



TÜRKİYE IV. ULUSAL BAHÇE BİTKİLERİ KONGRESİ

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
BAHÇE BİTKİLERİ BÖLÜMÜ

08-12 EYLÜL 2003
ANTALYA

KESME ÇİÇEKLERDE HASAT SONRASI ÖMRÜ ARTTIRAN UYGULAMALAR

Soner KAZAZ¹

M. Atilla AŞKIN¹

F.EkmeL TEKİNTAŞ²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü-İsparta

² Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü-Aydın

ÖZET

Son yıllarda ülkemizde kesme çiçek üretimi ve ihracatında önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler ile birlikte gerek iç gerekse dış piyasa için pazarlama, taşımacılık ve çiçeklerin hasat sonrası kalitelerinin bozulmadan uzun süre muhafaza edilmesi de önemli bir faktör olarak gündeme gelmiştir. Kesme çiçeklerin hasat sonrası dayanım süresini; hasat öncesi, sırası ve sonrası faktörler etkilemektedir. Çiçeklerin hasadından pazarlanıncaya kadar yapılan uygulamalar arasında yeniden kesim, su çektirme, koruyucu solüsyonlar, paketleme, ön soğutma ve depolamanın büyük önemi vardır.

Bu çalışmada; kesme çiçeklerin hasat sonrası dayanım süresini etkileyen faktörler ile hasat sonrası ömrün uzatılması amacıyla yapılan uygulamalar hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kesme çiçekler, hasat sonrası uygulamalar, vazo ömrü, etilen

TREATMENTS IMPROVING POSTHARVEST LIFE OF CUT FLOWERS

ABSTRACT

In recent years there have been important developments in cut flower production and export in Turkey. With these developments, for domestic markets and also for export of cut flowers keeping the flowers in good quality for long time after harvesting, during transporting and marketing is became an important factor. Post harvest conservation of quality for an extended duration is depend on many factors during the harvest as well as after the harvest. Among the factors after harvest, re-cutting, hydration, presevative solutions, packaging, pre-cooling and storage conditions are important factors effecting post-harvest quality.

In this study, we will provide information on factors effecting postharvest quality of cut flowers and some applications on how to extent the post harvest life of cut flowers.

Key Words: Cut flowers, postharvest treatments, vase life, ethylene

GİRİŞ

Kesme çiçeklerin hasattan sonra uzun süre dayanmamasının en önemli nedenleri arasında; bakteri ve diğer mikroorganizmaların gelişmeleri, çiçek saplarının tıkanmadan dolayı yeterli suyu çekememesi, aşırı su kaybı ve solma, karbonhidrat yetersizliği ve besin azalması, normal olgunlaşma ve yaşlanma, ezilme-çürüme, taşıma ve depolama sırasında değişen sıcaklıklar, optimalin altında koşullar ve kültürel uygulamalar, düşük su kalitesi ile hastalık ve zararlılar yer almaktadır (Gast 1997, Anon 2002a).

KESME ÇİÇEKLERDE HASAT SONRASI DAYANIM SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1. Hasat Öncesi Koşullar

Işık, sıcaklık, mevsim, nispi nem, toprak gibi çevre koşulları ile sulama, gübreleme, çeşit destekleme, tomurcuk seyreltmesi, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi hasat öncesi kaliteyi artırıcı kültürel uygulamalar kesme çiçeklerde kuru madde miktarını artırarak hasat sonrası ömrü uzatır (Orçun ve Erdem 1973, Anon 2002b, Dole ve Schnelle 2002). Düşük ışık intensitesi altında yetiştirilen çiçeklerde fotosentez azalacağından dolayı doğal olarak karbonhidrat içeriği de düşük olur, kalite ve vazo ömrü azalır. Verim ve kaliteyi etkileyen gübreleme çiçeğin hasat sonrası ömrü üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Fotosentezi geciktiren besin maddelerinin azlığı veya fazlalığı vazo ömrünü azaltır. Hastalık ve zararlılar bitkinin gelişme kuvvetini azaltarak doğrudan vazo ömrünü azaltır. Hastalıklar aynı zamanda zarar görmüş dokuların fazla miktarda etilen gazı üretmesine, etilende çiçeğin bozulması ve yaşlanmasını hızlandırarak vazo ömrünün dolaylı olarak azalmasına neden olmaktadır (Anon 2002a). Çiçeklerin hasadından önce bitkiler iyi sulanarak hücrelerin su gereksinimi karşılanmalıdır.

