

## SEBZELERDE AŞILAMA FİZYOLOJİSİ

Rana ERTOK<sup>1</sup> Hüseyin PADEM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü/ANTALYA

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü/ISPARTA

### ÖZET

Dünyada aşılı fide 20. yy'ın ilk çeyreğinden beri kullanılmakta olmasına rağmen, ülkemizde 4-5 yıldır fide firmaları tarafından üretilmektedir. Aşılı fidelerin çeşitli toprak kökenli patojenlere ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılık sağlamaları ve verimde artışa neden olmaları ile popülaritesi her geçen gün artmaktadır. Şu anda ticari olarak özellikle domates, karpuz ve patlıcanda yaygın olarak kullanılan aşılı fidenin biber ve hıyar için de ticari olarak kullanılabilme olanakları araştırılmaktadır. Bu çalışmada sebzelerde aşılama ve aşılama sonrasında bitki bünyesinde meydana gelen fizyolojik değişimler hakkında bilgiler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Sebze, Aşılama, Aşı başarısı, Fizyoloji

### GRAFTING PHYSIOLOGIES IN VEGETABLES

#### ABSTRACT

Although grafted seedlings have been used in the world since 20th century they have been produced by the private seedling firms in our country for the last 4-5 years. Since grafted seedlings are resistant to soilborne pathogens and abiotic stress conditions and increase yield, using grafted seedlings increases day by day. Grafted seedlings are widespread in tomato, eggplant and watermelon. Nowadays possibilities to use commercially grafted seedlings of pepper and cucumber are also investigated. In this study information about grafting in vegetable and physiological changing in plant were presented.

**Keywords:** Vegetable, Grafting, Grafting success, Physiology

## 1. GİRİŞ

Aşılama, iki vegetatif bitki parçasını birleştirip kaynaştırarak tek bitki gibi büyüme ve gelişmelerini sağlamaktır (Ağaoğlu ve ark., 1995). Aşılama meyve üretiminde çok eskiden beri kullanılan bir tekniktir. Sebzeçilikte, meyvesi yenen türlerde ise aşılama tekniğinin başlaması 20. yy'ın ilk çeyreğine rastlamaktadır. Meyveler için aşılama eşeysiz çoğaltma yöntemi ile ekonomik anlamda çoğaltılamayan türlerin çoğaltılması, ara anaçların olumlu etkilerinden yararlanılması, çeşit değiştirme, ağaçlarda zarar gören kısımların onarılması ve virüs

hastalıklarının incelenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Sebzeçilikte ise, toprak kökenli hastalıklarla mücadele yanında düşük toprak ve hava sıcaklıklarına tolerans, tuzluluk ve aşırı nem gibi olumsuz toprak koşullarına tolerans, su ve besin maddelerinin daha iyi alımı ve etkin kullanımı, güçlü gelişme, erkencilik ve verim artışı sağlama gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Bu sayede standart pazarlanabilir ürün miktarında artış sağlama ve zirai ilaçların kullanımını azaltarak çevreyi koruma da hedeflenmektedir.

Sebzecilikte aşılama, tarım alanları sınırlı olduğu için bitki rotasyonu imkanı olmayan ve sürekli üretim yapmak zorunda olan Japonya ve Kore gibi ülkelerde başlamış, daha sonra bazı Avrupa ve Asya ülkelerinde de gelişmiştir. İlk aşılama işlemi *Fusarium* solgunluğuna karşı karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria siceraria*) anacı üzerine aşılama ile gerçekleştirilmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Aşılama 1960'larda hıyar ve 1970'de domates için Japonya ve Kore'de ticari olarak uygulanarak tanıtılmış ve 1990'a kadar meyve veren sebzelerin (patlıcan, hıyar, domates, ve çeşitli kavunlar) üretimi için aşı bitkilerin yüzdesi Japonya'daki alanların %59'u ve Kore'dekilerin %81'ine ulaşmıştır (Yetiştir ve ark., 2004).

