

Kesme Çiçeklerde Vazo Ömrünün Uzatılması

Ahmet MENGÜÇ*

Murat ZENCİRKIRAN**

Erol USTA***

ÖZET

Kesme çiçeklerde vazo ömrünü uzatmak için bir takım fiziksel ve kimyasal uygulamalar yapılmaktadır. Bu amaçla, kullanılan kimyasal maddeler tek veya kombinasyonlar halinde uygulanmakta olup, bunlar çiçek koruyucuları olarak adlandırılmaktadır.

İyi bir çiçek koruyucu solüsyonu şeker (sukroz veya glikoz), germisit (bakterisid-fungusid), asitliği artırıcı bir madde ve ağır metallerden birisini içermelidir.

Bu koruyucu solüsyonlar içerisinde kullanılan kimyasal maddeler farklı çiçeklerde, farklı etkilerde bulunabilmektedirler, dolayısıyla bütün kesme çiçeklerin vazo ömürlerini uzatabilmek için tek bir vazo solüsyonu önermek mümkün değildir.

* Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

*** Zir. Müh.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

SUMMARY

Prolonging The Vase Life of Cut Flowers

Some physical and chemical treatments are applied to cut flowers in order to prolong the vase life. The chemical substances used for this purpose are applied singly or in combination with each other and these are called 'floral preservatives'.

A good flower preservative solution should contain sugar (sucrose or glucose) germicide (bactericide-fungicide), an acidifying substance and one of the heavy metals.

The chemical substances used in these preservative solutions can have different effects on different flowers, thus it is not possible to recommend only one vase solution to prolong the vase life of all cut flowers.

GİRİŞ

Ülkemiz potansiyel üretim kaynaklarından birisi de, kesme çiçekçiliktir. Kesme çiçekçilik, tarımsal üretim dalları arasında ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayan bir üretim dalıdır. Ülkemizde başta Marmara, Ege ve Akdeniz bölgeleri olmak üzere, 6300 dekar alanda süs bitkileri tarımı yapılmaktadır. Bu 6300 dekar alanın 4643 dekarında ise, sadece kesme çiçek yetiştiriciliği yapılmaktadır (Tablo: 1).

Tablo: 1
Kesme Çiçek Üretim Alanları (Korkut 1990).

| İller | Üretim Alanları (da) | Dağılım (%) |
|----------|----------------------|-------------|
| İstanbul | 1.687.5 | 36.4 |
| İzmir | 1.288.2 | 28.0 |
| Antalya | 1.256 | 27.2 |
| Bursa | 275.5 | 6.0 |
| Adana | 67 | 1.4 |
| Kocaeli | 43.1 | 1.0 |

Ülkemizin ekonomik kalkınmasında tarım sektörü içinde önemli katkısı olabilecek kesme çiçek üretiminde, ürünün bozulmadan uzun süre muhafaza edilebilmesi ve taşıma, iç ve dış pazarlama açısından oldukça büyük önem taşımaktadır. Kesme çiçeklerin vazo ömrünün uzatılmasında çeşitli faktörler etkili ol-

maktadır. Bunlar çiçeklere kesimden sonra uygulanan işlemlerin yanında bitkinin genetik özellikleri, çevre koşulları ve kültürel işlemler gibi faktörler olarak sayılabilir.

Bunun dışında bitkinin otsu veya odunsu yapıda olması, çiçek sapının kesilme yeri ve biçimi, çiçek sapının uzunluğu, kısıklığı, çiçeğin içerisinde bulunduğu suyun kalitesi, su içerisindeki mikroorganizma faaliyeti ve bunların salgıladıkları toksik maddeler, polyphenol amonyak ve etilen oluşumu, polyphenollerin polimerizasyonu kesme çiçeklerin vazo ömrünü etkileyen faktörler arasında sayılabilir (Uzun ve ark. 1983).

KESME ÇİÇEKLERDE VAZO ÖMRÜNÜ ETKİLEYEN ETMENLER

Kesme çiçeklerin vazoda dayanma süreleri üzerine değişik faktörler etki etmektedir. Bunlar:

1. Çiçeklerin kesimden önce, yani yetiştirme esnasında tabi tutulduğu işlemler,
2. Çiçeklerin kesim aşamasında uygulanan işlemler,
3. Çiçeklerin kesildikten sonra vazoya konuluncaya kadar geçen sürede tabi tutulduğu işlemler,
4. Çiçeklerin vazoda tutulduğu sürede tabi tutulduğu işlemlerdir.

Bu dört faktörden ilk üçü, üretici tarafından yapılmakta, ancak dördüncü faktör çiçek satıcıları tarafından uygulanmaktadır (Mengüç ve Türk 1984).

Kesme çiçeklerin vazo ömrünün azalmasının başlıca nedenleri arasında iletim demetlerinin tıkanması, yaşlanma ve etilen bulunmaktadır.