2. Hasat Sırasındaki Koşullar

2.1. Hasat Zamanı

Hasat için en önemli faktörler hasadın ne zaman, nasıl ve nereden yapılacağıdır. En uygun hasat zamanları sabah erken saatlerde veya akşam serinliğinde yapılan hasatlardır (Anon 2002b). Çiçeklerde aşırı su kaybı ve solmaya neden olacağından dolayı öğle saatlerinde hasat yapılmamalıdır. Sabah yapılan hasat çoğu kez öğleden sonra yapılan hasattan daha faydalıdır. Çünkü sabahleyin sıcaklık ve nispi nem düşük, bitkinin su içeriği yüksek olup günün geri kalan zamanı ise çiçeklerin taşınması, işlenmesi ve paketlenmesi için kullanılmaktadır (Dole ve Schnelle 2002, Wilkins 1999). Açıkta yetiştirilen kesme çiçeklerde de en ideal hasat zamanı sabah erken saatlerde bitkiler üzerindeki çiğ

kuruduktan sonra yapılan hasattır (Salinger 1987). Kesim esnasında çiçek sapında meydana getirilecek kesim yüzeyinin düz veya meyilli olması önemlidir. Otsu sapa sahip olan çiçeklerde eğik kesim yapılır. Hasat normal olarak keskin bir makas ya da bıçakla yapılır. Kesim aletleri de günlük olarak bir dezenfektan ile temizlenmelidir. (Gast 1997, Dole ve Schnelle 2002). Hasat edilen çiçekler hastalık organizmalarını yaprak ve çiçeklere bulaştırdığından dolayı hiçbir zaman toprak üzerine yerleştirilmemelidirler (Wilkins 1999).

2.2. Hasat Sırasındaki Gelişme Devresi

Hasat devresinin belirlenmesinde, tür ve çeşit özelliği, zaman-mevsim, pazarlama şekli, pazar uzaklığı, tüketici istekleri ve çevre koşulları etkili olmaktadır. Direkt satış için iç pazara veya yakın mesafelere gönderilecek çiçekler genellikle uzak pazarlara gönderilecek çiçeklerden daha ileri bir gelişme devresinde hasat edilirler (Anon 2002c, Redman ve ark. 2002). Depolanacak veya uzak pazarlara gönderilecek çiçekler ise sıkı tomurcuk döneminde hasat edilir ve daha sonra tomurcuk açtıran solüsyonlarda açılır.

3. Hasat Sonrası Koşullar

Çiçeklerin hasadından itibaren pazarlanıncaya kadar yapılan uygulamalar; sınıflandırma, yaprak koparma, demetleme, yeniden kesim, su çektirme, çiçek koruyucuları, paketleme veya ambalajlama, ön soğutma, depolama ve taşımadır.

3.1. Sınıflandırma

Çiçekler çeşit standardına ve sap uzunluğuna uygun, düzgün ve dik saplı olmalı, ayrıca sap ve yapraklarda mekanik zararlanma ile hastalık ve zararlı olmamalıdır.

3.2. Yaprak Koparma

Vazo suyunda kalan yaprakların koparılması ile demetlerinin tıkanmasına neden olan bakteri ve mantarların ortamdaki uzaklaştırılarak tıkanmaya engel olunması nedeniyle önemlidir (Gast 1997, Anon 2002d).

3.3. Demetleme

Çiçeklerin demetlenmesi ve ambalajlanması ile yaralanma ve ezilme gibi mekanik zararlar azaltılarak dayanım süresi artırılabilir. Çiçeklerin demetlenmesi sırasında zarar görmüş çiçeklerle hastalıklı çiçekler çıkarılmalıdır. Demetlerin bağlanması yeterince sıkı olmalı, küf gelişmesi ve soğumanın gecikmesi gibi istenmeyen özellikler nedeniyle de çok sıkı bağlama yapılmamalıdır.