Aşılı bitkilerin performansı anaç-kalem uyumuna, çevre koşullarına ve üretim metoduna bağlıdır (Cohen ve ark., 2005). Anaç-kalem uyumu genel olarak karmaşıktır (Bower ve Nel, 1981) ve anaç-kalem kombinasyonuna bağlı olarak aşı uyumsuzluğu ve meyve kalitesinde (meyve şekli, meyve kabuk rengi, meyve eti rengi, kabuk kalınlığı vb.) azalma meydana gelebilir. Özellikle kabakgillerde aşılamaya bağlı olarak çiçekte cinsiyet değişimi (Lee ve Oda, 2003) ve meyve tadında azalma (Mavrona ve Pritsa, 2000) gözlenir.

## 2. AŞILARDA KAYNAŞMANIN MEYDANA GELİŞİ

Odunsu bitkilerde aşı birleşmesi kambiyum tabakasının hızla çoğalmasına dayanır. Yaralanmaya yanıt olarak anaç ve kalem kambiyumları tarafından üretilen kallus dokusu oluşur. Otsu bitkilerin uyuşma gösterenlerinde temel olarak aşı arayüzey çökmesinde kırılan hücreler ve oluşan nekrotik tabaka sonraki olaylar sırasında ortadan kaybolur. Anaç ve

kalemin canlı hücreleri nekrotik tabakaya doğru yayılmaya başlar. Parankima hücreleri ile köprü kuran kallus nekrotik tabakayı kırarak, hücre bölünmesi ile oluşur. Bu olaylar sırasında gerilme direnci anaç ve kalem arasındaki fiziksel yapışma nedeni ile artar. Yeni vasküler kambiyum parankima hücrelerinden farklılaşır, anaç ve kalem arasında bağlantıyı sağlayan yeniden oluşan kambiyum tarafından ikincil ksilem ve floem üretilir (Lee ve Oda, 2003).

Başarılı bir aşı kaynaşması için gerekli şartlardan en önemlisi, kambiyum tabakasının yakınında kallus oluşturan dokuların birbirine tam olarak uymasındadır. Aşılama genel olarak kapalı tohumluların çift çenekli bitkilerinde ve açık tohumlu bitkilerin kozalaklı olanlarında uygulama alanı bulmaktadır. Çünkü bu bitki gruplarında odun ve soymuk dokuları arasında sürekli kambiyum dokusu mevcuttur. Kapalı tohumluların sürekli kambiyum dokusuna sahip olmayan tek çenekli bitkileri, aşılamanın genellikle imkansız olduğu bitkiler arasında kabul edilmektedir. Aşılama işlemine başlamadan önce, aşılama bitkilerinin birbiriyle kaynaşma yeteneğinde olup olmadıkları tayin edilmelidir. Genel bir kural olarak aşılama bitkileri botanik bakımdan ne kadar yakın akraba iseler aşının kaynaşma şansı o kadar yüksek olmaktadır. Bununla beraber bu kural da her zaman doğru değildir. Çünkü botanik sınıflamalar üreme (generatif) özelliklerine dayandırılmıştır. Oysa aşılama, bitkilerin esas olarak vegetatif özellikleriyle ilgilidir (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Anaç ile kalem arasındaki kaynaşmanın meydana gelişi ile ilgili incelemeler oldukça eskilere dayanmaktadır. Dhuanel 1758'de, anaç ile kalem arasındaki bağlantının sağlanmasında kallus dokusunun etkili olduğunu belirtmiştir. Daha sonraki

yıllarda ise Göppert, Sorauer ve Küssel kallus dokusu oluşumunda anaç ve kaleme ait dokuların yani genç ksilem hücrelerinin, öz ışınlarının, kambiyum ve sekonder kabuğun etkili olduğunu tespit etmişlerdir. (Özkan, 2004).

