözeltilere daldırılmanın renk açısından olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Bazı kurutma tesisleri pırasaların kurutulmasında hafif bir haşlama uygulasa da kurutulmuş pırasada aroma ve lezzet kaybına neden olduğundan yaygın olarak kullanılan bir ön işlem değildir.

TUZLAMA

Kurutulmuş sebzelerde depolama sürecinde küf ve maya gelişimi önemli bir sorundur. Bu amaçla sebzelerin kurutulması sonrası dönemde, mikrobiyal yükü kontrol etmek için kurutma öncesi tuz uygulaması (tuzlama) yapılmaktadır. Çünkü birçok bakteri %6'ın üzerindeki tuz konsantrasyonlarında yaşayamamakta veya tuzlama ile bakteriyel aktivitesi azalmaktadır. Tuz, doğrudan serpmeye veya tuzlu çözeltilere daldırma veya püskürtme şeklinde uygulanır. Kurutmada kullanılan diğer tüm kimyasallar gibi kullanılan tuzun Türk Gıda Kodeksi 2004/44 no'lu Sofra ve Gıda Sanayii Tuz Tebliği'ne uygun değerlere sahip olması gerekmektedir. Tuz kurutma öncesi domateslerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tuz uygulaması yaygın olarak domatesin kurutulmasında kullanılan bir ön işlemdir. Tam olumda hasat edilen domates meyveleri, kurutma yerlerine getirilerek sap kısmında çiçek burnuna doğru bir bıçak yardımıyla ikiye bölünür. Tuz uygulaması meyve kesiminden hemen sonra yapılmalı, meyve kesim yüzeyinde yüksek sıcaklık nedeniyle kabuk oluşumuna izin verilmemelidir. Genellikle tuz uygulaması sergi yerlerine serilen kesilmiş yarım domateslerin üzerine yemeklik granül tuzun el ile serpilmesi, şeklinde yapılır. Granül tuz uygulamasında bir ton domates için ortalama 5-6 kg iri tuz gerekmektedir. Tuzlu üründe renk kükürtlü üründeki gibi parlak kırmızı olmaz, kirli kiremit kırmızısı renk alır. Ürün bu kırmızılığı normal depo koşullarında çok kısa zamanda kaybederek kararmaktadır.

Tuzlu ürün daha çok İtalya'da ve bazı Avrupa ülkelerinde tüketilir. Tuzlu ürünlerde rutubet oranını düşürmek zordur. Fazla rutubetli üründe ise mayalanma ve küflenme meydana gelir.

DEĞİŞİK ÇÖZELTİLERİN UYGULANMASI

Kurutma ve depolama sürecinde renk değişimlerini önlemek amacıyla askorbik asit, sitrik asit, malik asit gibi değişik asitler, tokoferoller, sistein gibi doğal antioksidantlar, etil oleat kullanılır. Bunlar tek başına veya diğer yöntemlerle birlikte uygulanabilir. Örneğin; domateslerin kurutulmasında sitrik asit + tuzun birlikte uygulanması gibi (Duman ve ark., 2010).

Son yıllarda kükürt dioksit yerine askorbik asit, tokoferoller, sistein gibi bazı doğal antioksidanların kullanılması ile ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Şeftalileri 3 dakika süreyle %1 askorbik asit ve %0.25 malik asit içeren çözeltiliye daldırmanın renk açısından kükürt dioksit uygulamasına göre daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir (Cemeroğlu ve ark., 2009).

ORGANİK ÜRÜNLERİN KURUTULMASINDA ÖN İŞLEMLER

Organik olarak yetiştirilen meyve ve sebzelerin kurutulmasında ön işlem olarak kükürt dioksit uygulamasına izin verilmemektedir. Bu nedenle organik kurutulmuş ürün eldesinde mutlaka diğer ön işlemlerin uygulanması veya ön işlem yapmadan kurutulması gerekmektedir.

Organik olarak yetiştirilen domateslerin kurutulmasında sergi yerlerine serilen kesilmiş yarım domateslerin üzerine tuz uygulamasından bir saat sonra %1 oranında hazırlanan sitrik asit uygulaması yapılır. Sitrik asit uygulaması kuru ürünlerdeki meyve renginin korunması amaçlı, depolama sırasında ürünlerdeki renk değişiminin önlenmesi amacıyla yapılır. Yemelik granül tuzun el ile serpilmesi şeklinde, sitrik asit ise pülverize olarak uygulanır. Tuz ve sitrik asit uygulamasından sonra kurumaya bırakılan ürün yaklaşık 6-7 gün (Ağustos ayında) sonra %12-15 nem düzeyine kadar kurur (Duman ve ark., 2010).