3.4. Yeniden Kesim

Hasat zamanında saplara giren hava kabarcıklarıyla ksilemin tıkanma-

sını önlemek ve su çekirme işleminden önce sapın su alımını kolaylaştırmak için çiçek sapının dip kısmından 1-2.5 cm'lik kısmı yeniden eğik bir şekilde keskin bir bıçak veya makasla kesilmelidir (Anon 2002c,d, Dole ve Schnelle 2002). Su altında kesim sap dokusuna hava girişini önlemesine rağmen çoğu kez pratik değildir (Faragher ve ark. 2002). Kesim işlemi genellikle havada yapılırken, özellikle kuru depolama-taşıma sonrası su altında kesme önerilmektedir. Bu tekniğin kullanılması için suyun temiz tutulması şarttır (Çelikel 2002).

3.5. Su Çektirme

Su çekirmenin temel amacı, çiçeklerin turgoritesini yeniden kazandırma (Wilkins 1999, Anon 2002d). Su çekirme genellikle 4°C'lik çevre sıcaklığında ılık ve düşük pH'lı (3.5-5) suda, 6-12 saat süreyle yapılır. Su çekirme sırasında germisit içeren solüsyonlar ve temiz kaplar kullanılmalıdır (Dole ve Schnelle 2002).

Su çekirme sırasında iletim demetlerinin hava kabarcıkları veya mikroorganizmalar tarafından tıkanmasından dolayı çiçek sapları yeterli suyu çekemeyebilir. Hava kabarcıkları ile tıkanmayı önlemek için; çiçek saplarının dip kısımları su altında 1-2.5 cm yeniden kesildikten (Faragher ve ark. 2002) sonra asidik bir solüsyon ve ılık suda yeniden su çektilir ve soğuk bir oda veya depoya yerleştirilir (Wilkins 1999, Dole ve Schnelle 2002). Mikroorganizmalar tarafından fiziksel tıkanmayı önlemek için ise; çiçek saplarının dip kısımları (1-2.5 cm) yeniden kesilmeli, su altında kalan yapraklar koparılmalı ve kullanılan kaplar düzenli olarak temizlenmelidir. Çiçeklerin tutulduğu solüsyon sık sık değiştirilmeli, germisit içeren asidik solüsyonlar kullanılmalıdır (Nowak ve Rudnicki 1990). Suya şeker eklendiğinde şeker içeren solüsyon mutlaka bir germisit içermelidir.

Koruyucu çözeltinin etkisine su çekirmede kullanılan kabın çeşidi ve çiçek sapının çözelti içindeki derinliği de etki etmektedir. Bu nedenle çiçek koruyucusu ile birlikte bileşimindeki kimyasalların fonksiyonlarını inhibe eden metal vazolar kullanılmamalı, bunların yerine plastik ve cam vazolar kullanılmalıdır. Ayrıca çiçek sapının çözelti içindeki derinliği de çiçek tür ve çeşitlerine bağlı olarak su alımını iyileştirir (Faragher ve ark. 2002).

3.6. Çiçek Koruyucuları

Çiçek koruyucuları; etilen zararını önleme, büyümeyi düzenleme, yaşlanma ve yaprak sararmasını geciktirme, mikrobiyal gelişmeyi önleme ve su alımını artırma şeklinde etki göstermekte olup genellikle; su, şeker, germisit ve bir asitleştirici içerirler (Vaughan 1988, Gast 1997). Bunların yanısıra çiçek koruyucuları mineral maddeler (Ca, Al, B, Ag, Ni, Zn, Co, Cu), etilen inhibitörleri (GTS, 1-MCP, AOA, AVG) (Broun ve Mayak 1981, Faragher ve ark. 2002), büyümeyi düzenleyici maddeler (sitokinin, oksin, gibberellin, absisik asit, CCC, MH) ile yüzey gerilimini azaltıcı maddeler (Tween 20, Triton vb.) içerebilirler. Gibberellin ve sitokininlerin liliyum ve alstromeria gibi çiçeklerde yaprak sararmasına karşı sprey şeklinde veya saptan su çekirme şeklinde uygulandığı belirtilmektedir (Çelikel 2002). Son yıllarda, kesme çiçeklerde yaprak sararmasına karşı Thidiazuron (TDZ)'un oldukça etkili olduğu bildirilmiştir (Ferrante ve ark. 2002).

a) Su: Kesme çiçeklerin dayanma süresini etkileyen faktörler arasında suyun kalitesi önemli rol oynamaktadır. Suyun kalitesini etkileyen faktörler arasında suyun pH'sı, sıcaklığı, ihtiva ettiği mineral tuzlar ve mineral maddeler bulunmaktadır. Düşük pH'da (3.5-5) çiçekler tarafından suyun alımını daha kolay, mikroorganizmaların gelişimi de daha yavaş olur (Gast 1997, Anon 2002c, d).