Başarılı bir aşı kaynaşmasının, yara yüzeyinin onarılması ile yakından ilgili olduğu, anaç ve kalemin kesik yüzeyi üzerindeki ölü hücrelerin parçalanıp düşmesinin, nekrotik tabakanın oluşmasına neden olduğunu, ayrıca aşı elemanları arasında meydana gelen kambiyal bölünmelerin, iki bitki parçasının kambiyumunu birleştirdiği, oluşan yeni kambiyumun daha sonra sekonder vasküler dokuları meydana getirdiği tespit edilmiştir (Özkan, 2004).

Yapılan bir çalışmada bezelye bitkisinde kökler mikroskop altında incelenmiş, hem anaç hem de kaleme yara kapanmasının 1-2 gün içinde hücre bölünmesi ile teşvik edildiği gözlenmiş, aşılama 7 gün sonra etkili birleşmenin sağlandığı bildirilmiştir (Oda, 2002).

Hem anaç hem de kaleme 4. günde ilk vasküler doku farklılaşmasının meydana geldiği gözlenmiş, ksilem köprüsünün 7., floemin 8. ve kambiyumun 12. günde köprü kurduğu bildirilmiştir. Nekrotik tabaka başlangıçta kalın olarak gözlendiği halde 4. günde dağılarak kohezyon sırasında yok olmuştur. Birleşmenin gelişiminde sırasıyla korteks ve öz en çok, pericycle daha az, endodermis ve kambiyum en az artış göstermiş, böylece kambiyumun aşı oluşumunda tek artan tabaka olduğu görüşü çürütülmüştür (Oda, 2002).

### **3. AŞI UYUMU VE UYUŞAN AŞININ GELİŞİMİ**

Günümüzdeki çalışmalarda aşı uyumu terim olarak hayatta kalma yüzdesi, vegetatif ve meyve verme

dönemindeki bitki gücü olarak tanımlanır. Anaç ve kalemin aşılama üzerindeki başarısı üzerine; aşılama yöntemi(yarma aşı, dilcikli yanaştırma aşı vb.) ve fide dönemindeki bakım şartlarının (Philippines, 1990) yanında anaç ve kalemin beslenme durumunun da etkisi vardır.

Özkan (2004)'a göre Torabi (1975), anaç ile kalem arasındaki kaynaşmanın, her iki aşı elemanının beslenme durumuyla ilgili olduğunu, anaç ve kaleme rezerv maddelerin çok bulunmasının, kallus oluşumunu kolaylaştıracağını ve aşıda başarı şansını da arttıracığını bildirmiştir.

Uyuşan aşının gelişimi üç önemli olaydan oluşur: Anaç ve kalemin kohezyonu, aşı yüzeyinde kallus hücrelerinin hızla çoğalması, aşı yüzeyi boyunca vasküler farklılaşma.

Kallus hücrelerinin çoğalması uyuşan aşılar da meydana gelen yaygın bir yara yanıtı olduğu kadar uyuşmayan aşılar da görülür. Bu nedenle kallus çoğalması doğrudan aşı uyuşması ile ilişkili değildir. Vasküler tekrar oluşum ise uyuşan aşının oluşumunda tipik olarak meydana gelir. Vasküler tekrar oluşumda anaç ve kalem arasında vasküler bağlar ayrılır, bu iplikçiklerden bırakılan oksine karşılık olarak anaç kalemin iletim iplikleri arasında vasküler tekrar oluşum meydana gelir. Kallus oluşumu ve vasküler farklılaşmanın, aşının birleşmesinde % 43-44'lük bir etkisi vardır (Moore, 1984).