İletim Demetlerinin Tıkanması

Kesme çiçeklerin vazo ömürlerinin kısalması üzerinde etkili en önemli faktörlerden birisi, iletim demetlerinin tıkanmasıdır. İletim demetlerinin tıkanması, başlıca iki şekilde meydana gelir. Bunlar:

A) Mikrobiyal organizmaların faaliyetleri (bakteriler, funguslar gibi) sonucu tıkanma,

B) Fizyolojik (bazı biyokimyasal maddelerin iletim demetlerinde birikmesi) tıkanmadır.

Bu tıkanmalara bağlı olarak çiçeklerde su alımı, büyük ölçüde azalmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak da solma meydana gelmektedir.

Kesme çiçeklerin vazo sularında değişik mikroorganizmalar yaşayabilmektedir. Bu mikroorganizmalar arasında, bakteriler büyük bir paya sahiptir. İletim demetlerinin tıkanmasına neden olan bakteriler arasında, *Bacillus*, *Achromobac-*

ter, *Micrococcus* ve *Pseudomonas* sayılabilir. Bakteriler ya doğrudan iletim demetlerini işgal ederek, ya da salgıladıkları toksik maddelerle dolaylı olarak iletim demetlerinin tıkanmasına neden olurlar (Ford ve ark. 1961).

Mikroorganizmaların dışında iletim demetleri, fizyolojik olarak da tıkanmaktadır. Mikrobiyolojik tıkanıklık sadece kesim yerlerinde görülür. Buna karşın fizyolojik tıkanıklık, çiçek saplarının uç kısmından başlar ve zamanla yukarı kısımlara doğru ilerler. Fizyolojik tıkanıklık daha çok yaralı kısımlarda görülür. Bazı araştırmacılar, çiçeklerin kesim yerlerinde meydana gelen oksidasyon olayının sonucu olarak, iletim demetlerinin tıkanmış ileri sürmektedirler. Yaralı çiçeklerde tıkanıklığın meydana gelmesi daha çok, tylosis olayından ileri gelmektedir. Tylosis'de, lignin ve tanin oluşmaktadır. Gövdedeki iletim demetlerinin tıkanmasına, pektinlerin indirgenmesiyle oluşan maddeler de neden olmaktadır. Ayrıca kesim yerinde oluşan zamksı maddeler, parçalanmış hücre ürünleri, karbonhidratlar, lipitler ve proteinler de iletim demetlerini tıkarlar (Baktır 1983).

İletim demetlerinin tıkanmasının önlenmesi için, vazo solüsyonu içerisine farklı çiçekler için uygun olan dozlarda germisid ve fungusidler ilave edilmelidir. Kullanılabilecek germisidler arasında, 8-Hydroxyquinoline citrat ve sülfat, Gümüş nitrat ve Gümüş tiyosülfat, Thiobendazole, Alimünyum sülfat, dörtlü (quaternary) amonyumlu maddeler, yavaş ayrışan klorlu maddeler sayılabilir (Nowak ve Rudnicki 1990).

Yaşlanma ve Etilen

Yaşlanma, canlı yaşamının sona ermeye başlamasıdır. Derim yapıldıktan sonra çiçeklerde yaşlanma olayı hızlanır. Düşük sıcaklıklar, yaşlanma olayını yavaşlatarak, çiçeklerin derim sonrası ömrünü uzatır. Fakat, düşük sıcaklıklar çiçeklerin kullanılma yerlerini ve şeklini sınırlamaktadır (Baktır 1983).

Kesme çiçeklerin fizyolojik faaliyetleri üzerinde etilenin önemli fonksiyonları vardır. Etilenin tipik etkileri şu şekilde sıralanabilir: *Karanfil* ve *Kalchoede* taç yaprakların içeri doğru bükülmesi, *Ipomoea*'da corella'nın solması ve içe doğru bükülmesi, orkidelerde çanak yaprağın solması ve pörsümesi, birçok bitkide çiçek dökümünün meydana gelmesi gibi.

Etilen oluşumunun yavaşlatılması veya durdurulması yaşlanmayı direkt olarak ilgilendirir. Yaşlanmanın ve etilen oluşumunun azaltılmasında bazı kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Son yıllarda gümüş iyonlarının bakteriyel faaliyetleri azaltmasının yanında, anti-etilen etkiye sahip oldukları da tesbit edilmiştir. Bunun dışında, sukroz, sitokininler, 8-HQS, rhizobitoxin, thiabendazole'de kullanılır (Halevy ve Kofranek 1977, Nichols ve Sussex 1982, Baktır 1983). Thiabendazole ile muamele edilen karanfillerde etilen oluşumu, % 43 oranında azalmıştır.

Etilene hassas çiçekler arasında, alstroemeria, karanfil, freesia, iris, zambak, nergis, orkideler sayılabilir (Nowak ve Rudnicki 1990). Etilene hassas olan kesme çiçekler, etilen emisyonunu engelleyen bir çözelti gerektirirken, daha az hassas olanlar (güller, laleler ve kasımpatılar) vazo ömrünü arttıracak bir çözeltiye gerek duyarlar (Jacqumont 1986).

