

Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinin GF-677 Klonal Anacı Üzerine *In Vitro* Mikroaşılanması

Aysel Şimşek¹, Hakan Yıldırım², Nazan Çalar³

¹ Adıyaman Tarım Gıda ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, 02100, Adıyaman

² Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır

³ Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 21280, Diyarbakır

e-posta: aysel.simsek@gthb.gov.tr

Özet

Bu çalışma, 2011-2012 yılları arasında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Mikroaşıllı bitkiler hormonsuz, (0.5 mg l⁻¹ BAP+0.1 mg l⁻¹ IBA) ve (0.5 mg l⁻¹ IBA+0.1 mg l⁻¹ BAP) olmak üzere 3 farklı oksin-sitokinin kombinasyonuna sahip MS besiy ortamına aktarılmıştır. Çalışmada kullanılan anaçlar köksüz ve köklü olmak üzere iki farklı tipte kullanılmıştır. Aşı tutma oranı (%), sürgün uzunluğu (mm), köklenme oranı (%), düşen aşı oranı (%) ve kallus oluşumu (%) gibi bazı parametreler incelenmiştir. GF-677 anacındaki aşı tutma oranları bakımından; Ferragnes çeşidinde %100, Ferraduel çeşidinde ise %80'lik bir oran elde edilmiştir. Köklü GF anaçlarındaki aşı tutma oranları ise her iki çeşit için %100 olarak gerçekleşmiştir. Sürgün uzunluğu bakımından; GF-677 anaçlarının sadece köklü olarak aşılanan bitkilerinde sürgün gelişimi gözlenmiştir. Her iki badem çeşitinde de BAP ağırlıklı besiy ortamında sürgün gelişimi görülmüş olup, Ferragnes 10.40 mm, Ferraduel 8.66 mm olarak ölçülmüştür. Yapılan bu araştırma ile; besiy ortamındaki oksin-sitokinin kombinasyonları ve anaçların köksüz ya da köklü kullanımıyla ilgili olarak temel bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmanın, meyve türleri başta olmak üzere farklı bitki türlerinde ve farklı amaçlara yönelik olarak önümüzdeki dönemlerde yapılacak mikroaşılama çalışmalarına model olması bakımından yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Badem, GF-677, klonal anaç, mikroaşılama

Micrografting of Ferragnes and Ferraduel Almond Varieties on the Clonal Rootstocks of GF-677

Abstract

This study was carried out in Biotechnology laboratory of Faculty of Agriculture, Department of Horticulture at Dicle University during 2011-2012. In this study, shoot tips (0.5-1 cm) of Ferragnes and Ferraduel were micrografted on the clonal rootstocks of GF-677. Micrografted plants were transferred to MS medium containing three different combination of auxin-cytokinin (0.5 mg l⁻¹ BAP + 0.1 mg l⁻¹ IBA and 0.5 mg l⁻¹ IBA + 0.1 mg l⁻¹ BAP) with a control group (PGR free). Two types of rootstocks were used as rooted and rootless. Successful micrograft rate (%), shoot length (mm), rooted micrograft (%), displayed micrograft rate (%) and callus induction rate (%) were examined. In GF-677 rootstocks, micrografting rate was 100% for Ferragnes and 80% for Ferraduel. Micrografting rate was 100% in both Ferragnes and Ferraduel on the rooted GF. Shoot development was observed only in the micrografted plants of the rooted GF-677. Shoot development was observed in both of the varieties in BAP containing medium, and values were reported as 8.66 mm and 10.40 mm for Ferraduel and for Ferragnes, respectively. This is the first report on micrografting of standard almond cultivars on the commercial rootstocks, GF-677. As a result of this study, some basic information was reported on the effect of auxin-cytokinin combination, the effect of rootstock types; with or without root on the development of micrografting protocol. We hope that this study will be a model for the future micrografting studies on the different plant species, especially on fruit species for the different purposes.

