

Meyve ve Sebzelerin Hasat-Pazarlama Arası Akışımında Oluşan Fungal ve Fizyolojik Kayıpların Önlenmesi Amacıyla Küçük Ölçekli İşletmelere Yönelik Bir Prototip Yıkama Sisteminin Geliştirilmesi

Muammer YALÇIN¹, İ.Sözer ÖZELKÖK², Tuncay ACICAN²

ATATÜRK Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova

¹İşletme ve Mekan. Böl., ²Hasat Son. Fizyolojisi.Böl.

muammeryalcin1@hotmail.com

Özet: Ülkemizde meyve ve sebzelerde derim-tüketim zinciri kapsamında özellikle depolama süresince %30'lara varan ve çeşitli nedenlerle oluşan kayıplar (fizyolojik bozukluklar, fungal kökenli çürümeler) üretimi dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir. Bugüne değin, ülkemizde derim sonrasında ufak işletmeler tarafından kullanılabilir bir 'sıvı kimyasal yıkama sistemi (aplikatör)' çeşitli nedenlerle geliştirilememiştir. Bu amaçla, TÜBİTAK tarafından desteklenen bir proje çerçevesinde (TARP-2544) Kuruluşumuz ile İngiltere Hükümeti arasında yürütülen proje kapsamında İngiltere Ulusal Tarım Mühendisliği Enstitüsü (NIAE) tarafından Orta Amerika ülkeleri için muz ilaçlamasında kullanılma amacı ile yapılan "fungisit aplikatörü" nün ülkemiz koşullarına uygun olarak geliştirilmesine başlanmış ve aplikatör 2002'de tamamlanmıştır. Projenin son aşamasında ise sistem GRANNY SMITH elma çeşidinde depolama sırasında oluşan 'kabuk yanıklığı'nın (scald) önlenmesi amacıyla DPA uygulamasında kullanılmış ve denemeler başarı ile bitirilerek sistem ülkemiz Bağ-Bahçe Sektörünün kullanımına sunulmuş bulunmaktadır. 'Prototip Kimyasal Yıkama Sistemi'; bağımsız avara rulolu yükleme ve boşaltma konveyörleri, içine ürün dolu kasaların akışını sağlayan hız kontrollü prolink hatlı konveyörün yerleştirildiği çelik kasa, yan koruyucu kapaklar, santrifüj pompa, likit tankı ve filtre, "çağlayan" (likit perde) oluşturan deflektör, deflektör yükseklik ve ayarlama düzeneği ile sıvı toplayıcı kanal (tabla) 'dan oluşmaktadır.

Development of a Prototype Drenching System for Small-Scale Managements Aiming to Reduce Postharvest Losses of Fungal and Physiological Origins in the Fruits and Vegetables

Abstract: In Turkey, postharvest losses during handling in the cold chain between harvest and consumption stemming from physiological disorders and fungal diseases is encountered as 30%, majority of which takes place in the cold storage. This is due to lack of suitable facilities to carry out postharvest treatments including drenching with chemicals. An efficient drenching system meeting the demands of small-scale managements has not been developed as yet. Within the framework of the project (TARP-2544) supported by TÜBİTAK, such a prototype drenching system has been developed based on the modification of the "fungicide applicator" which was originally designed by NIAE (National Institute of Agricultural Engineering) in England for Central American Countries in order to treat bananas with fungicides before overseas shipment. The prototype drenching system consist of two roller conveyors and the "applicator" which is made of steel angle houses the speed-controlled, prolinked-line, belted-conveyor, pump, tank, filter, plexiglass side-panels, plastic curtains, return tray, and the plexiglass deflector which transforms the liquid coming from the pump through plastic pipes into cascade drenching the underpassing produce in trays, boxes, or crates. The system was completed in the fall of 2002 and was tested on apples, quinces, and kiwis and found to be very perfect and satisfactory from the applicable and practical merit.