Aynı zamanda etilen inhibitörü olarak aminoethoxyvinyl glycine (AVG) ve methoxyvinyl glycine (MVG) kullanılabilir. AVG ve MVG (0,07-0,013 mM) kasımpatılar, karanfiller, aslanağzı, iris ve nergislerde vazo ömrünü arttırmakta, fakat güllerde ise, olumlu etki yapmamaktadır. AVG ve MVG genel olarak, 5-100 ppm dozları arasında kullanılır (Halevy ve Mayak 1981, Nowak ve Rudnicki 1990).

KESME ÇİÇEKLERDE VAZO ÖMRÜNÜ ARTTIRMAK İÇİN YAPILMASI GEREKEN İŞLEMLER

Kesme çiçeklerin vazoda tutulduğu sürede dayanımın artırılması için yapılan işlemler:

1. Fiziksel işlemler,
2. Kimyasal işlemler olmak üzere iki grupta toplanır.

Fiziksel işlemler olarak, sapın kesilme şekli, sıcak su ile muamele, sap kalınlığı ve uzunluğu, vazo suyunun değiştirilmesi ve derinliği sayılabilir. Ancak bu işlemler uygun bir vazo ömrü için yeterli değildir (Mengüç ve Türk 1984).

Kesme çiçeklerde fiziksel işlemlere ilaveten vazo ömrünü arttırmak amacıyla, çeşitli kimyasal maddeler ile uygulamalar da yapılmaktadır. Çok sayıda kimyasal madde tek olarak, veya kombinasyonlar halinde kullanılmaktadır. Genel olarak bu karışımlar, çiçek prezervatifleri (koruyucu) olarak adlandırılmaktadır.

İyi bir çiçek prezervatifi (koruyucusu), şeker (sukroz veya glikoz), germisid (bakterisid-fungusid) asitliği arttırıcı bir madde ve ağır metallere birisini içermelidir.

KİMYASAL SOLÜSYONLAR İÇERİSİNDE KULLANILAN MADDELER VE ETKİLERİ

Su

Kesme çiçeklerin çoğunda vazo ömrü, çiçeklerin pörsümeye başlaması ve solması şeklinde kendisini gösterir. Bu nedenle vazo ömrü, bitki-su ilişkisiyle yakından ilgilidir. Bitkiler tarafından alınan su, iletim demetleri vasıtasıyla taşınmakta ve hücrelerin turgoriteleri sağlandıktan sonra, bitki yüzeyinden atmosfere

verilmektedir. Su dengesi iletim demetlerinin çeşitli nedenlerle tıkanması sonucu bozulabilmektedir ki, bu da vazoda kullanılacak olan suyun önemini ortaya koymaktadır (Baktır 1983).

Çiçeklerde su alımı ve hidrosyonu hava zerreciklerinden ve mikroorganizmalardan arındırılmış suyun kullanımını ile iyileştirilebilir. Böylece suyun çiçekler tarafından daha kolay alınması sağlanır. İletim demetlerinin tıkanması önlenir, boyun bükme olayı azalır. Aynı şekilde damıtık su ve deionize su, çiçeklerin vazo ömrünü uzatmada, çeşme suyundan daha iyi etkiye sahiptir (Staby ve Erwin 1978, Halevy ve Mayak 1981, Uzun ve ark. 1983).

Kullanılan suyun kalitesine karşı kesme çiçeklerin gösterdikleri duyarlılık farklıdır. Karanfiller, güller ve kasımpatılar su kalitesine karşı çok duyarlıdır, fakat laleler duyarlı değildir (Halevy ve Mayak 1981).

Asitlik (pH)

Vazo ömrünün uzun olabilmesi için kullanılacak suyun düşük pH (3-4)'lı olmasının yararlı olduğu kabul edilmektedir. Çoğu koruyucu solüsyonlar pH'yi azaltıcı asit ihtiva ederler. Karanfiller ve güllerde alkali suyun sülfirik asid ile asidifikasyonu vazo ömrünü arttırmaktadır. Ayrıca düşük pH mikrobiyal popülasyonun azaltılmasında etkilidir (Halevy ve Mayak 1981).

Sıvı Ajanlar

Kasımpatılar ve güllerde su içerisine % 0.1 ve 0.01 miktarlarında sıvı ajanların ilave edilmesi, su ilerleyişini arttırmaktadır. Sıvı ajanı olarak Tween 20 kullanılabilir.

Toplam Eriyebilir Maddeler

Kasımpatılar su içerisindeki toplam eriyebilir maddelerle direkt orantılı olarak yaprak sertliği bozulabilmektedir. Keza benzer fakat, daha az etki güllerde de tesbit edilmiştir. Çiçeklerin hassasiyetleri de farklılık göstermektedir. Toplam eriyebilir maddelerin miktarı 200 ppm'den düşük olduğu zaman karanfiller, güller ve kasımpatılarda uzun ömürlülüğü azaltmaktadır (Halevy ve Mayak 1981).

Özel İyonlar

Su içerisinde bulunan iyonların çeşidi ve miktarı, çiçeklerin suya karşı farklı reaksiyon göstermelerinin ana nedenidir. Suda bulunan inorganik kimyasal maddelerin çoğu, kesme çiçekler üzerine zararlı etki yapmakta ve su alımını azaltmaktadır (Baktır 1983).