Keywords: Almond, clonal rootstock, GF-677, micrografting

Giriş

Ülkemiz meyve yetiştiriciliği bakımından sahip olduğu değişik iklim ve toprak şartları nedeniyle önemli bir konuma sahiptir. Türkiye'de öteki meyvelerde olduğu kadar, sert kabuklu meyve yetiştiriciliğinde de çok büyük bir potansiyel mevcuttur. Ancak bu potansiyelden geçmişte gereği kadar yararlanılmamış ve halen de yararlanılmamaktadır. Ülkemiz bademin gen merkezlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Ancak badem soğuklama gereksinimi çok düşük bir meyve türü olduğundan ilkbahar geç donlarının hüküm sürdüğü yerlerde, ekonomik olarak yetiştirilememektedir. Bu nedenle dünyanın bir çok yerinde ve ülkemizde geç çiçek açan genotipler (çeşit, klon, tip ve ekotip) üzerindeki çalışmalar yoğunluk kazanmaktadır.

Ekonomik açıdan erken ürün verme ve birim alandan maksimum verim almak için klonal anaç kullanmak gerekmektedir. Klonal anaç kullanımında, genotipin devamlılığı

sağlanmakta üniform populasyon oluşturulabilmekte, gençlik kısırlık dönemini kısa sürmesinden dolayı daha erken dönemde meyveye yatmaktadır. Bu nedenlerden dolayı çeşitli yöre ve toprak koşullarına uygun klonal anaçlar kullanılmalıdır. Buna rağmen, yüksek laboratuvar masrafları, düşük *in vitro* büyüme oranı, fizyolojik olarak üniform olmayan bitki gelişimi ve alıştırma aşamasında düşük yaşama oranlarından kaynaklanan yüksek üretim maliyetlerinden dolayı mikroçoğaltımın ticari kullanımı günümüzde sınırlı bir düzeyde kalmaktadır. Yüksek üretim maliyetlerini düşürmek amacıyla mikroçoğaltımda çevre kontrolü ile ilgili son 10 yıldır yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda bitkinin geliştiği kültür kabı mikro çevre olarak değerlendirilmekte ve bu çevrenin kontrolü ile ilgili çalışmalar ön plana çıkmaktadır (Kozai ve ark., 1997; Nguyen ve Kozai, 1998; Hatipoğlu, 1999; Mansuroğlu ve Gürel, 2001).

Bademin mikroçoğaltımıyla ilgili ilk çalışmalar 1970'li yıllarda *P.amygdalus* ve hibritler üzerinde yapılmıştır. Eksplant olarak, hypokotil ve kotiledon parçaları, yaprak ve gövde parçaları, embriyolar, tohum, anter, koltuk tomurcukları ve sürgün ucu kullanılmaktadır (Hansman ve Novoa, 1986). *In vitro* aşılama aksenik kültür şartlarında mümkün oldukça minimize edilmiş kalemlerin aşılamaından oluşan ve son zamanlarda oldukça yaygın olarak kullanılan bir vejetatif çoğaltım tekniğidir. Bu yöntem aşılamanın avantajlarını ve sürgün ucu kültürlerini bir araya getirmektedir. Aşılamanın ve sürgün ucu metodunun sınırlamalarının üstesinden gelmekle birlikte, avantajlarını bir araya getirmektedir. *In vitro* mikroaşı çalışmaları başlangıçta meyve ağacı tür ve çeşitlerinden endojen patojenleri uzaklaştırmak için geliştirilmişken; sonraları bu yöntem hızlı bir şekilde genişleyerek çeşitli odunsu bitkiler için farklı fizyolojik gelişme dönemlerinde farklı amaçlara yönelik olarak kullanılmıştır. Neticede *in vitro* aşılama; daha yaygın olarak kullanılan diğer vejetatif çoğaltım metodlarının sınırlamalarının üstesinden gelmek için daha fazla dikkat gerektiren ve aynı zamanda genetik olarak farklı doku ve hücrelerin arasındaki derin ilişkiyi araştırmak için önemli ve orijinal bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır (Monteuuis, 2012).

Badem fidanı ihtiyacını geleneksel metotlarla karşılamak uzun bir süreç

gerektirdiğinden ve mikroçoğaltım yoluyla üretilen sürgünlerin köklenme oranları çok düşük olduğundan dolayı mikroaşılama ile kısa sürede ve seri bir şekilde üretim yapılmaktadır.