SONUÇ

Meyve ve sebzelerin kurutulmasında uygulanacak doğru ön işlemler, ürün kalitesinin korunması ve kurutmanın daha etkin yapılmasını sağlar. Ayrıca kuru üründe gıda güvenliği bakımından sorun yaşanmamasında da önem taşır.

KAYNAKLAR

- [1] Aguilera, J.M., K. Oppermann and F. Sanchez, 1987. Kinetics of Browning of Sultana Grapes J. Food. Sci. 52 (4): 990-993.
- [2] Anonymous., 2002. Chemical Preservation, FAO. (web site: <http://www.fao.org/docrep/V5030E/V5030Eod.htm>).
- [3] Aksoy, U. ve M. Dokuzoğuz, 1984. Kuru incirlerde saklama koşullarının meyve kalitesine etkileri. Tübitak Yayınları, No:587, Ankara.
- [4] Aksoy, U., F. Şen, B. Asma ve M. Özgen, 2012. Değişik Kükürt Konsantrasyonlarındaki Kuru Kayısların Depolama Süresince Kalite Ve Besin İçeriklerindeki Değişimlerin Saptanması. Proje sonuç raporu. s. 77.
- [5] Asma B. M., 2000. Kayısı Yetiştiriciliği, Evin Ofset, Malatya.
- [6] Asma, B., A. Gültek, T. Kan ve O. Birhanlı, 2005. Kayısıda Kükürt Sorunu. Özgayret Ofset, Malatya, s. 108.
- [7] Cemeroğlu, B. ve M. Özkan, 2009. Kurutma Teknolojisi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, (B. Cemeroğlu, ed.), 2. Cilt, s. 479-626, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 39, Bizim Grup Basımevi, Ankara.

- [8] Cemeroglu, B., A. Yemenicioğlu ve M. Ozkan, 2009. Meyve ve Sebze Bileşimi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, (B. Cemeroglu, ed.) 1. Cilt, s. 1-236. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 39, Bizim Grup Basımevi, Ankara.
- [9] Davis, D. D., W.A. Payne, and L.J. Stief, 1973. The hydroperoxyl radical in atmospheric chemical dynamics. Science 179, 280.
- [10] Duman, İ. F. Şen ve E. Arda, 2010. Organik Kuru Domates Üretimi, Depolaması ve İşlemesi. Hasad 301: 94-102.
- [11] İ. Duman, F. Şen ve A. Altun, 2012. Altın Çilek (*Physalis Peruviana* L.) Meyvelerinin Kurutulmasında Uygulanan Farklı Önışlemlerin Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi. 9. Ulusal Sebze Sempozyumu 12-14 Eylül 2012, Konya. s. 35-41.
- [12] Fennema, O. R., 1976. Principles of Food Science, Part I. Food Chemistry Morcel Dekker Inc, New York.
- [13] Jay, J.M., 2000. Modern Food Microbiology, apsen Publisher, Inc. Gacithersburg, Maryland.
- [14] Karaçalı İ., 2002. Meyve Ve Sebze Değerlendirme Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 19, Ofset Basımevi, İzmir.
- [15] Karaçalı, İ., F. Turantaş ve F. Şen, 2003. Kuru Kayısı Meyvelerinin Kitlesel Depolama Olanaklarının Araştırılması. TÜBİTAK TARP 2573/7 nolu proje sonuç raporu (2000-2003).
- [16] Leung, H.K., 1987. Influence of water activity on chemical reactivity, In: Water activity : theory and applications to food, (L.B.Rockland and L.R. Beuchat, eds.), p. 27-54. New York, USA: M. Dekker,
- [17] Pointing, J.D., R. Jackson and G. Watters, 1972. Refrigerated apple slices: Preservative effects of sorbic acid, calcium and sulfites. Journal of Food Science, 37, 434-436.
- [18] Şen, F. ve İ. Karaçalı, 2002. "Kuru Kayısı Meyvelerinin Soğuk Depo Koşullarında Kitlesel Depolama Olanaklarının Araştırılması." II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 24-27 Eylül 2002 Çanakkale, 111-117.
- [19] Ünlütürk, A. ve F. Turantaş, 2002. Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi, İkinci Baskı, Meta Basım Matbaacılık, Bornova, İzmir, s. 3-22.