Bununla birlikte bazı iyonlar diğerlerine göre daha toksik etkiye sahiptir. Çiçeklerin bu iyonlara karşı olan duyarlılıkları da farklılık göstermektedir. NaHCO₃ güllerde, NaCl'den daha toksiktir, fakat karanfillerde toksik etkiye sahip değildir. Kasımpatılar, Fe⁺² iyonuna (12 ppm) karşı duyarlılık gösterirken, gladioller aynı dozdaki demir iyonlarından etkilenmemektedirler. Ayrıca, Bor (8-14 ppm) kasımpatılar ve gladiollerde toksikdirler. Çiçekler için en toksik olan flor (F)⁻'dur. Gladioller ve freesialar flora karşı çok hassastır ve 1 ppm F dahi, çiçeklerde öldürücü etkiye sahiptir (Halevy ve Mayak 1981).

Şekerler

Kesme çiçeklerin vazo ömürlerini arttırmak amacıyla hazırlanan solüsyonlar içerisinde en çok kullanılan madde şekerdir. Şekerlerden glikoz, fruktoz ve sakkaroz aynı etkinlikte kullanılabilirse de, en çok kullanılanı sakkarozdur. Mannitol ve mannoz gibi metabolik olmayan şekerler, çiçeklerin vazo ömrünün uzatılmasında etkili olmadıkları gibi, aksine çoğu kez zararlı etki yaparlar. Kullanılan şekerlerin optimum dozu, bitkiye ve uygulamanın amacına göre değişir. Bu oran; *Gerbera* ve gladiol'de % 20, karanfil, *Strelitzia*, *Gypsophilla*'da % 10, gül ve kasımpatılarda % 2-5 arasında değişmektedir. Kısa süreli uygulamalarda yüksek, uzun süreli uygulamalarda ise düşük dozda şeker kullanılır. Şekerin çiçeklerin vazo ömrünü uzatmadaki etkisi, su dengesini ve osmotik basıncını düzeltmesi şeklinde kendini gösterir (Orçun ve Erdem 1973, Halevy ve Mayak 1981, Uzun ve ark. 1983, Karaçalı 1990).

Bazı çiçeklerde şeker kullanımının yararı ya çok azdır, ya da zararlı etki yapmaktadır. Örneğin, *Convallaria*, *Narcissus*, *Lupinus* ve *Oncidium* orkidelelerinde şeker yarardan çok zararlı etkiye sahiptir. Lale ve siklamenler şekere karşı farklı ve uyumsuz tepkiler göstermektedir (Halevy ve Mayak 1981).

Mineral Maddeler

Vazo suyunun kalitesinin artırılması ve kesme çiçeklerin vazo ömrünün uzatılması amacıyla, kimyasal tuzlardan yararlanılır. NaCl içeren su, çiçekler için zararlı etkiye sahiptir. Bununla birlikte belirli mineral tuzlar, osmotik konsantrasyonu ve petal hücrelerinin potansiyel basınçlarını artırır, böylece çiçeklerin su dengeleri düzeltilir ve vazo ömürleri arttırılır. Bunların başlıcaları, potasyum tuzları (KCl, KNO₃, K₂SO₄), Ca (NO₃)₂, NH₄NO₃ ve MgSO₄'dür. Daldırma solüsyonları içerisinde şeker ile birlikte azotlu bileşiklerin kullanılması, bakteri gelişmesini iletir ve sadece şeker içeren solüsyonlara göre bakterileri kontrol etmek daha zordur (Orçun ve Erdem 1973, Halevy ve Mayak 1981).

Gümüş

Gümüş iyonları vazo solüsyonları içerisinde en yaygın olarak kullanılanı-

dır. Gümüş iyonları, gümüş nitrat, gümüş tiyosülfat ve gümüş asetat formlarından vazo suyuna ilave edilebilir. Diğer formların aksine gümüş tiyosülfat, çiçek sapı içerisinde daha hızlı hareket ederek, taç yapraklara kadar yayılabilmektedir. Ticari ölçüde en yaygın kullanılanı, gümüş tiyosülfat (STS)'dir. Son yıllarda yapılan çalışmalar gümüş iyonlarının bakteriyal faaliyetleri azaltmasının yanında anti-etilen etkiye sahip olduklarını da ortaya çıkarmıştır (Halevy ve Kofranek 1977, Halevy ve Mayak 1981, Nichols ve Sussex 1982, Uzun ve ark. 1983, Mengüç ve Türk 1984).

Mengüç ve Türk (1984) tarafından yapılan bir çalışma sonucu, Astor karanfil çeşidinde vazo ömrünü uzatmak amacıyla, derimden 3 saat ve 2 gün sonra olmak üzere sırasıyla, 2 mM ve 4 mM gümüş tiyosülfat ve şeker + vapor guard uygulamaları denenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre derimden 3 saat sonra gerçekleştirilen 2 mM gümüş tiyosülfat uygulaması, Astor karanfil çeşidinde vazo ömrünü kontrole göre, yaklaşık 8 gün uzatmıştır. Bir başka ifadeyle yapılan bu uygulama ile Astor karanfil çeşitlerinin çiçekleri, normal oda koşullarındaki bir vazoda 15 gün kadar canlılıklarını koruyabilmişlerdir.