Su alımı solüsyonun sıcaklığı ile de düzenlenebilir. Ilık ve sıcak suda su alımı soğuk sudan (2°C) çok daha hızlıdır (Anon 2002c). Çiçek koruyucularında saf su kullanılmalıdır. Su saf olmadıkça içerisinde suyun pH'sını etkileyerek suyun sert, alkali ve tuzlu olmasına yardım eden mineral tuzlara sahip olacaktır.

b) Şeker: Şekerin vazo ömrünü uzatmadaki etkisi; sap kalitesini ve turgoritesini korur, ilave karbonhidrat sağlar, su dengesini ve ozmotik basıncı düzeltmede kendini gösterir (Halevy ve Mayak 1979). Çiçek koruyucularında şeker kaynağı olarak sakkaroz, glikoz, fruktoz gibi metabolik şekerler aynı etkinlikte kullanılabilirse de en yaygın olarak

kullanılan şeker sakkaroz'dur. (Orçun ve Erdem 1973, Gast 1997). Ticari çiçek koruyucularında % 1-2'lik sakkaroz standart bir miktardır (Gast 1997, Faragher ve ark. 2002). Şeker mikroorganizmalarında besin kaynağı olduğundan dolayı çiçek koruyucularına şeker ilave edildiğinde solüsyon mutlaka bir germisit içermelidir (Faragher ve ark. 2002).

c) Germisit (Antiseptik): Germisitler bakteri ve diğer mikroorganizmaları kontrol etmek için kullanılır. Çiçek koruyucularının her biri mutlaka bir germisit içermelidir. Çiçek koruyucularında en çok kullanılan germisitler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çiçek koruyucularında en çok kullanılan germisitler (Gast 1997).

Germisit Tipleri	Yaygın İsmi	Tavsiye Edilen Konsant. (ppm)
8-Hydroxyquinoline citrate	8-HQC	200-600
8-Hydroxyquinoline sulphate	8-HQS	200-600
Gümüş nitrat	AgNO ₃	10-200
Gümüş tiyosülfat	GTS-STs	0.2-4
Thiobendazole	TBZ	5-300
Dörtü Amonyum Tuzları	QAS	5-300
Yavaş Çözünen Klor Bileşikler	Cl	50-400
Alüminyum sülfat	Al ₂ (SO ₄) ₃	200-300

d) Asitler: Asitler ve asit tuzları suyun pH'sını ayarlamak için ilave edilir. Bu amaçla yaygın olarak sitrik asit, benzoik asit, alüminyum sülfat vb. asitleştiriciler kullanılmaktadır.

Çiçek Koruyucularının Kullanımları

a) Pulsing: Pulsing terimi taze olarak hasat edilen çiçeklerin depo ve vazo ömrünü artırmak için çiçek saplarının özellikle formüle edilmiş, şeker oranı yüksek (% 2-20) ve germisit içeren bir solüsyonda belirli bir süre bekletilmesi anlamına gelir. Pulsing esnasında ortamın sıcaklığı, ışık intensitesi ve pulsing süresi önemlidir. Pulsing süresi çiçek türü ve şeker konsantrasyonuna bağlı olarak 2-24 saat arasında değişir. Çiçekler yüksek sıcaklıklarda kısa bir süre (örneğin; 21°C'de 10 dakika), düşük sıcaklıklarda ise uzun bir süre (örneğin; 2°C'de 20 saat) pulse edilir (Gast 1997, Wilkins 1999, Anon. 2002c, d). Ayrıca kısa süreli pulsing için yüksek şeker konsantrasyonları, uzun süreli pulsing uygulamaları için ise daha düşük şeker konsantrasyonları kullanılır (Halevy ve Mayak 1981). Uygulama esnasında sıcaklık 18-24°C, ışık ise 1000-2000 lux şiddetinde olmalıdır (Gast 1997). Bazı kesme çiçekler etilenin olumsuz etkilerini azaltmak için gümüş tiyosülfat ile pulse edilir. Bazı kesme çiçek türleri için tavsiye edilen şeker ve 8-HQC miktarları aşağıda belirtilmiştir (Wilkins 1999):

Karanfil (Açmış çiçekler): % 4 şeker, 8-HQC (400 ppm).