Bu çalışma, hem bademin mikroçoğaltımına alternatif olan *in vitro* mikroaşılama yönteminin uygulanması, hem de birçok doku kültürü laboratuvarı tarafından yoğun olarak üretilen ve homojen meyve üretiminin ön koşulu olan klon anacı GF-677'nin mikroaşılamaıyla ilgili yapılan ilk çalışma kapsamındadır. Bu bağlamda yapılan çalışmayla ortaya çıkan bulgular gelecek dönemlerde farklı meyve ve bitki türlerinde yapılacak *in vitro* mikroaşılama çalışmaları için temel teşkil etmesi muhtemel görülmektedir.

Materyal ve Metod

Bitkisel Materyal

Araştırmada eksplant kaynağı olarak Ferragnes ve Ferradual badem çeşitlerine ait fidanlar ile klon anacı GF-677'den alınan bir yaşlı sürgünlerde bulunan tek boğum tomurcuklar kültür başlatmak için kullanılmıştır.

Sterilizasyon ve Kültür Başlatma

Fidanlar üzerinden alınan sürgünler yaklaşık 1 cm'lik tek boğum eksplant olarak hazırlanmıştır. Öncelikle musluk suyu ile yıkanan eksplantlar ve daha sonra %10 NaOCl içerisinde 10 dk. çalkalanmıştır. Daha sonra sterilatın etkisini gidermek için 5 defa ve her defasında 5 dk. steril saf su ile yıkanmıştır (Yıldırım ve ark., 2010). GF-677 anacından kültür başlatma için hazırlanan MS besisi ortamı 0.5 mg l⁻¹ BAP ile desteklenmiş; Ferragnes ve Ferradual bademleri için ise 1 mg l⁻¹ BAP ile desteklenmiştir. Magenta GA-7 kültür kaplarına veya cam şişelere 40-50 ml besisi ortamı konulmuş ve yeteri miktarda tek boğum eksplantlar ekilmiştir. 28 günlük kültür periyodu sonunda tomurcuklardan meydana gelen yaklaşık 1 cm uzunluğundaki sürgünler proliferasyon yapılmak üzere kullanılmıştır.

Proliferasyon ve Mikroaşılama

GF-677 anacının proliferasyonu 0.5 mg l⁻¹ BAP ile destekli MS besisi ortamında gerçekleştirilmiştir. Ferragnes ve Ferradual badem çeşitlerine ait tek boğum kültürlerden elde edilen yaklaşık 1 cm uzunluğundaki sürgün uçları kullanılarak 0.7 mg l⁻¹ BAP + 0.01 mg l⁻¹ NAA (Rugini ve Verma, 1982) ile destekli MS besisi ortamında yapılan proliferasyon ile birlikte badem çeşitlerinin mikroçoğaltımı sağlanmıştır.

Köklü anaç olarak aşılacak materyallerin üretilmesi için GF-677 anacının yaklaşık 2 cm uzunluğundaki sürgünleri 1 mg⁻¹ IBA ile destekli MS besisi ortamına köklendirilmiştir.

GF-677 anacına ait *in vitro* çoğaltılmış köksüz anaçlarla, köklü anaçlar, Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerine ait sürgün uçlarıyla mikroaşılınması üzerine planlanmıştır. Anaca ait 2-3 cm uzunluğundaki sürgünlerin yaklaşık 2-2.5 cm olacak şekilde tepeleri kesilerek anaç olarak kullanılmıştır. Ayrıca köklü sürgünlerin aşılınmasına yönelik olarak yine mikroçoğaltımdan elde edilen 2 cm uzunluğundaki anaç sürgünleri köklendirme ortamında köklendirildikten sonra aşılınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

GF-677 anacının Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitleriyle mikroaşılınmasıyla ilgili olarak yapılan deneylerden, mikroçoğaltım yoluyla laboratuvar şartlarında üretilen GF-677 anacına ait 2 cm uzunluğundaki anaçlar ve Ferragnes badem çeşidine ait 0.6-0.9 mm uzunluğundaki sürgün uçları kullanılarak yapılan mikroaşılama sonucu elde edilen aşılı materyaller, farklı oksin - sitokinin kombinasyonlarına sahip MS besisi ortamında kültüre alınmıştır. Elde edilen bulgulara ait istatistiksel analiz sonuçları aşağıdaki çizelgelere verilmiştir.