Scania karanfil çeşidinin çiçekleri damıtık su ve içerisinde % 5 Sakkaroz + 0.63 mM 8-Hydroxyquinoline Sulphate + gümüş tiyosülfat bulunan vazo suyu içerisine bırakılarak % 60-80 oransal nemde, 20-22°C sıcaklıkta ve doğal ışıkta tutulmuş, vazo ömürleri belirlenmiştir. Damıtık su içerisinde tutulan çiçeklerin vazo ömürleri ortalama 5.94 gün olurken, % 5 Sakkaroz + 0.63 mM 8-Hydroxyquinoline Sulphate + gümüş tiyosülfat bulunan çözeltideki çiçeklerin ortalama vazo ömürleri 16.8 gün olarak bulunmuştur (Piskornik ve ark. 1987).

Su ile hazırlanmış çiçek koruyucu solüsyonları içerisine elektriksel yolla gümüş iyonları ilave edilerek hazırlanan çözelti içerisine konan karanfillerin vazo ömrü 6-12 ve güllerin vazo ömrü 4-12 gün uzamıştır (Baktır 1983).

Adiantum raddianum'un saf suda 3 gün olan vazo ömrü, 25 mg/lit Ag^+ iyonu içeren solüsyon kullanıldığında 5 kat artmıştır (Fujino ve ark. 1984).

Uygulamaların yüksek konsantrasyonda yapılması veya uygulama süresinin fazla olması petallerde zararlı etki yapabilmektedir (Halevy ve Mayak 1981).

Bakır

Bakırın vazo suyuna eklenmesiyle sağlanan etki, bakırın ağır metal olarak proteinlerle (enzimler de buna dahil) birleşerek, mikrobik metabolizma faaliyetini durdurması ve mikroorganizma gelişimini engellemesidir. Bunun yanında bakırın karbonhidrat ve protein parçalanmasında katalizör olarak, klorofil parçalanmasında inhibitör olarak iş görmesi mümkündür (Orçun ve Erdem 1973).

Bakır tuzlarının vazo ömrü üzerine etkileri, çiçeklere göre farklılık gösterir, bazılarında faydalı, bazılarında ise etkisizdir (Halevy ve Mayak 1981).

Gerbera'da 1 lt suya 5-10 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 'nun ilavesiyle sap çürümesi azalmıştır (Orçun ve Erdem 1973).

White Sim, Scania, Nora ve Yellow Dusty karanfil çeşitleri, farklı devrelerde oda sıcaklığında, suda ve içerisinde % 10 Sakkaroz + % 0.1 CuSO_4 (Bakırsülfat) bulunan koruyucu solüsyon içerisinde tutularak vazo ömürleri belirlenmiştir. İçerisinde % 0.1 CuSO_4 (Bakırsülfat) bulunan koruyucu solüsyondaki çiçeklerin vazo ömürleri, saf suda tutulanlardan 4 gün daha fazla olmuştur (Amariutei ve ark. 1985).

Kalsiyum ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$)

Kalsiyum tek olarak veya AgNO_3 ile kombine edilerek kullanılabilir. % 0.1 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 'nin soğanlı kesme çiçeklerde vazo ömrünü uzattığı bilinmektedir. Bununla birlikte Ca, AgNO_3 ile beraber kullanıldığı zaman bazı kesme çiçeklerin vazo ömürleri üzerine olumlu etki yapmaktadır. Ca, çeşitli potasyum tuzları ile birlikte kullanıldığında karanfillerde sap yumuşaması ve eğilmesi önlenmektedir. Lalelerde ise, koruyucu solüsyonlar içerisinde şeker, bakterisit ile CaCO_3 (10 ppm) vazo ömrünü uzatabilmektedir (Halevy ve Mayak 1981).

Alimünyum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)

Alimünyum güller, gladioller ve diğer çiçekler için koruyucu solüsyonlar içerisinde (50-100 ppm Al) kullanılır. Alimünyum gül petallerinde pH'nın düşürülmesi ve antosiyaninlerin dengelenmesi üzerine etkili olmaktadır. Keza, alimünyum sülfat vazo solüsyonunu asitleştirir. Bundan dolayı bakteriyel gelişme azalır ve su ilerleyişi arttırılır.

Güllerin 12 saat Al'ye maruz bırakılması ile bükük boyunluluk ve solgunluk azaltılabilir. % 0.1'lik alüminyum, güllerde ve karanfillerde yapraklara püskürtüldüğü zaman, transpirasyonun azaltılması ve vazo ömrünün uzatılması üzerine etkilidir. Buna karşın püskürtme uygulamaları laleler, iris ve gladiollerde etkili olmamaktadır. Ayrıca alimünyum kasımpatılarda pulsing ve tomurcuk açtırma solüsyonlarında kullanıldığı zaman yaprak solgunluğunu iletirmektedir (Halevy ve Mayak 1981). William Sim karanfilleri % 0.1 potasyum ve alimünyum sülfat + % 0.02 kristalin (urea) + % 0.02 potasyum klorür + % 0.02 sodyum klorür içeren solüsyonda tutulduğu zaman, vazo ömrü kontrole göre 7 gün daha fazla olmuştur (Amariutei ve Radulescu 1983).