Karanfil (Tomurcuk açtırma): % 2-3 şeker, 8-HQC (200 ppm).

Gül: % 2-4 şeker, 8-HQC (200 ppm).

Krizantem: % 2 şeker, 8-HQC (200 ppm).

Glayöl: % 3-4 şeker, 8-HQC (500-600 ppm).

b) Tomurcuk açtırma solüsyonu: Tomurcuk açtırma solüsyonları, tomurcuk devresinde hasat edilen ya da olgunlaşmamış çiçeklerin açmasını hızlandırmak için kullanılır (Salinger 1987, Gast 1997). Tomurcuklar genel olarak %1.5-10 şeker, 200 ppm germisit ve 75-100 ppm asitleştirici içeren bir solüsyonda, 21-27°C sıcaklık, %60-80 nispi nem ve yüksek ışık (100-200 footcandles) koşullarında açtırılır (Wilkins 1999, Anon 2002c).

c) Vazo Solüsyonu: Vazo solüsyonu olarak kullanılan çiçek koruyucularının içerdiği şeker miktarı düşüktür (% 0.005-2) (Horton 1985). Vazo solüsyonu olarak % 1 şeker, asitleştirici (200-600 ppm sitrik asit, PH= 3.5-4) ve germisit (200 ppm 8-HQC veya 8-HQS) içeren bir solüsyon kullanılabilir (Anon 2002c).

3.7. Paketleme veya Ambalajlama

Çiçekler taşıma sırasındaki yaralanma ve ezilme gibi mekanik zararlanmaya karşı korunmak için paketlenirler. Ambalaj malzemelerinden delikli ve gaz içeren filmler kondansasyonu önler ve botrytis riskini azaltır. Genellikle gazete kağıdı gibi nem çeken kağıtlar kullanılmamalıdır. Ancak, ince kağıt özellikle karanfil ve nergis'de çiçeklere

zararlı olabilen yoğunlaşmış nem ile teması önlemek için gerekli olabilir. Ezilme ve berelenmeyi azaltmak için; çiçek demetleri veya çiçekler kutunun kapasitesi tam doluncaya kadar kutulara karşılıklı olarak yerleştirilir. Ancak çok sıkı paketlenme çürüme ve renk bozulmasına yol açar. Kesme çiçeklerin paketlenmesinde fiziksel zararı azaltmak için düz ve uzun kutular kullanılmalı, kutu derinliğinin ise fazla olmamasına dikkat edilmelidir (Anon 2002c).

3.8. Ön Soğutma

Ürünün gizli (latent) ısısının, yani bahçeden getirdiği ve ortam sıcaklığına göre miktarı değişen ısının, kısa sürede alınması ve depolama sıcaklığına düşürülmesi işlemine ön soğutma denir (Karaçalı 1990). Pasif soğutmada, çiçekler soğuk bir odaya yerleştirilerek soğuk havanın, hava soğutma ünitesinden çiçeklerin çevresine yayılması sağlanır. Zorlanmış hava ile soğutmada ise; soğuk hava fanlarla çiçek kutularındaki hava deliklerinden kutu içindeki demetlenmiş çiçekler arasına çekilir. Etkili bir soğutma için çiçek kutularında karşılıklı hava delikleri olmalı, ambalajlama ve istif şekli hava akışını engellememelidir (Wilkins 1999, Faragher ve ark. 2002). Diğer bir sistemde delikli çiçek kutuları soğuk odada bir fana bitişik olarak yerleştirilir. Böylece fan soğuk havayı çiçeklere doğru çekerek soğutur (Faragher ve ark. 2002). Ön soğutma sonrası dağıtım sırasında düşürülen sıcaklık muhafaza edilmezse ön soğutmanın ya çok az faydası olur ya da hiç faydası olmaz.