GİRİŞ

Türkiye’de 28 milyon hektarı bulan tarım alanı bugün İtalya ve İspanya gibi Avrupa Birliği (AB)’nin iki önemli tarım ülkesinin tarım alanına eşittir (ÖZELKÖK, 1996). GAP dışında yeni tarım alanlarının yaratılamayacağı varsayımından ülkemiz kullanabileceği tarım alanının üst sınırına yaklaşmış bulunmaktadır. Bundan sonraki üretim artışı ancak irah, genetik ve agroteknolojik gelişmelerin en çağdaş şekilde kullanılması ile gerçekleşecektir. Nitekim 1980’ler sonrasında bu alandaki gelişmeler ülkemizdeki meyve-sebze üretimini 20 milyon tondan 40 milyon ton sınırlarına çıkarmış ve ülkemizi dünyada belli başlı meyve-sebze üreten ülkelerin ilk sıralarına yerleştirmiştir. Resmi istatistikler 2000’li yıllarda Türkiye’de meyve-sebze üretiminin 41 milyon tonu bulunduğunu, bunun 11 milyon tonunu meyve ve 20 milyon tonunun da sebze olduğunu belirtmektedir (ANONİM. 2002 A). Bu üretimin daha da ileri gidebilmesini önleyici önlemler zaman zaman tartışılmakta, ekolojik faktörlerin sınırlayıcı etkisi agroteknolojik yöntemlerin gereği gibi kullanılmaması yanında sorunlar işletmelerin yapısı üzerinde odaklanmaktadır. Üreticilerin eğitimsizliği ile birlikte arazi varlığının miras yolu ile parçalanması sonucunda etkin bir üretimin yapılamaması, böylece üretici olgusunun “ufak ölçekli aile işletmeciliği”ne dönüşmesi, kooperatifleşmenin önemini yitirmesi, üretici birliklerinin oluşmaması yalnız bağ-bahçe alt sektörünün değil tüm tarım sektörünün sorunlarını oluşturmaktadır (ANONİM,1993; ÖZELKÖK,1996). Nitekim ülkemizde tarım nüfusunun toplam nüfusa oranı % 34.4 iken bu oran AB’de % 4.9 ve ABD’de ise % 2.4, tarımda ortalama işletme büyüklüğünün alanı Türkiye’de 5.9 ha iken AB’de 17.4 ha ve ABD’de 180 ha’dır (ANONİM. 2002). İşletmelerin % 0.8’i 5 ha ve daha fazlasını içermekte, % 60’dan fazlası ise 5 ha’dan daha az alanda tarım yapmaktadır. Meyve-sebze alanları ise genelde daha ufak olacağı varsayımından buda bizi ufak aile işletmeciliği ve eğitim düzeyi düşük bir üretici toplumu ile karşı karşıya bırakmaktadır. Ufak aile işletmeciliği ise teknolojik aşama, mekanizasyon ve yatırım isteyen tarımsal işlemleri yerine getirememektedir. Bu olgu ise özellikle üretim fazından daha çok derim-tüketim fazında önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Karmaşık bir

yapıyı çağrıştıran fakat üretim kadar önemli olan derim sonrası sürecinin amacı: Üretimden gelen üstün kalitedeki meyve-sebzelerin tüketiciye geniş bir zaman dilimi içinde kalite korunumu ile birlikte en az bir kayıpla sunulmasıdır. % 5 gibi ve altındaki kayıplar bir ülkede bu açıdan bakıldığında gelişmişlik olarak kabul ediliyorsa da Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde kabul edilen bu rakam ortalama % 30-35 dolayındadır (ANONİM. 1989; KARAÇALI, 1990; ÖZELKÖK VE KAYNAŞ, 1991; GÜNDÜZ,1993; ÖZELKÖK, 1995; AĞAR, 2002). Bu da bize yaklaşık 13 milyon ton meyve ve sebzenin derim sonrasında masamıza gelmeden atıldığını vurgulamaktadır. % 1’lik bir azaltma ile ülke ekonomimize dolaylı olarak kazandırılacak ürün 430 bin ton olacaktır.