Nikel

Vazo solüsyonu içerisinde kullanılan nikel, etilen üretimini engelleyici ve germisid olarak etkilidir. Nikel vazo ömrünü uzatmada AgNO_3 kadar etkili olabilmekte ve bazı bitkilerin gövdesindeki su alımını düzenlemektedir. *Phalaenop*

sis'de nikel klorid (1500 ppm, 10 dakika) gövdenin su çekme hareketi ve uzun ömürlülük üzerine gümüş nitrattan daha etkili sonuç vermektedir (Muralı ve Reedy 1990).

Lalelerde daldırma solüsyonuna nikel eklendiğinde veya karanfillerde ön uygulamada kullanıldığı zaman etkili olmamaktadır (Halevy ve Mayak 1981). Gladiollerde ise 0.50-0.75 mM nikel klorid, vazo ömrünü uzatmada etkilidir (Muralı ve Reedy 1990).

Bor

Vazo solüsyonuna Borik asidin (% 0.05'lik) ilave edilmesiyle, kesme çiçeklerde hücrelerin osmotik basıncının muhafazası sağlanmakta, şeker taşınımı daha uygun hale gelmekte, oksijen alımı düşürülmekte, dolayısıyla vazo ömrü uzatılabilmektedir (Orçun ve Erdem 1973).

Karanfiller ve diğer *Dianthus* türlerinde 100-1000 ppm borik asit veya boraks kullanımının yararlı olduğu bulunmuştur. Bunun yanında, *B. Convallariae* ve *Syringa* 'da faydalı, fakat kasımpatı, aslanağzı, *Cosmos bipinnatus*, *Lilium henryi*, *Scobiosa atropurpurea* ve gladiollerde toksik etkilidir (Halevy ve Mayak 1981).

Çinko

Çinko iyonları bazı çiçeklerde germisid olarak etkilidir. Daha çok çinko asetat formunda kullanılır.

Kobalt

Kobalt ağır metaller arasında en fazla ümitvar olan metaldir. Kobaltın kesme çiçeklere olan etkileri, su alımının artırılması, çiçek açımı sırasında su dengesinin düzenlenmesi, taze ağırlığın azalmasının geciktirilmesi ve güllerde çiçek boynunun bükülmesinin önlenmesi şeklinde sıralanabilir. Kobalt $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ formunda çiçek koruyucu solüsyonlarına eklenmektedir. Samantha gül çeşidinde 2 mM CO^{+2} iyonu yapraklara toksik etki yaparken, CO^{+2} 'nin 1.5 mM'lik konsantrasyonu çiçeklere zararsızdır ve vazo ömrünü uzatmaktadır (Venkatorayop-pa ve ark. 1980).

Germisidler (Bakteri ve Fungus Öldürücüler)

Çiçek koruyucu (vazo) solüsyonları en azından bir germisid içerir. Bakterisitler mutlaka bu formül içerisinde yer alır. Bazen fungusidlerde koruyucu solüsyonlar içerisine eklenir.

En çok kullanılan germisidlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir: 8-Hydroxyquinoline citrat ve sülfat (HQC ve HQS), gümüş tiyosülfat, alimünyum

sülfat, yavaş ayrışan klorlu maddeler, dörtlü (quaternary) amonyumlu maddeler, thiabendazole, diclorophen (panacit) ve chlorohexidine'dir (Tablo: 2).

Tablo: 2
Çiçek Koruyucu Solüsyonları İçerisinde Kullanılan Germisidler
(Nowak ve Rudnicki 1990)

| Bileşiğin Adı | Ticari Olarak Kullanılan Sembol | Konsantrasyon Değişimi |
|--|---|------------------------|
| 8-Hydroxyquinoline sulphate | 8-HQS | 200 - 600 ppm |
| 8-Hydroxyquinoline citrat | 8-HQC | 200 - 600 ppm |
| Gümüş nitrat | AgNO ₃ | 10 - 200 ppm |
| Gümüş tiyosülfat | STS | 0.2 - 4 mM |
| Thiabendazole | TBZ | 5 - 300 ppm |
| Dörtlü (quaternary) amonyumlu maddeler | QAS | 5 - 300 ppm |
| Yavaş ayrışan klorlu maddeler | | 50 - 400 ppm Cl |
| Alimünyum sülfat | Al ₂ (SO ₄) ₃ | 200 - 300 ppm |

Bunlar arasında en etkin olanı HQ ve derivatifleridir. HQ'nin kesme çiçekler üzerindeki en önemli etkileri, fizyolojik olarak iletim demetlerinin tıkanmasını önlemek, stomaların kapanmasını sağlayarak çiçek-su dengesini düzenlemek, sitokin benzeri etkisiyle yaşlanmayı yavaşlatmak ve bazı oksidasyonların engellenmesini sağlamak şeklinde sıralanabilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, bu etkilerin çiçekten çiçeğe ve gelişme devrelerine göre farklılık göstermesidir (Halevy ve Mayak 1981, Baktır 1983, Nowak ve Rudnicki 1990).

Organik Asitler

Koruyucu solüsyonların çoğu pH azaltıcı bir asit kapsarlar. Koruyucu solüsyonlar içerisinde bulunan organik asitlerin ana görevleri, pH'nın azaltılmasıdır. Bununla birlikte, bazı asitler ilave özel fonksiyonlara sahiptir.

Citric asit (CA), glycolic asit veya tartarik asit, benzoik asit yaygın olarak kullanılır. Bunun dışında organik asitlerden Iso-ascorbic acid veya Na-ascorbate, hydrazine sülfate, sodium bromohydrate, Na-phytate'nin de vazo solüsyonlarında kullanıldığı ve vazo ömrünü uzattığı bilinmektedir.

Büyümeyi Düzenleyiciler ve Geciktiriciler

Bitki hormonlarının çiçeklerin vazo ömrünü uzatması ve yaşlanmanın kontrolü üzerine olan etkileri de çok yönlü olarak araştırılmıştır. Yapılan ça-

ışmalar, sitokinin dışındaki hormon kullanımının kesme çiçeklerin derim sonrası ömründe fazla uygulama alanı bulamadığını göstermektedir (Uzun ve ark. 1983).

Balleriana Freesia çeşidinde vazo suyundaki gümüş tiyosülfat'a ilaveten BA, PBA, Kinetin (her biri 50 ppm) gibi hormonların eklenmesi, vazo ömrünü daha da arttırmıştır, fakat açan çiçek tomurcuğu sayısını etkilememiştir (Sytsema 1986).

Bunlara ilaveten, sitokininler, oksinler, gibberellinler ve absizik asit gibi büyümeyi düzenleyiciler; Daminozide ve Chlormequat gibi büyümeyi geciktiriciler farklı dozlarda vazo solüsyonu içerisinde kullanılabilir (Tablo: 3).

Daminozide (B-9) ve Chlormequat (CCC)'ın aslanağzı, karanfil ve güllerde yaşlanmayı geciktirdiği belirlenmiştir. HQS ve sukroz solüsyonlarına CCC ilavesi, lalelerde, karanfillerde, gerberalarda ve aslanağzında vazo ömrünü arttırmıştır (Nowak ve Rudnicki 1990).

Tablo: 3
Bazı Çiçeklerde Vazo Ömrünü Uzatmak İçin Kullanılan
Büyümeyi Düzenleyiciler ve Geciktiriciler (Nowak ve Rudnicki 1990)

| Bileşiğin Adı | Ticari Olarak Kullanılan Sembol | Konsantrasyon Değişikliği |
|--|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Sitokininler | | |
| 6-benzylamino purine | BA | 10 - 100 |
| 6-(benzylamino)-9-(2-tetrahydropyranyl)-9-H-purine | PBA | 10 - 100 |
| Isopentyl adenosine | IPA | 10 - 100 |
| Kinetin | KI | 10 - 100 |
| 2. Oksinler | | |
| Indole-3-acetic acid | IAA | 1 - 100 |
| α - naftyl acetic acid | NAA | 1 - 50 |
| p-chlorophenoxyacetic acid | | 150 - 200 |
| 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid | 2, 4, 5-T | 200 - 300 |
| 3. Gibberellinler | | |
| Gibberellic acid | GA | 1 - 400 |
| 4. Absizik asid | ABA | 1 - 10 |
| 5. Geciktiriciler | | |
| Daminozide | B-9 | 100 - 500 |
| Chlormequat | CCC | 10 - 50 |

SONUÇ

Kesme çiçeklerle diğer tarımsal ürünler arasında iki önemli fark bulunmaktadır: 1. Çiçekler tohum, meyve ve sebzelere göre daha karmaşık yapıdadır.

Morfolojik açıdan tohum ve meyve, tek bir ünite olmasına karşın çiçekler, taç yapraklar, çanak yapraklar, erkek organlar, dişi organlar, ovaryum, çiçek sapı ve yaprak gibi değişik organlardan oluşmaktadır. Çiçeği oluşturan bu organların her biri, kendi içerisinde fizyolojik ve morfolojik yönden farklılık gösterirler. 2. çiçeklerin çoğunda birbirini izleyen iki önemli olay bulunmaktadır. Bunlar: a) Çiçek tomurcuğu büyümesi ve gelişmesi, b) Çiçeklerin kesim olgunluğuna erişmesi, yaşlanması ve solmasıdır. İşte kesme çiçeklerin derim sonrası fizyolojisi incele-nirken bu iki nokta üzerinde önemle durulması gerekir (Halevy ve Mayak 1979).

Kesme çiçeklerin vazoda dayanma süreleri üzerine bitkilerin derimden önce bulunduğu çevresel koşullar ve yapılan kültürel uygulamalar, bitkinin genetik özellikleri, çiçeklerin derimden sonra tabii tutulduğu fiziksel ve kimyasal işlemler, etilen üretiminin azaltılması gibi faktörler etkili olmaktadır.