3.9. Depolama

Ürünleri soğukta muhafaza etmenin temel fonksiyonu düşük sıcaklığın metabolik aktiviteyi yavaşlatıcı etkisinden kaynaklanmaktadır (Ağaoğlu ve ark. 1995). Kesme çiçeklerin depolanmasında; dayanma gücünün kaybı, depolama sonrası tomurcukların açılmaması, çiçeklerin fazla açılması, petal renginin bozulması, yaprak sararması, hastalık gelişmesi (botrytis) gibi bir çok sorunla karşılaşmaktadır. Bu sorunları önlemek için depolama koşulları çok önemlidir.

Depolama faktörleri

a) Depo Sıcaklığı: Kesme çiçeklerin başarılı bir şekilde depolanmasında en önemli faktör, düşük sıcaklıktır (Van Doorn ve Witte 1991). Çiçeklerin depolanmasında donma veya üşüme zararına yol açmayan en düşük sıcaklık kullanılır. Birçok kesme çiçek türünün optimum depolama sıcaklığı 0°C olmakla birlikte, kesme çiçekler genellikle 0-5°C'de depolanırlar (Wilkins 1999). Optimum sıcaklıkta depolama ile; solunum vb. metabolik olaylar yavaşlar, şeker/nişasta kaybı azalır, hastalık ve zararlılardan korunma sağlanır, etilen zararı önlenir. Kesme çiçekler kuru olarak en iyi 0.5°C'de depolanırlar. Subtropik çiçekler (glayöl vb.) 2-8°C'de, tropik kökenli çiçek türleri ise 10-15°C'de depolanırlar (Gast 1997, Faragher ve ark. 2002). Bazı kesme çiçek türlerinin depolama sıcaklıkları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Bazı kesme çiçek türlerinin depolama sıcaklıkları (Gast 1997, Anon 2002d).

Tür	Depo sic (°C)	Tür	Depo sic (°C)
Karanfil	-0.5-0	Orkide	10-14
Anthurium	13	Lale	0.5-2
Alstromera	1-4	Lilium	2-4
Gül (suda)	0.5-2	Freesia	0-1
Gül (kuru)	-0.5-0	Nergis	0-0.5
Gypsophila	4-5	Glayöl	2-5
Kasımpati	-0.5-0	Gerbera	1-5

b) Işık: Çiçekler satışa hazır oluncaya kadar gölge bir yerde depolanmalı ve direk güneş ışığından kaçınılmalıdır. Işık tomurcuk kesilen çiçeklerin açmasında renk yoğunluğunu artırırken bazı türlerde de (krizantem, limonium, minyatür glayöl, lilium, alstromeria, şebboy) depolama sırasında yaprak sararmasını önlemektedir. Yaprak sararması görülen bu türlerde ışık (1000 lux) yaşlanmayı yavaşlatırken diğer türlerde stomaları açarak su kaybını hızlandırmaktadır (Anon 2002c, Wilkins 1999).

c) Nem: Depolamada hava nemi yüksek olmalı (% 85-95), ancak çiçek ve yapraklar üzerinde su damlacıkları oluşmamalıdır. Aksi takdirde botrytis gelişme gösterebilir. Düşük nem ise çiçeklerin suyunu azaltarak vazo ömürlerini kısaltır (Anon 2002c, Dole ve Schnelle 2002).

d) Hava Hareketi: Depo içinde hava hareketi düşük tutulmalı ve çiçeklerin doğrudan hava hareketine maruz kalması önlenmelidir. Çiçek kutuları raflar üzerinde iyi yerleştirilmeli, kutu araları ve etraflarından hava geçebilmelidir. İstif rafları yerdan en az 5 cm yükseklikte olmalı ve çiçek kutuları altında hava dolaşımını sağlamalıdır.

Hava dolaşımının yetersiz ve düzensiz olması durumunda, ürün hızla olgunlaşır veya yaşlanır. Su kaybı yüksek ve hastalık kayıpları fazla olur. Hava dolaşımının gereğinden hızlı olması durumunda ise çiçeklerden su kayıpları artar (Faragher ve ark. 2002).

e) Etilen: Etilen, kesme çiçeklerde tomurcukların tam açılmaması, taç yaprakların bozulması ve erken dökülmesini artıran, çiçeklerin hızla solmasına neden olarak dayanım sürelerini azaltan renksiz ve kokusuz bir gazdır (Anon 2002d).