Ürünlerin derim sonrasında başta depolama olmak üzere taşıma ve pazarlama aşamalarında oluşan kayıplar, derim öncesi ve sonrasındaki kalite kayıplarına neden olan fiziksel ve mekanik zararlanmalar, bazı fizyolojik bozukluklar dışında başlıca iki şekilde oluşmaktadır: 1) Çürüme (fungal kökenli), 2) Bozulma (fizyolojik). Özellikle depolanabilen ürünlerde kayıpların büyük bölümünün nedeni fungal etmenli çürümelerdir. Bugün derim sonrasında çürümeye neden olan 40 çeşit fungusun varlığı bilinmektedir (SNOWDEN, 1990). Sebzelede ise daha duyarlı ve karmaşık botanik yapı fungusların yanında bakterilerinde neden olduğu kayıpları daha da arttırmakta, fizyolojik bozuklukları da zenginleştirmektedir (SNOWDEN, 1991). Meyve ve sebzelede derim sonrasında özellikle depolama süresince gözlenen fungal çürümelerin çoğunu ve fizyolojik bozuklukların bazılarını önlemenin en önemli yöntemi ürünlerin depolama öncesinde (doğrudan pazarlanacaklarsa taşıma öncesinde) bazı kimyasallarla mutlak yıkanmalarının sağlanmasıdır. Gelişmiş ülkelerde var olan paketlenme evlerinde ürünler derim sonrasında bu amaçla geliştirilmiş çevre uyumlu ve insan sağlığı açısından güvenli kimyasallar (fungisit, antioksidant, mumlama, yüzey kaplayıcılar, biyoregülatörler, hormon, mineral içeren kilatlı preparatlar) ’la ıslatılmakta ve kayıplar önemli ölçüde azaltılabilmektedir.Ülkemizde ise ürünlerin çok azı (%2-3) bu işlemlerden yararlanmaktadır. Sıcaklığın ve nemin kontrol edilmediği, hijyenik koşulların

oluşturulmadığı adi(kara) ve mağara depolarda kayıplar daha da yüksek boyutlara ulaşmaktadır.

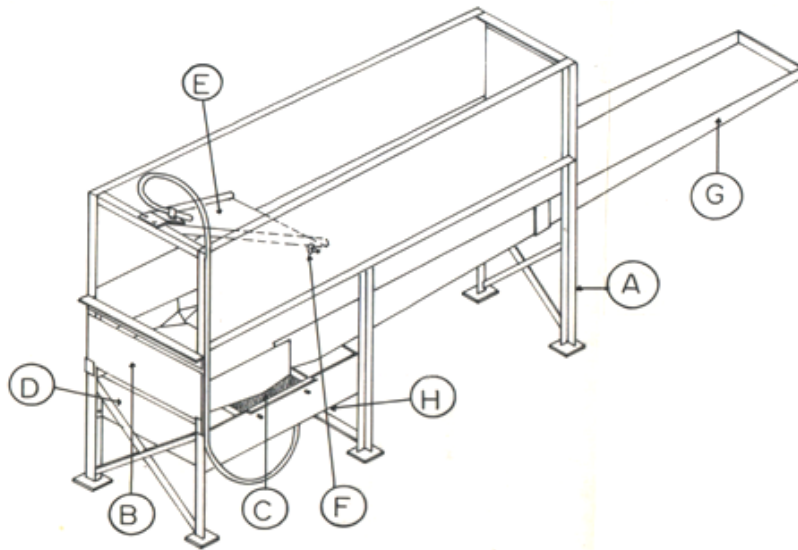
Ufak ölçekli işletmelerin gereksinimlerine yanıt verebilmek ve derim sonrasında özellikle depolanabilen ürünlerimizde meydana gelen çürüme ve bozulmaların yoğunluğunu minimum bir düzeye indirebilmek amacıyla Yalova-ATATÜRK Bahçe Kültürleri Merkez araştırma Enstitüsü , Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümünde 2001 yılı başlarında yürürlüğe giren, 2002 yılı yaz döneminde bitirilen ve TÜBİTAK tarafından desteklenen proje kapsamında (TARP-2544) bir prototip 'ıslatma-yıkama sistemi' geliştirilmiştir. Sistemin geliştirilmesinde İngiltere'deki Ulusal Tarım Mühendisliği Araştırma Enstitüsü (NIAE)'nce Orta Amerika ülkelerinde yetiştirilen muzların Avrupa'ya deniz yolu ile gönderilmesinden önce ilerde oluşabilecek 'taç çürümesi'(crown rot) 'nin önlenmesi amacıyla fungusit ile yıkanmaları için geliştirilen 'Fungisit Aplikatörü'nden yararlanılmıştır (ANONİM. 1974) (Şekil 1).