Bununla birlikte vazo ömrünü uzatmak amacıyla kullanılan kimyasal maddeler ve uygulama şekil ve süreleri, farklılık göstermekte, aynı kimyasal madde çiçekten çiçeğe değişik etkide bulunmaktadır. Bu yüzden bütün kesme çiçekler için uygun bir vazo solüsyonu önermek mümkün değildir. Bütün bunlar göz-önünde tutularak çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak amacıyla kullanılan kimyasal maddelerin çiçeklere göre etkinlikleri araştırılmalı ve uygun solüsyonlar belirlen-dikten sonra kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- AMARIUTEI, A., RADULESCU, I. 1983. The Results of Holding Carnations in Preservative Solutions at Ambient Temperature. Hort. Abst. 53 (10): 7207.
- AMARIUTEI, A., PANAIT, E., BURZO, I. 1985. Studies on the Effect of the Flower Opening Stage and Room Temperature on the Vase Life and Quality of Carnations. Hort. Abst. 55 (10): 7854.
- BAKTIR, İ. 1983. Kesme Çiçeklerde Derim Sonrası Fizyolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adana.
- ESCRIVA PISQUERAS, I., CASPVANACLOCHA, A. 1984. Conservation of Cut Carnation cv. Sonia. Hort. Abst. 54 (11): 8326.
- FORD, H.E., CLARK, T.D., STINSON, P.R. 1961. Bacteria Associated With Cut Flower Containers. Hort. Sci. 77: 635-636.
- FUJINO, O.W., REID, M.S. 1984. Factors Affecting The Vase Life of Fronds of Maidenhair Fern. Hort. Abst. 54(1): 231.
- HALEVY, A.H., KOFRANEK, A.M. 1977. Silver Treatment of Carnation Flowers for Reducing Ethylene Damage and Extending Longevity. Journal of the American Society Hort. Sci. 102: 76-77.

- HALEVY, A.H., MAYAK, S. 1979. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flowers, Part 1. Horticultural Reviews. Volume: 1, 204-236. AVI PUBLISHING COMPANY INC. Westport, Connecticut.
- HALEVY, A.H., MAYAK, S. 1981. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flowers, Part 2. Horticultural Reviews. Volume: 3, 59-143, AVI PUBLISHING COMPANY INC. Westport, Connecticut.
- JACQUEMONT, R. 1986. Conservation Solutions and Quality in The French Cut Flower Sector. Hort. Abst. 56(8): 6186.
- KARAÇALI, İ. 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi, Basımevi, Yayın No: 494, Bornova, İzmir.
- KORKUT, A. 1990. Türkiye'de Kesme Çiçek Yetiştiriciliğinde Sorunlar ve Öneriler, T.M.M.O.B.Z.M.O. 3. Teknik Kongre, Ankara.
- MENGÜÇ, A., TÜRK, R. 1984. Astor Karanfil Çeşidinin Bazı Kimyasal Madde Uygulamaları İle Vazoda Dayanma Süresinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 3: 87-93, Bursa.
- MURALI, T.P., REEDY, V.T. 1990. Influence of Nickel and Sucrose on the Postharvest Physiology of Gladiolus Flowers. XXIII International Hort. Congress. ABSTRACTS OF CONTRIBUTE OF PAPERS. 2. Poster (3403), Italy.
- NICHOLS, R., SUSSEX, W. 1982. Effect of Delayed Silver Thiosulphate Pulse Treatments on Carnation Cut Flower Longevity. Hort. Science. 17(5): 600-601.
- NOWAK, J., RUDNICKI, R.M. 1990. Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers, Florist Greens and Potted Plants. TIMBER PRESS, INC. 9999 S.W. Wilshire Portland, Oregon 9725. Printed in Singapore.
- ORÇUN, E., ERDEM, Ü. 1973. Kesme Çiçeklerin Vazoda Dayanma Müddetini Arttırıcı Tedbirler ve Bu Hususta 'Williams Sim' Karanfili Üzerinde Yapılan Araştırmalar. Ege Üniversitesi Zir. Fak. Yay. No: 219, Bornova, İzmir.
- PISKORNIK, Z., MARECZEK, A. 1987. Effect of cobalt, Ethanol, Silverthiosulphate Complex and Sucrose an Cell Membrane Permeability. Ethylene Production and Vase Life of Carnations (*Dianthus caryophyllus*). Hort. Abst. 57(9): 7129.
- STABY, G.L., ERWIN, T.O. 1978. Water Quality Preservative, Grower Source and Chrysanthemum Flower Vase Life. Hort. Science 13(2): 185-187.
- SYTSEMA, W. 1986. Postharvest Treatment of Freesia With Silverthiosulphate and Cytokinins. Hort. Abst. 56(10): 7986.

- UZUN, G., BAKTIR, İ., HATİPOĞLU, A. 1983. Kesme Çiçeklerin Depolama, Taşıma ve Pazarlama Sorunları. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana.
- VENKATARAYAPPA, T., TSUJITA, K.L., MURR, D.P. 1980. Influence of Cobaltous Ion (Co^{+2}) on The Postharvest Behavior of "Samantha" Rosses. Hort. Abst. 50(10): 7891.