Deney kapsamında çalışılan parametrelerden elde edilen sonuçlar arasında, aşı tutma oranı, köklenme oranı ve kallus oluşum oranları bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunurken ($P \leq 0.05$), düşen aşı oranları bakımından ortaya çıkan fark önemsiz bulunmuştur. Aşı tutma oranı bakımından en iyi sonucu %100 oranla bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan besisi ortamı vermiş olup, IBA ağırlıklı ortam ve BAP ağırlıklı besisi ortamlarından elde edilen sonuçlar aynı grup içerisinde yer almış ve sırasıyla %93 ve %73'lük aşı tutma oranı elde edilmiştir (Çizelge 1). Farklı araştırmacılar tarafından farklı badem çeşitleri ve anaçlarının kullanılarak yapılan mikroaşılama çalışmalarında elde edilen aşı tutma oranları %25 ile %100 arasında değişiklik göstermektedir. Çalışmamızda elde edilen aşı tutma oranları birçok araştırmacının elde ettiği sonuçlara nispeten daha iyi ve yüksek çıkmıştır. Aşılı anaçlarda meydana gelen köklenme durumları bakımından IBA ağırlıklı ortamdaki %40'lık bir oran görülürken, diğer ortamlar çok sınırlı köklenme meydana geldiği görülmüştür.

Aşılı bitkilerin besisi ortamına dikiminden sonra aşı kalemlerinin düşmesini ifade eden düşen aşı oranları bakımından sadece bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ve IBA ağırlıklı ortamlarda çok düşük oranlar elde edilirken, BAP ağırlıklı ortamdaki düşen aşı oranı elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yıldırım ve ark. (2010), Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin tohum anaçlarına aşılınmasıyla birlikte besisi ortamına dikilmesinden sonra, üzerinde çalışılan aşı tekniklerine göre değişmekle birlikte %10-40 arasında düşen aşı oranının elde edildiğini bildirmiştir. Uygun tekniğin geliştirilmesiyle birlikte bu durumun bir sorun olmaktan çıktığı tespit edilmiştir. Yıldırım ve ark. (2013), tarafından yapılan çalışmada mikroaşılı bitkilerde herhangi bir aşı düşme durumuyla karşılaşmadığı ve bu açıdan herhangi bir gözlem alınmadığı bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada yalnızca bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ve IBA ağırlıklı ortamlarda %6.67 gibi çok düşük aşı düşme oranları görülürken, diğer araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlardan daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Kallus oluşum oranı yönünden IBA ağırlıklı ortamdaki %86, BAP ağırlıklı ortamdaki %40 oranındaki anaçta kallus görülmekle birlikte, bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan besisi ortamında herhangi bir kallus oluşumu gözlenmemiştir.

Deney kapsamında yapılan uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre kallus oranı bakımından ortaya çıkan farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Aşı tutma oranı yönünden bütün uygulamalar aynı grup içerisinde yer almakla birlikte, bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ve IBA ağırlıklı besisi ortamında %80, BAP ağırlıklı ortamdaki %73 tutma oranı elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çalışmamızda elde edilen aşı tutma oranları birçok araştırmacının elde ettiği sonuçlara nispeten daha iyi ve yüksek çıkmıştır. Köklenme oranlarına göre en iyi sonucu IBA ağırlıklı besisi ortamı %33 olarak vermiş, ancak diğer uygulamalarda köklenme elde edilememiştir. Düşen aşı oranları bakımından en yüksek oranı BAP ağırlıklı ortam %20 olarak verirken, bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ve IBA ağırlıklı ortam %6.67 gibi düşük sonuç vermiştir. Yıldırım ve ark. (2010), Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin tohum anaçlarına

aşılansıyla birlikte besi ortamına dikilmesinden sonra, üzerinde çalışılan aşı tekniklerine göre değişmekle birlikte %10-40 arasında düşen aşı oranının elde edildiğini bildirmiştir. Uygun tekniğin geliştirilmesiyle birlikte bu durumun bir sorun olmaktan çıktığı tespit edilmiştir. Yıldırım ve ark. (2013), tarafından yapılan çalışmada mikroaşılı bitkilerde herhangi bir aşı düşme durumuyla karşılaşmadığı ve bu açıdan herhangi bir gözlem alınmadığı bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada yalnızca bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ve IBA ağırlıklı ortamlarda %6.67-20 arasında düşen aşı oranı görüldükten, diğer araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlardan daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Kallus oranı yönünden %86 gibi bir oranla en yüksek sonucu IBA ağırlıklı ortam verirken, bunu BAP ağırlıklı ortam %46 oranıyla takip etmiştir. Ancak bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ortamda herhangi bir kallus oluşumunun olmadığı görülmüştür.