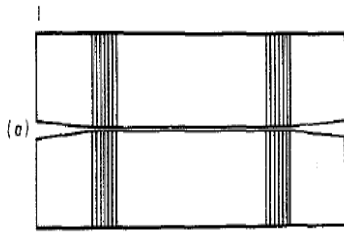
Özkan (2004)'a göre Mosse (1962) aşı yapımı sırasında zarar görmüş hücrelerin kahverengileşerek öldüğünü, bu ölü hücrelerin gerisindeki canlı hücrelerden, 24 saat içinde bölünme faaliyetinin başlayarak kallus oluştuğunu ve bu oluşumun anacın farklılaşmamış ksilem dokusu ile kabuğun iç yüzeyinden; kaleme ise az miktarda olmak üzere kambiyum dokusu ve gözü koruyan

kortikal dokudan meydana geldiğini bildirmiştir. *Solanaceae* familyası içinde yapılan aşılarda, aşı birleşiminin gelişimi hakkındaki önceki çalışmalarda anaçla kalem arasında başlangıçta yapışma gözlenmiş, fakat sadece uyuşan birleşimlerde karşılıklı vasküler elementlerin bağlantısı gerçekleşmiştir. Uyuşmayan aşılarda ise vasküler bağlantılar oluşmamıştır. (Jeffrey ve Yeoman, 1983).

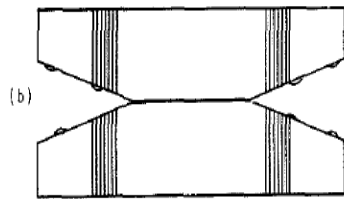
Aşılamada birleşmeden birkaç saat sonra başlangıç kohezyonu anaç ve kalemin öz hücreleri arasında meydana gelir, V şeklinde açıklık oluşur ve aşı birleşme yerinde fazla miktarda pektik materyal birikir (Şekil 1a).

Bu birikintinin sonucunda hücre duvarları ve pektinlerin sıkışması sonucu aşılardan 48 saat sonra anaç ve kalem arasındaki bağ kuvveti yaklaşık 100 g artar. Aşılamadan 24 saat sonra anaç ve kalemin kesim yüzeylerindeki aktif olarak bölünen hücreler kardeş hücreler olarak belli olur. (Şekil 1b). Anaç ve kalemin kesim yüzeylerine bitişik hücreler bölünme için aşılardan 48 saat sonra kallus artışı ile teşvik edilir (Şekil 1c), anaç ve kalem arasındaki boşlukta bu

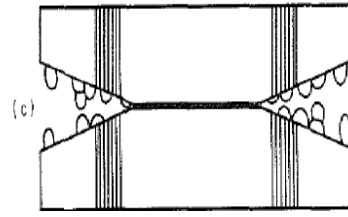
hücreler çıkıntı oluşturur. Yaşayan hücrelerin tüm duvarları yıkılır. Hücre duvar kompleksi içinde gizli pektinin kalınlığı yaklaşık 96 saatte hücre duvarı kalınlığının üç katına çıkar. Bu safhada hücre yüzeyleri yumuşaktır, pektik damlalar veya çıkıntıları yaklaşık 1-4 mikrometre çapındadır. Özde sıkışan duvar kalınlığı pektinlerin tortusu nedeniyle artmaya devam eder (Şekil 1c). Yeni hücreler özde yavaş bir şekilde çoğalır ve öncelikle içteki kabukta artmaya başlar. Bu aktivite anaçtan çok kaleme gözlenir. Aşılamadan 72-96 saat sonra anaç ve kalemdaki kallus hücreleri temas etmeye başlar (Şekil 1d). 96-120 saat sonra ise kallus hücreleri hızla çoğalarak, anaç ve kalem arasındaki boşluğu doldurur (Şekil 1e). 120 saatten sonra yara vasküler sisteme bağlanır (Şekil 1f), hücre duvarı kompleksinin kalınlığında azalma gözlenmeye başlar, aşı oluştuğunda hücre duvarındaki pektinler kesilen hücrelerin geriye kalan duvarları boyunca yayılır ve kaybolur, birkaç hafta sonra özdeki aşı birleşim çizgisini fark etmek zorlaşır (Jeffrey ve Yeoman, 1983).