Etilen zararını önlemek için; çiçekler optimum gelişme devresinde hasat edilmeli, işleme sırasında çiçeklere fiziksel zarardan kaçınılmalı, hasattan sonra çiçekler mümkün olduğu kadar kısa sürede soğutulmalı, depo ve işleme alanları temiz tutulmalı, hastalıklı ve ölü bitki materyalleri uzaklaştırılmalı, işleme ve depo alanlarında iyi bir havalandırma ve hava sirkülasyonu sağlanmalı, çiçekler etilen üreten meyve ve sebzelerle birlikte depolanmamalı ve çiçek koruyucularında anti-etilen ürünler kullanılmamalıdır (Gast 1997, Wilkins 1999, Anon 2002c,d, Dole ve Schnelle 2002).

Etilene hassas türlerde (karanfil, gül, alstromeria, lilium, freesia, gypsophila vb.) (Dole ve Schnelle 2002), hasat sonrası en önemli uygulama anti-etilen uygulamalarıdır. Etilenin etkisini önlemek için gümüş tiyosülfat (GTS), 1-MCP (1-methylcyclopropene), AOA (amino-oxyacetic acid), AVG (aminoethoxyvinylglycine) ve etilen skraberleri, filtreleri ve ambalaj materyalleri gibi anti-etilen ürünler kullanılmaktadır (Broun ve Mayak 1981, Çelikel 2002, Faragher ve ark. 2002). Gümüş tiyosülfat, içerdiği gümüş iyonları toprak ve yer altı suyunu kirleten ağır bir metal olması nedeniyle (Serrano ve ark. 2001) bir çok ülkede kullanımı yasaklanmıştır.

Süs bitkilerinde EthylBloc ticari adı ile üretim lisansı alan yeni etilen inhibitörü MCP, toz olarak satılmakta ve su veya buffer çözeltisi katıldığında ortama bir gaz vermektedir. Bu nedenle MCP uygulanacak çiçekler, sıcaklığa göre belli sürelerde kapalı bir yerde (soğuk depo vb.) bulunmalıdır. MCP'nin süs bitkilerinde ticari olarak uygulanması için ortam sıcaklığı yüksek (24-25°C) olmalıdır. Düşük sıcaklıklarda uygulamalar için yüksek konsantrasyon ve uzun uygulama süresi gereklidir. MCP'nin en önemli dezavantajı, etki süresinin ortam sıcaklığına bağlı olması ve belli bir süre sonra çiçeğin yeniden etilene karşı duyarlı hale gelmesidir (Çelikel 2002).

f) Temiz Koşulların Sağlanması: İşleme alanı, depo, kesim aletleri, su kapları, kovalar, depo odaları, raflar, vazolar, işleme masaları her kullanımından sonra dezenfekte edilmelidir. Aksi takdirde gelişen bakteri ve mantar gibi mikroorganizmalar sap tükünmesine yol açarak su alınımını sınırlar ve çiçekleri soldurur.

g) Taşıma: Taşıma esnasındaki sıcaklık depo sıcaklığı ile benzerdir. Depo ve taşımada soğutma üniteleri (evaporatörler, fanlar) genellikle tavanda yer alır. Son yıllarda deniz taşımacılığında uygulanan ve daha iyi bir sıcaklık ve nem kontrolü sağlayan soğutma sisteminde, soğuk hava taban seviyesinden verilmekte olup, bu teknolojinin çiçek endüstrisinde giderek önem kazanacağı belirtilmiştir (Çelikel 2002). Kısa mesafeli taşımalarda frigidofrik araçlarla yapılırken uzun mesafelerde uçak en iyi nakliye aracıdır (Anon 2002c).

Uzun mesafeli taşımacılıkta su içinde taşınan çiçeklerin vazo ömrü, kuru olarak taşınan çiçeklerden daha kısa olmaktadır. Yaprak sararmasının sorun olduğu bitkilerde yaprakların üzerindeki ıslaklıkların iyice kurumması sağlanmalıdır (Faragher ve ark. 2002).

h) Geotropizm: Geotropizm; yerçekimine karşı bir büyüme tepkisi olup glayöl ve aslanagözü gibi başak tipli çiçeklerin yatay olarak depolanması veya taşınması durumunda, başakların yukarı doğru bükülmesiyle (negatif geotropizm) kaliteyi azaltmaktadır. Bu nedenle bu tip çiçekler her zaman dikey durumda depolanmalı ve taşınmalıdır (Dole ve Schnelle 2002).

KAYNAKLAR

- Agaoglu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, I., Yanmaz, R. 1995. Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara.
- Anonymous. 2002a. Thomas, M. B. Post Harvest Handling of Cut Flowers. Regional Specialist Central Maryland Research and Education Center, University of Maryland Cooperative Extension Service, Ellicott City, Maryland.
- Anonymous. 2002b. Peay, L. P. Postharvest Handling of Field Cut Flowers (COH 29). University of Vermont Extension, Department of Plant and Soil Science. <http://www.pss.uvm.edu/ppp/coh29ph>.
- Anonymous. 2002c. Kim, Hye-J. Postharvest Handling of Fresh Cut Flowers. Penn State University. <http://www.personal.psu.edu/users/h/h/hi>
- Anonymous. 2002d. Cut Flower Longevity. www.aesop.rutgers.edu/greenmachine
- Broun, R., Mayak, S. 1981. Aminoxyacetic acid As an Inhibitors of Ethylene Synthesis and Senescence in carnation Flowers. *Sci. Hort.*, 22: 173-180.
- Çelikel, F. G. 2002. Çiçeklerde Kesimden Sonra Uygulanan Ürün ve Tekniklerde Son Gelişmeler. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim 2002, Antalya. 121-126.
- Dole, J. M., Schnelle, M. A. 2002. The Care and Handling of Cut Flowers. Oklahoma State University, Oklahoma Cooperative Extension Service, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, F-6426. <http://www.agweb.okstate.edu/pearl/hort>
- Femante, A., Hunter, D., Hackett, W.P., Reid, M.S. 2002. Thidiazuron- A Potent Inhibitor of Leaf Senescence in Alstromeria. *Postharvest Biology and Technology*. 25 (3): 333-338.
- Faragher, J., Slater, T., Joyce, D., Williamson, V. 2002. Postharvest Handling of Australian Flowers. (From Australian Native Plants and Related Species A Practical Workbook). A Report for The Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Publication No: 02/021, RIRDC Project No. DAV-175A, Australia.
- Gast, K. L. B. 1997. Postharvest Handling of Fresh Cut Flowers and Plant Material. Kansas State University, Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, MF-2261, 1-12, Manhattan, Kansas.
- Halevy, A. H., Mayak, S. 1979. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flowers. Part 1. *Hort. Rev.* 1: 204-236.
- Halevy, A. H., Mayak, S. 1981. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flowers. Part 2. *Hort. Rev.* 3: 59-143.
- Horton A. 1985. Arranging Cut Flowers. Ortho Books, Chevron Chemical Comp., San Francisco.
- Karaçalı, İ. 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İZMİR.
- Nowak, J., Rudnicki, R. 1990. Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers. Florist Greens and Potted Plants. Timber Press, Portland, Or.
- Orçun, E., Erdem, Ü. 1973. Kesme Çiçeklerin Vazoda Dayanma Müddetlerini Artırıcı Tedbirler ve Bu Hususta William Sim Karanfil Üzerinde Yapılan Çalışmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 219, Bornova, İzmir.
- Redman, P. B., Dole, J. M., Maness, N. O., Anderson, A. 2002. Postharvest Handling of Nine Specialty Cut Flower Species. *Scientia Hort.* 92: 293-303.
- Salinger, J. P. 1987. Commercial Flower Growing. Butterworths Horticultural Books, New Zealand.
- Serrano, M., Amoros, A., Pretel, M. T., Martinez-Madrid, M. C., Romojaro, F. 2001. Preservative Solutions Containing Boric Acid Delay Senescence of Carnation Flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 23: 133-142.
- Van Doorn, W. G., de Witte, Y. 1991. Effect of Dry Storage on Bacterial Counts in Stems of Cut Rose Flowers. *Physiol. Plant.* 31: 15-22.
- Vaughan, M. J. 1988. The Complete Book of Cut Flower Care. Timber Press, Portland
- Wilkins, H. F. 1999. Basic Considerations for The Postharvest Care of Cut Flowers. University of Minnesota, Department of Horticultural Science & Landscape Architecture http://www.agfonet.com/agricarta/content/sk_dried flower.