Elde edilen verilerin istatistiksel analiz sonuçlarına göre yalnızca sürgün uzunluğu değerleri bakımından uygulamalar arasındaki fark önemli bulunurken ($P \leq 0.05$), aşı tutma ve köklenme oranları bakımından önemli bulunmamıştır. Anaçların gelişmişlik ve daha odunsu bir yapıda bulunması nedeniyle hiçbir uygulamada düşen aşıya rastlanmamıştır. Yine belirtilen bu durum nedeniyle aşı tutma oranları bütün uygulamalarda %100 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3).

Sürgün uzunluğu değerleri bakımından en iyi sonuç BAP ağırlıklı ortamdan 8.66 mm olarak ölçülmüştür. Bunu bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ve IBA ağırlıklı ortam 4.86 mm ve 3.73 mm olarak takip etmiştir. Yıldırım ve ark. 2010, mikroaşılansmış bitkilerde meydana gelen sürgün gelişim değerlerinin 5-17 mm arasında olduğunu belirlemişlerdir. Yıldırım ve ark. (2013), mikroaşılansmış bitkilerden elde ettikleri sürgün uzunluğu değerleri çeşitlere göre değişiklik göstermekle birlikte; Teksas çeşidinde 5-19 mm, Ferrastar çeşidinde 5-17 mm, Nonpareil çeşidinde 8-26 mm arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu değişimin farklı aşı sürgünü uzunlukları ve besi ortamında yapılan oksin-sitokinin kombinasyonlarından kaynaklandığı bildirilmiştir. Çalışmamızda elde edilen değerler 3-8 mm arasında değişirken, araştırmacıların kullandığı genellikle tohum anacı olduğu, ancak çalışmamızda badem x şeftali melezi klonal

anacı olduğunu belirtmek gerekir. Düşen aşı oranları bakımından çalışmamızın bu kısmında mikroaşılı bitkilerde herhangi bir aşı düşme durumuyla karşılaşılmaştır. Bu durumun köklü anaçların gelişme kuvvetinin, kalınlığının ve odunsu yapısının daha iyi olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Yıldırım ve ark. (2010), Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin tohum anaçlarına aşılansıyla birlikte besi ortamına dikilmesinden sonra, üzerinde çalışılan aşı tekniklerine göre değişmekle birlikte %10-40 arasında düşen aşı oranının elde edildiğini bildirmiştir. Uygun tekniğin geliştirilmesiyle birlikte bu durumun bir sorun olmaktan çıktığı tespit edilmiştir. Yıldırım ve ark. (2013), tarafından yapılan çalışmada mikroaşılı bitkilerde herhangi bir aşı düşme durumuyla karşılaşılmaştır ve bu açıdan herhangi bir gözlem alınmadığı bildirilmiştir. Köklenme oranları bakımından bütün uygulamalar aynı grup içerisinde yer almakla birlikte, BAP ve IBA ağırlıklı ortamda %93, bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ortamda %80 köklenme oranı tespit edilmiştir.

Uygulanan farklı oksin-sitokinin kombinasyonlarının mikroaşılı bitkilerdeki aşı tutma oranı, sürgün uzunluğu ve köklenme oranı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Aşı tutma oranı bakımından en iyi sonucu %100 ile BAP ve IBA ağırlıklı besi ortamları paylaşırken, bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan besi ortamında ise %80 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Çalışmamızda elde edilen aşı tutma oranları birçok araştırmacının elde ettiği sonuçlar nispeten daha iyi ve yüksek çıkmıştır. Aşı sürgünlerinin gelişimi yani sürgün uzunluğu değerleri bakımından BAP ağırlıklı ortamda 10.4 mm'lik bir gelişme elde edilirken, en zayıf gelişmenin 4.41 mm ile bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan ortamda meydana geldiği görülmüştür. Yıldırım ve ark. (2010), mikroaşılansmış bitkilerde meydana gelen sürgün gelişim değerlerinin 5-17 mm arasında olduğunu belirlemişlerdir. Yıldırım ve ark. 2013, mikroaşılansmış bitkilerden elde ettikleri sürgün uzunluğu değerleri çeşitlere göre değişiklik göstermekle birlikte; Teksas çeşidinde 5-19 mm, Ferrastar çeşidinde 5-17 mm, Nonpareil çeşidinde 8-26 mm arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu değişimin farklı aşı sürgünü uzunlukları ve besi ortamında yapılan oksin-sitokinin kombinasyonlarından kaynaklandığı bildirilmiştir. Çalışmamızın bu kısmında elde

edilen değerler 4-10 mm arasında değişirken, sürgün gelişimi üzerine besi ortamında bulunan BAP'ın önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür. Araştırmacıların kullandığı genellikle tohum anacı olduğu, ancak çalışmamızda badem x şeftali melezi klonal anacı olduğunu belirtmek gerekir. Kullanılan anacın gücü nispetinde elde edilen sürgün gelişiminin şekillendiği bilinmektedir. Köklenme oranlarına göre en iyi sonucu BAP ağırlıklı ortam %93 olarak verirken, IBA ağırlıklı ortam %86 ile aynı grup içerisinde yer almışlardır. Köklü GF-677 anaçlarının aşılınması, köksüz anaçlara göre hem aşı kaleminin daha rahat yerleştirilmesi hem de anacın daha odunsu yapıya sahip olması nedeniyle bu deneyde düşen aşıya rastlanmamıştır. Yıldırım ve ark. (2013), tarafından yapılan çalışmada mikroaşılı bitkilerde herhangi bir aşı düşme durumuyla karşılaşmadığı ve bu açıdan herhangi bir gözlem alınmadığı bildirilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, hem bademin mikroçoğaltımına alternatif olan *in vitro* mikroaşılama yönteminin uygulanması, hem de birçok doku kültürü laboratuvarı tarafından yoğun olarak üretilen ve homojen meyve üretiminin ön koşulu olan klonal anaçlardan GF-677'nin mikroaşılanmasıyla ilgili olarak bu kapsamda yapılan ilk çalışmadır. Araştırmada bazı aşı parametreleri, besi ortamındaki oksin-sitokinin kombinasyonları ve anaçların köksüz ya da köklü kullanımıyla ilgili olarak ilk temel bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmanın, meyve

türleri başta olmak üzere farklı bitki türlerinde ve farklı amaçlara yönelik olarak önümüzdeki dönemlerde yapılacak mikroaşılama çalışmalarına zemin oluşturması bakımından yararlı olacağı kanısındayız.

* Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanan "Ferragnes ve Ferradule Badem Çeşitlerinin BademxŞeftali Melez Anaçları GF-677 ve Garnem (GN-15) Üzerine *In Vitro* Mikroaşılanması" adlı Yüksek Lisans tezinin bir kısmıdır (Aysel ŞİMŞEK, 2013).

Kaynaklar

- Kaşka, N., 2001. Türkiye'nin sert çekirdekli meyvelerde üretim hedefleri üzerine öneriler. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu 25-28 Eylül 2001(Çağrılı Bildiri) S:1-16 Yalova.
- Kozai, T., Kubota, C., Jeong, B.R., 1997a. Environmental control for the large-scale production of plants through *in vitro* techniques. Plant Cell Tiss. Organ Cult. 51:49-56.
- Hansman, D., Novoa, C.O.,1986. Micropropagation of temperate nut trees. Horticultural Abstracts 56(6), 403-416.
- Monteuuis, O., 2012. *In Vitro* Grafting of Woody Species. Propagation of Ornamental Plants Vol. 12, No: 1, 11-24.
- Yıldırım H., Onay A., Süzerer V., Tilkat E., Özden-Tokatlı Y., Akdemir H., 2010. Micrografting of almond (*Prunus dulcis* Mill.) cultivars 'Ferragnes' and 'Ferradule'. Scientia Horticulturae, 125: 361-367.
- Yıldırım. H., Akdemir, H., Süzerer, V., Özden, Y., Onay, A., 2013. *In vitro* micrografting of the almond cultivars "Teksas", "Ferrastor" and "Nonpareil". Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 27(1):3493-3501

Çizelge 1. GF-677 anacı üzerine aşılanan Ferragnes badem çeşidinin aşı tutma oranı, köklenme oranı, düşen aşı oranı ve kallus oluşumu

Oksin/Sitokinin Kombinasyonu	Aşı Tutma Oranı (%)	Köklenme Oranı (%)	Düşen Aşı Oranı (%)	Kallus Oluşumu (%)
BBD İlaresiz	100.00 ± 0.00 a	13.33 ± 9.08 ab	6.67 ± 6.67 a	0.00 ± 0.00 c
0.5 mg ^l ⁻¹ BAP + 0.1 mg ^l ⁻¹ IBA	73.33 ± 11.81 b	6.67 ± 6.67 b	0.00 ± 0.00 a	40.00 ± 13.09 b
0.5 mg ^l ⁻¹ IBA + 0.1 mg ^l ⁻¹ BAP	93.33 ± 6.66 ab	40.00 ± 13.09 a	6.67 ± 6.67 a	86.67 ± 9.08 a
(Sd:2) - F değeri	3.138	3.128	0.500	22.225

Çizelge 2. GF-677 anacı üzerine aşılanan Ferraduel badem çeşidinin aşı tutma oranı, köklenme oranı, düşen aşı oranı ve kallus oluşumu

Oksin/Sitokinin Kombinasyonu	Aşı Tutma Oranı (%)	Köklenme Oranı (%)	Düşen Aşı Oranı (%)	Kallus Oluşumu (%)
BBD İlaresiz	80.00 ± 10.69 a	0.00 ± 0.00 b	6.67 ± 6.67 a	0.00 ± 0.00 c
0.5 mg ^l ⁻¹ BAP + 0.1 mg ^l ⁻¹ IBA	73.33 ± 11.81 a	0.00 ± 0.00 b	20.00 ± 10.69 a	46.67 ± 13.33 b
0.5 mg ^l ⁻¹ IBA + 0.1 mg ^l ⁻¹ BAP	80.00 ± 10.69 a	33.33 ± 12.59 a	6.67 ± 6.67 a	86.67 ± 9.08 a
(Sd:2) - F değeri	0.121	7.00	0.875	21.683

Çizelge 3. Köklü GF-677 anacı üzerine aşılanan Ferraduel badem çeşidinin aşı tutma oranı, sürgün uzunluğu ve köklenme oranı

Oksin/Sitokinin Kombinasyonu	Aşı Tutma Oranı (%)	Sürgün Uzunluğu (mm)	Köklenme Oranı (%)
BBD İlaresiz	100.00 ± 0.00 a	4.86 ± 0.23 b	80.00 ± 10.69 a
0.5 mg ^l ⁻¹ BAP + 0.1 mg ^l ⁻¹ IBA	100.00 ± 0.00 a	8.66 ± 0.52 a	93.33 ± 6.66 a
0.5 mg ^l ⁻¹ IBA + 0.1 mg ^l ⁻¹ BAP	100.00 ± 0.00 a	3.73 ± 0.26 c	93.33 ± 6.66 a
(Sd:2) - F değeri	-	50.078	0.875

Çizelge 4. Köklü GF-677 anacı üzerine aşılanan Ferragnes badem çeşidinin aşı tutma oranı, sürgün uzunluğu ve köklenme oranı

Oksin/Sitokinin Kombinasyonu	Aşı Tutma Oranı (%)	Sürgün Uzunluğu (mm)	Köklenme Oranı (%)
BBD İlaresiz	80.00 ± 10.69 b	4.41 ± 0.31 c	53.33 ± 13.33 b
0.5 mg ^l ⁻¹ BAP + 0.1 mg ^l ⁻¹ IBA	100.00 ± 0.00 a	10.40 ± 0.48 a	93.33 ± 6.66 a
0.5 mg ^l ⁻¹ IBA + 0.1 mg ^l ⁻¹ BAP	100.00 ± 0.00 a	5.60 ± 0.25 b	86.67 ± 9.08 a
(Sd:2) - F değeri	3.500	72.465	4.521