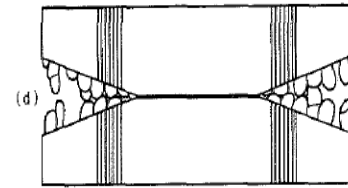
Şekil1.a. Aşılamadan birkaç saat sonra anaç ve kalemin öz hücreleri



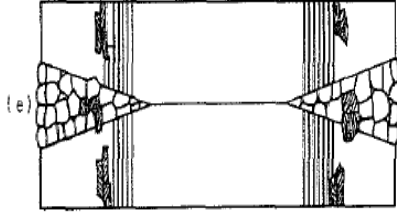
b. Aşılamadan 24 saat sonra aktif olarak bölünen hücreler



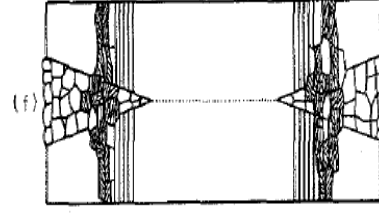
c. Aşılamadan 48-72 saat sonra kallus oluşumu



d. Aşılamadan 72-96 saat sonra kallus hücrelerinin teması



e. Aşılamadan 96–120 saat sonra kallus hücrelerinin boşluğu dolduruşu



f. Aşılamadan 120 saat sonra yaranın vasküler sisteme bağlanması

Şekil 1. Anaçla Kalem Hücreleri Arasında Bağlantı Sağlayan Hücresel Olaylar (Jeffree ve Yeoman, 1983).

#### 4. ANAÇLA KALEM ARASINDAKİ MADDE AKIŞI

Aşının yapıldığı dönemdeki sıcaklık, nem, aşı yapan kişinin becerisi ve deneyimi, aşılama sırasında anacın durumu, aşı yapma tekniği gibi etmenlerin yanında (Yılmaz, 1992) aşağıda sıralanan faktörler de aşılı bitkilerin gelişimi üzerinde etkilidir.

##### 4.1. İyonlar

##### 4.2. Fotosentez Ürünleri

##### 4.3 Bitki Besin Elementleri

#### 4.1 İyonlar

Kendi kökü üzerinde yetiştirilen bitkilerle karşılaştırıldığında aşılı bitkiler genellikle daha fazla su ve mineral madde çekerler. Aşılama fosfor, nitrojen, kalsiyum ve magnezyum iyonlarının madde akışı ve emilimini etkiler. Ayrıca demir ve bor gibi bazı mikroelementlerin madde akışı ve emilimi anaçlar tarafından etkilenir.

Anaçların en güçlü etkilerinden bir tanesi çok düşük sıcaklıklarda iyonların emilimidir. Bu durum minerallerin alımını çoğaltarak emilimden sorumlu enzimlerin aktivitesi ile yakından ilişkili görünmektedir. (Oda, 2002).

#### 4.2. Fotosentez Ürünleri

Yapılan araştırmalarda su kabağı üzerine aşılı kavuna karbon 14 uygulandığında çok az miktarı aşağı doğru anaca taşınmış domateste de bunu destekler şekilde aşılama öncesi anaç yaprakları tarafından asimile edilen karbon 14'ün az bir kısmının aşılama sonrası kaleme yöneldiği bildirilmiştir.

Patlıcanın anaç ve kaleminin yapraklarından fotosentetik asimilatların emilimi ve yayılımı ile ilgili yapılan bir çalışma aşılama 28 gün sonra değerlendirilmiş, hem anaç hem de kalemin yapraklarındaki fotosentez sonucu oluşan asimilatların miktarının kurulan vasküler ilişkinin derecesine bağlı olduğu bildirilmiştir.

Aynı şekilde anaç ve kalem arasındaki asimilasyon oranı patates/domates ve daha az uyuşma gösteren ayçiçeği/bakla ikililerinde karşılaştırılmıştır.

Uyuşan kombinasyonlarda aşılama 5-7 gün sonra aşı yüzeyinde aktarım başlamış, ayçiçeği/baklada ise aktarım oranı düşük olmuştur. Aşı yüzeyinin üzerinden geçen ilk elek tüpleri anaçtaki asimilatların görülmesi ile aynı zamanda domates/patates aşılarında da gözlenmiş, aşı birleşme noktasında elek

tüplerinin sayısındaki artış aktarılan asimilatların oranındaki artış ile ilişkilendirilmiştir.