Ufak ölçekli işletmeler için geliştirilen bu sistemde bir çelik çerçeve içine yerleştirilmiş tank'tan pompa aracı ile emilen sıvı yukarıda 'deflektör' denilen yayıcıya gönderilmekte ve 'çağlayan'a dönüştürülen kimyasal alt kısımda avara rulolu ve eğik durumdaki konveyör üzerinden tepsiler içinde geçirilen muzları ıslatmakta ve tekrar sıvı tankta toplanmaktadır. Enstitü ile yapılan iletişim sonrasında gerekli izin alınmış ve TÜBİTAK

projesi kapsamında sistem ufak bir işletme için yeterli avara rulolu konveyörlerle desteklenerek ve Ülkemiz koşullarına uyum sağlaması açısından özellikle tek, çift sıralı veya sıkı doldurulmuş ambalajlı ürünlerin derim sonrasında ıslatılmasında kolaylıkla kullanılacak duruma getirilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Geliştirilen ıslatma-yıkama sistemi başlıca: 1.Yükleme Konveyörü (galvaniz çelik, Y=85 cm, G=50cm,U=150cm, avara rulolu), 2. Boşaltma Konveyörü (paslanmaz çelik, aynı boyutlarda), 3. Aplikatör (40mmx40mmx4mm köşebent çerçeve içinde 2 m uzunluğunda,hız kontrollu, Cr-Ni gövdeli, konveyör;150 lt kapasiteli likit tankı; KSB marka 8 m³ /saat kapasiteli pompa;pleksiglas yan kapaklar; pleksiglas deflektör (pompadan gelen suyu çağlayana çeviren sistem); çeşitli ayar düzenepleri; su debisini ayarlayıcı regülatör; tank filtresi). Konveyörler, aplikatör ana gövdesi, tank, filtre ve pompanın yerleştirilmesi verilen öneri ve dizayna göre İstanbul'da SETA MÜH. ve MAK. İMALAT SAN. A.Ş. tarafından yapılmıştır. Montaj işlemleri, pompa yerleşimi, plastik boru sistemleri, düzenepler ve diğer işlemler laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen bir elektrik panosu ile aplikatörün konveyör hızı, pompa ve sıvı karıştırıcısı kontrol edilebilmektedir.



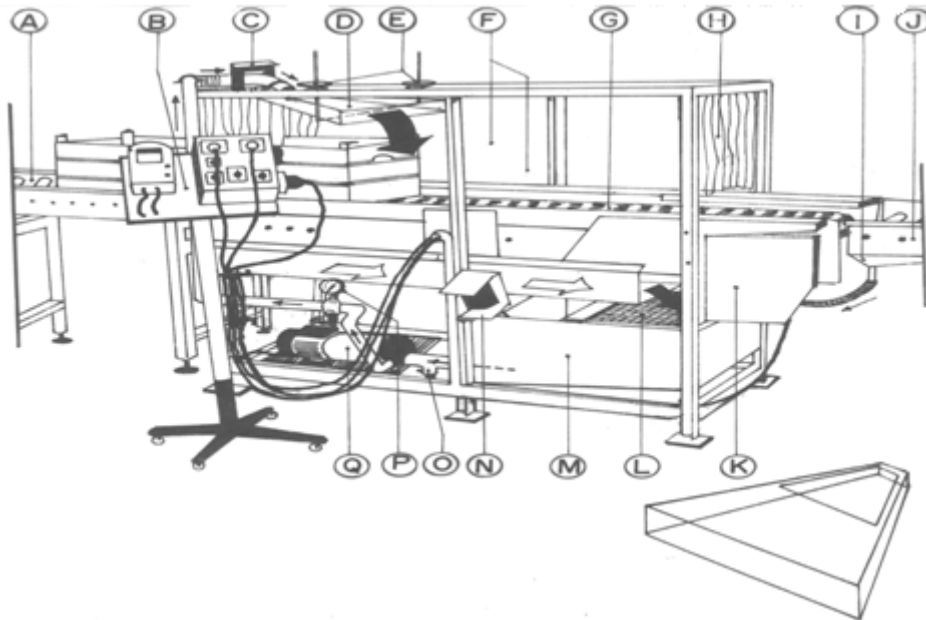
Şekil 1. İngiltere-NIAE tarafından muz ilaçlaması için geliştirilen 'fungisit aplikatörü
(A) Ana çerçeve, (B) Su toplayıcı, (C) Filtre, (D) Tank, (E). Deflektör, (F) Deflektör ayar çubuğu, (G) Su geri dönüş tablası, (H) Pompa yeri

SONUÇ ve TARTIŞMA

Prototip yıkama sistemi Haziran 2001 tarihinde tamamlanmıştır. Bunun ardından ıslatma denemelerine ve sistemin performansını izlemek için bir süre testlere devam edilmiştir. Aplikatörün etkili çalışması ve tam ıslatmayı sağlaması için bir ıslatıcı-yayıcı kimyasalın mutlak tanka verilmesi gerekmektedir. Böylece 'hidrofobik' yüzeylerde(paslanmaz çelik yüzeyler, plexiglas yüzeyler, mum tabakası ile kaplı (kütikil) meyve yüzeyleri) oluşan yüzey gerilimi düşürülerek düzgün bir çağlayan oluşması sağlanabilecektir. Bu nedenle 70-100 l'lik bir tank suyuna ~10 ml Citowet ilavesi bunun için yeterli olmaktadır.Özellikle ıslanabilir toz (WP) şeklinde olan fungusitlerin yaratacağı suspansiyon karışımlarında yeknesak karışımın sağlanması amacıyla tanka bir miktar anti-köpük katkısı (%1-3) gerekli görülmektedir. Aplikatör içindeki tanka ayrıca eklenen karıştırıcı tank içindeki sıvının sürekli karıştırılmasında çok yardımcı olmaktadır. Sıkı

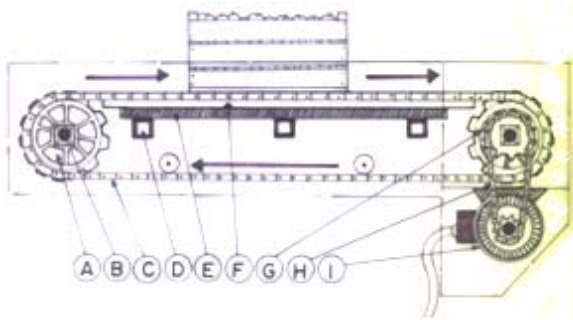
doldurulmuş standart tahta veya plastik kasalarda (30cmx40cmx60cm)'ki ürünü tamamıyla yıkamak için 0.5 bar regülatör basıncında 70 lt/dk'lık sıvı debisi yeterli olmuştur. Ufak çaplı meyveler için (kivi,erik,vb.)0.8 bar'lık basınçlı su gerekmektedir. 2001 derim sezonunda elma (GRANNY SMITH), ayva (EŞME) ve kiviler ilaçlanarak depolara konmuştur. Ayrıca meyve kasaları da çamaşır suyu ile ilaçlanarak dezenfekte edilmişlerdir. Sistemin genel görünümü Şekil 2'de verilmiştir.

Yapılan ıslatma denemeleri ve ayrıca proje çerçevesinde yürütülen GRANNY SMITH elma çeşidinde depolama süreci boyunca oluşan 'kabuk yanıklığı'nın DPA (difenilamin) antioksidantı kullanılarak önlenmesi çalışması ile sistemin ufak ölçekli işletmeler için fevkelade yararlı olabileceği kanısına varılmıştır. Sistemden üreticiler, soğuk depocular, pazarlama aşamasındaki araçlar, komisyoncular, ihracatçılar, büyük marketler ve sonuçta meyve-sebzelerin sevk ve akışımındaki tüzel kişiler yararlanabilecektir.



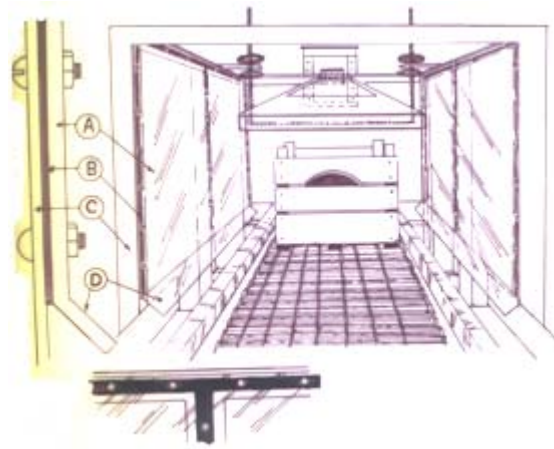
Şekil 2. Proje ile geliştirilen prototip yıkama sistemi

(A) Yükleme konveyörü, (B) Elektrik kontrol panosu, (C) Deflektör yükseltici, (D) Deflektör, (E) Deflektör ayar düzeneği, (F) Plexiglas yan kapaklar, (G) Konveyör bantı, (H) Plastik perde, (I) Su toplayıcı, (J) Boşaltma konveyörü, (K) Motor evi, (L) Filtre, (M) Likit tankı, (N) Karıştırıcı, (O) Deşarj vanası, (P) Debi regülatörü, (Q) Pompa



Şekil 4. Aplikatörün Konveyör Sisteminin Şematik Sağ-Yan Görünümü

(A) Plastik avara hareket dişlisi (Gergi tamburu), (B) Metal rulman yatağı, (C) Plastik modüler konveyör bandı, (D) Konveyör destek profili (paslanmaz çelik), (E) Yataklama profili (paslanmaz çelik), (F) Kaydırma profili (plastik), (G) Plastik tahrik dişlisi, (H) Tahrik transmisyon zinciri, (I) Trifaze konveyör motoru



Şekil 5. Aplikatörün Pleksiglas Yan Panellerinin Montaj Sonrası Şematik Görünümü

(A) Şeffaf pleksiglas yan panel, (B) Siyah lastik conta, (C) Aplikatör şasisi, (D) Pleksiglas yan panelin 45° kıvrılan 5 cm'lik alt kısmı (Sol altta: Pleksiglas, conta ve şasi'nin montaj şeması)

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim.,1974. Fungicide Applicator. Nat. Inst. Agr. Engineer. Bull. 6, Silsoe,England. 6p
- Anonim.,1989. Preventing of Postharvest Food Losses. Fruits,Vegetables and Root Crops. A Training Manual. FAO Training Series. No.17/2. Rome.Italy. 157 p.
- Anonim.,1993. TURKEY: Horticulture Subsector Review. FAO/World Bank Cooperative Programme. Ministry of Agriculture and Rural Affairs. General Directorate of Production and Development. Ankara.44p.
- Anonim., 2002 A. <http://www.igeme.gov.tr/TUR/foylar/tarim/frame-htm>
- Anonim.,2002 B. http://www.tarim.gov.tr/istatistikler/tahminler/kullanis_dajilimi.htm
- Ağar,İ.T.,2002. A. Bahçe Ürünlerini Avrupa Birliği Standartlarına Ulaştırmak İçin Derim Sonrasında Alınması Gereken Önlemler. Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı.(A.GÜL ve R.Z.ELTEZ, ed.). Bahçe Bit. Der. Meta Basım.İzmir. s.:332-341.
- Ağar, İ.T.,2002. B. EUROGAP Protokolü, Yaş Meyve ve Sebze Sektöründe İnsan Sağlığı, Gıda Güvenliği ve Çevre Konularında Uygulanması Gereken Minimum Standartları Açıklıyor. Tarım ve Gıda Özel Sayısı. İGEME'den Bakış. 20:102-113.
- Gündüz, M.,1993. Yaş Meyve ve Sebze İhracatında Soğuk Zincirin Önemi ve Mevcut Yapının İncelenmesi. İGEME. 78s.
- Gündüz, M.,2002. Tarımda;Güvenli,Kaliteli,Çevreye Duyarlı, Sosyal Sorumluluk Taşıyan Küresel Adil Ticarete Doğru. Tarım ve Gıda Özel Sayısı. İGEME'den Bakış. 20:56-67.
- Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi. İzmir. 413s.
- Özelkök,S. ve K.Kaynaş, 1991. Taze Meyve ve Sebzelerde Derim ve Derim Sonrasında Oluşan Kayıplar ve Alınacak Önlemler. TOK. 59:8-11.
- Özelkök,S.,1995. Postharvest Handling of Fruits and Vegetables in Turkey. Present Status,Losses and Future Strategies. Country Report. FAO. Postharvest Operations in the Near East. Their Problems and Remedies. 6th Session of the Near East Regional Commission on Agriculture. 75p.
- Özelkök,S.,1996. Horticultural Production in Turkey. Its Constraints and Potential. Recommendations for Development. FAO. Special Project. Yalova. 24p.
- Snowden,A.L.,1990. A Color Atlas of Post-Harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables. Vol.1. General Introduction and Fruits. CRC Press Inc. Florida.USA. 291p.
- Snowden,A.L., 1991. A Color Atlas of Post-Harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables. Vol. 2 . Vegetables.Wolfe Scientific. London.384p.