Kültüre alınmış aşılı domates eksplantlarında, aşılı yüzeyinden sukroz taşınımı ile ilgili yapılan çalışmada ise taşınım aşılama 4 gün sonra başlamış ve daha sonra artış göstermiştir. Bu taşınma floem köprüsünün oluşması ile meydana gelmiş ve aşılama 7 gün sonra aşılı yüzeyi boyunca sukroz taşınımı tekrar normale dönmüştür. (Oda, 2002).

#### 4.3. Bitki Besin Elementleri

Aşılama, bitkilerde minerallerin yayılmasını ve emilimini etkilemektedir. Su kabağı üzerine aşılama yapılmış hıyar bitkileri aşısız hıyar bitkileri ile karşılaştırıldığında aşılı bitkilerin besin solüsyonundan çektikleri nitrat, fosfat, kalsiyum ve magnezyum miktarlarının daha fazla olduğu, aşısız hıyar bitkilerinde 10 °C’de fosfat emiliminin azaldığı, köklerdeki oksijen tüketiminin ise aşılı hıyar bitkilerinde aşısız bitkilerden 1.5 kat daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Topraklı yetiştiricilikte sırasıyla *C.maxima x C.moschata* melezi ve su kabağı üzerine aşılı hıyar bitkilerinin yapraklarında magnezyum eksikliğinin belirtileri gözlemlendiği halde, bitkiler besin solüsyonu kültüründe yetiştirildiğinde hiç belirti görülmemiştir.

*C. maxima*’nın üç türü üzerine aşılama yapılmış iki kavun çeşidi ile yapılan çalışmada ise farklı anaç genotiplerinin yapraktaki makro besin maddesi (özellikle nitrojen ve sodyum) içeriğine çok fazla etki etmediği, fakat verim farklılıkları ve yaprakta nitrojen ve sodyum konsantrasyon değişimleri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir.(Oda, 2002).

## 5.SONUÇ

Gelişmiş ülkelerde uzun yıllardır kullanılan sebzelerde aşılı tekniği ile üretim Türkiye’de çok yeni bir konudur. Aşılama zaman alan, pahalı, daha fazla bitkisel materyal gerektiren zahmetli bir yöntem olması ve aşılı bitkilerin iklimlendirilmesi, ortam koşullarına alıştırılmasının uzmanlık gerektiren bir konu olması (Uslu,2002) nedenleri ile son yıllara kadar çok yıllık bitkilerde kullanılmı, tek yıllık bitkilerde söz konusu olmamıştır. Fakat örtüaltı yetiştiriciliğinin özellikle de seracılığın gelişmesi ile toprakların yoğun bir şekilde kullanılması ve buna paralel olarak toprak kökenli hastalık ve zararlıların artması sonucu tek yıllık bitkilerde özellikle meyvesi yenen sebzelerde aşılama gündeme gelmiştir. Toprak sterilizasyonunda yaygın olarak kullanılan metil bromidin ülkemizde de kullanımının 2010 yılında yasaklanacak olması (Yarşı, 2003), yoğun olarak yapılan kimyasal mücadelenin yan etkilerinin anlaşılmaya başlaması ile aşılamanın önemi bir kat daha artmıştır (Sarı ve ark., 2002). Bunun bir sonucu olarak 1998-2003 yılları arasında aşılı fide üretimi yaklaşık olarak 25 kat artış göstermiştir (Tüzel ve ark., 2005).

İlk olarak ülkemizde 1994 yılında Antalya’da 70.000 adet ile başlayan hazır sebze fidesi üretimi, 2004 yılında 13.3 milyon adede ulaşarak üreticilerimiz tarafından kısa zamanda benimsenmiştir (Yılmaz ve ark., 2005). Bugün için ticari sebze fidesi üreten firma sayısı 43 kadardır. Bu firmaların üretim kapasitesi olarak %67’si Antalya ili sınırları içinde yer almaktadır. Antalya’yı %15 ile Bursa ve sırasıyla Mersin (%9), İzmir (%6) ve Adana (%2) illeri izlemektedir (Atasayar ve ark., 2005). Her geçen gün ise sebze fidesi üreten firmalarda aşılı fide üretimine geçiş artmaktadır.

Ülkemizde elle yapılan aşılama teknikleri kullanılırken, özellikle Japonya ve Kore’de mekanik aşılama kullanılmakta (Oda, 1999) ve bu amaçla kullanılan robotlarla başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Ülkemizde de aşılı fideye olan taleplerin artışı ile yakın gelecekte aşılamada mekanizasyona geçiş kaçınılmaz olacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ., Yanmaz, R. 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4.
- Atasayar, A., Polat, E., Onus, E. 2005. Türkiye’de aşılı karpuz fidesi kullanımı üzerine genel değerlendirme. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi, 9-11 Kasım 2005, Adana, 51-58.
- Bower, J.P., Nel, Me 1981. Avocado (*Persea Americana*) Stock Scion Interactions as Evidenced by Peroxidase Activity and Stem Growth. South African Avocado Growers’ Association Yearbook. 4:117-120.
- Cohen, R., Burger, Y., Horev, C., Porat, A., Edelstein, M., 2005. Performance of Galia-type Melons Grafted on to Cucurbita Rootstock in Monosporascus cannonballus-infested and Non-infested Soils. *Annals of Applied Biology*. 146(3):381-387.
- Jefree, C.E., Yeoman, M.M. 1983. Development of Intercellular Connections Between Opposing Cells in a Graft Union. *New Phytologist*. 93:491-509.
- Kaşka, N., Yılmaz, M. 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. s: 331-332
- Lee, J.M., Oda, M. 2003. Grafting of Herbaceous Vegetable and Ornamental Crops. *Horticultural Reviews*. Volume 28.
- Mavrona, T., Pritsa, T. 2000. Response of Squash (*Cucurbita* spp.) as Rootstock For Melon (*Cucumis melo* L.). *Scientia Horticulturae* 83:353-362.
- Moore, R. 1984. A Model For Graft Compatibility- Incompatibility in Higher Plants. *American Journal of Botany*. 71(5): 752-758.
- Oda, 1999. Grafting of vegetables to improve greenhouse production. *Food&Fertilizer Technology Center. Extension Bulletin* 480.
- Oda, M. 2002. Grafting of Vegetable Crops. *Sci.Rep. Agric.& Biol.Sci.*, Osaka Pref. Univ.54:49-72 Review.
- Özkan, M. 2004. Alıç (*Crataegus spp.*) ve Muşmula (*Mespilus germanica L.*) İle Bazı Armut Çeşitleri (*Pyrus communis L.*) Arasında Aşı Uyuşması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi.
- Philippines, R. 1990. A Preliminary Study of Graft Compatibility of Bittergourd Scion on Spongegourd and Bottlegourd Rootstock. ARC Training.
- Sarı ve ark., 2002. Karpuz Üretiminde Aşılı Fide Kullanımının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. TARP-2410.
- Tüzel ve ark., 2005. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. I. Cilt 3-7 Ocak 2005.
- Uslu, 2002. Aşılı Hıyar Fidesi Yetiştiriciliğinde, Farklı Aşı Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi.
- Yarşi, 2003. Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi.
- Yetişir, H., Yarşi, G., Sarı, N. 2004. Sebzelede Aşılama. Bahçe 33(1-2): 27-37.
- Yılmaz, S., Çelik, İ., Boyacı, F., Yeşilova, Ö. 2005. Aşılı domates fide üretiminde kullanılan *Solanum torvum*’un *Fusarium oxysporium* f. sp. *melongena*’ya karşı reaksiyonları ve anaç performansının belirlenmesi. II. Tohumculuk Kongresi 9-11 Kasım Adana.
- Yılmaz, M. 1992. Modern Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği.