

Bazı Elma Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık Düzeyi, Çimlenme Yeteneği ve Çiçek Tozu Üretim Miktarının Saptanması¹

Mustafa Büyükyılmaz, Tülin Kara, Fatma Seren Sağır

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

e-posta: mbuyukyilmaz@gmail.com

Özet

Bu çalışma, 2011 yılı vegetasyon dönemi içerisinde Tekirdağ ekolojisinde yetiştirilen M 9 anacı üzerine asılı Braeburn, Golden Reinders, Mitch Gala ve Red Chief elma çeşitlerinde çiçek tozu canlılık düzeyleri, çimlenme yetenekleri ve çiçek tozu üretim miktarları saptanarak tozlayıcılık yeteneklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çiçek tozu canlılığının tespitinde 2, 3, 5 Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC), İyotlu Potasyum İyodür (IKI), Safranin ve Asetokarmin çözeltileri; çiçek tozlarının çimlenme yeteneklerinin saptanmasında % 0, 5, 10, 15, 20'lik sakkaroz dozlarında asılı damla ve petride agar yöntemi kullanılmıştır. Çiçek tozu üretim miktarları ise hemasitometrik yöntem ile saptanmıştır. Deneme sonunda; en yüksek çiçek tozu canlılık düzeyi ve çimlenme yeteneği Mitch Gala ve Red Chief elma çeşitlerinde elde edilmiştir. Sakkaroz konsantrasyonlarının tamamında petride agar yönteminde elde edilen çiçek tozu çimlenme düzeyleri, asılı damla yönteminden elde edilen çiçek tozu çimlendirme düzeylerinden daha yüksek bulunmuştur. Çiçek tozu üretim miktarı ve morfolojik homojenlik bakımından Mitch Gala elma çeşidinin en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Elma, dölleme biyolojisi, çiçek tozu, çimlenme

Determination of Pollen Viability, Germination Capability and Pollen Production in Some Apple Cultivars

Abstract

This research was carried out to determine pollen viability, germination capability and the pollen production of Braeburn, Golden Reinders, Mitch Gala and Red Chief apple cultivars budded on M 9 rootstocks grown in Tekirdağ ecology in the vegetation period of 2011. 2, 3, 5 Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC), Iodine-Potassium Iodide (IKI), Safranine and Acetocarmine testing methods were used to determine pollen viability. Hanging drop and agar-plate *in vitro* tests were used at 0-5-10-15-20% sucrose solution in order to determine germination capability. Pollen production was determined by hemacytometric method. As a result of the experiment, the highest level of pollen viability and pollination capability were found in Mitch Gala and Red Chief apple cultivars. The levels of pollen germination obtained in all agar-plate tests were higher than in hanging drop tests. The highest quantity of pollen production and morphological homogeneity were found in Mitch Gala apple cultivar.

Keywords: Apple, biology, pollination, pollen, germination.

¹Aynı adlı Yüksek Lisans Tezinde üretilmiştir.

Giriş

Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezlerinin üzerinde bulunması nedeniyle elma, uzun yıllardan beri ülkemizde yetiştirilmektedir. Türkiye'de meyve üretiminin %25.4'ünü yumuşak çekirdekli meyveler oluşturmaktadır. Yumuşak çekirdekli meyve türleri içerisinde de ağaç sayısının %75.51'i ve meyve üretiminin %84.26'sı ile birinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2009).

Ülkemiz, ekolojik koşullar açısından birçok meyve türünün yetiştirilmesine oldukça uygunluk göstermektedir. Fakat bazı bölgelerimizde meyvecilikte birim alandan elde edilen ürün, birçok ülkede belirlenen değerlerin gerisinde bulunmaktadır. Bu sorunun

çözümünde meyve bahçelerinde uygulanan teknik ve kültürel uygulamaların düzenli bir şekilde yapılmasının yanında, yetiştirilen tür ve çeşitlerin dölleme durumlarının bilinmesi ve bunlarla ilgili önlemlerin alınması gerekmektedir. Bir meyve türünde dölleme düzeyinin ve dolayısıyla meyve tutumunun yüksek olmasında, çiçek tozunun bazı özelliklerinin (üretilen miktar, çimlenme oranı) önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır (Odabaş, 1976; Güleriyüz, 1977; Stösser, 1984).

Bazı partenokarpik meyve veren bazı meyve türleri dışında, meyve oluşumu için tozlanma ve dölleme mutlaka gereklidir. Bu olayların gerçekleşmesi için ilk şart, çiçek organlarının kusursuz olarak gelişmeleri ve yüksek canlılık düzeyine sahip çiçek tozlarını

bol miktarda üretebilmeleridir. Yüksek canlılık özelliğine sahip çiçek tozlarının çimlenme yetenekleri ise büyük oranda ortamdaki besin maddesi miktarı ve çevre koşullarına bağlıdır (Eti, 1991).

Doğal koşullarda gerçekleşen tozlanma ve dölleme olaylarında, çiçek tozlarının canlılık düzeyi, dış ortam koşullarının çimlenme için uygunluğu ve tozlayıcı çeşitle tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyum sağlamaları önem kazanır. Bu nedenle, herhangi bir meyve tür veya çeşidinde uygun tozlayıcı çeşidin belirlenmesi, doğal koşullarda (*in vivo*) yapılacak yapay tozlama çalışmaları ile belirlenebilir. Ancak bu çalışmalar için uzun zaman ve ayrıntılı incelemeler gerekmektedir. Bu nedenle laboratuvar koşullarında (*in vitro*) yapılacak çiçek tozu çimlendirme ve canlılık testleri ile sonuç alınmaya çalışılmaktadır (Eti, 1991).

Bugüne kadar birçok araştırmacı tarafından, değişik meyve tür ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının, farklı çimlenme ortamlarında, değişik besin ortamları ve çimlendirme yöntemleri kullanılarak, çiçek tozu çimlendirme testleri yapılmıştır (Ayfer, 1959; Eti, 1990,1996; Eti ve ark., 1990, 1996; Koyuncu ve ark., 2000; Sütyemez, 2007).

Çiçek tozu canlılık testleri genellikle, bazı kimyasal maddeler kullanılarak, çiçek tozlarının canlılık düzeylerine göre boyanması esasına dayanmaktadır. Bu konuda da değişik meyve türlerinde birçok araştırma yapılmıştır (Eti ve ark., 1998; İlgin ve ark., 2007). Yapılan çalışmalarda, çiçek tozlarının gerek canlılık, gerek çimlendirme testlerinde, meyve tür ve çeşidi ile uygulama yöntemine göre değişmek üzere, farklı sonuçlar elde edildiği saptanmıştır (Eti, 1991).

Bu çalışma ile önemli bazı elma çeşitlerinde çiçek tozu canlılıkları, çimlenme yetenekleri ve çiçek tozu miktarının saptanması ve sonuçların elmanın dölleme biyolojisi çalışmalarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada bitki materyali olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nün kapama elma bahçesindeki tam verim çağındaki M9 anacı üzerine aşılı Braeburn, Golden Reinders, Mitch Gala ve Red Chief elma çeşitlerine ait ağaçlar kullanılmıştır.

Yöntem

Çiçek Tozlarının Elde Edilmesi

Denemede ele alınan çeşitlere ait ağaçlarda ileri pembe tomurcuk ve çiçeklenme başlangıcı döneminde, henüz açmamış ancak açmak üzere olan yeterli sayıda olgun çiçek tomurcuğu toplanmıştır. Bu çiçeklerden erkek organ başcıkları çıkarılarak parlak bir kağıt üzerine yayılarak laboratuvar koşullarında bir gece 60 watt'lık lamba altında oda sıcaklığında bekletilerek patlamaları sağlanmıştır.

Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Denemede ele alınan çeşitlere ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini saptamak amacıyla TTC, IKI, Safranin ve Asetokarmin canlılık testleri uygulanmıştır. Normal gün ışığında gerçekleştirilen TTC canlılık testini uygulanmasından 2 saat sonra yapılan sayımlarda koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, pembe renk olan çiçek tozları yarı canlı ve boyanmayanlar cansız olarak değerlendirilmiştir (Norton, 1966; Eti, 1991). IKI canlılık testini uygulanmasından 3-4 dakika sonra yapılan sayımlarda koyu kahverengi boyanan çiçek tozları canlı, sarımsı renkte ve boyanmayan çiçek tozları cansız olarak kabul edilmiştir (Bolat ve Pırlak, 1999). Safranin canlılık testini uygulanmasından 1 saat sonra koyu kırmızı renk boyanan çiçek tozları canlı, açık pembe ve boyanmayan çiçek tozları cansız olarak kabul edilmiştir (Bolat ve Pırlak, 1999). Asetokarmin canlılık testinin uygulanmasından 3 saat sonra koyu kırmızı renk boyanan çiçek tozları canlı, açık sarı ve boyanmayan çiçek tozları cansız olarak kabul edilmiştir (Qureshi ve ark., 2009).

Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Çiçek tozu çimlendirme yeteneklerini saptamak amacıyla asılı damla (Elçi, 1982) ve petride agar (Bolat ve Pırlak, 1999) yöntemleri kullanılmıştır. Asılı damla çimlendirme testi %0, 5, 10, 15 ve 20'lik sakkaroz dozlarında çukur lam üzerine eriyik damlatılmış lamelin ters çevrilip kapatılmasıyla yapılmış ve 4 saat sonra sayımı yapılmıştır. Petride agar çimlendirme testi ise %1 agar + %0, 5, 10, 15 ve 20'lik sakkaroz dozlarında sıcak olarak petri kaplarına dökülmüş ve donmadan önce çiçek tozları ekimi yapılmıştır. Ekimden 4 saat sonra sayımlar yapılmıştır.

Çiçek Tozu Üretim Miktarları

Üzerinde çalışılan çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemek amacıyla Eti

(1990) tarafından açıklanan “Hemaisotmetrik Yöntem” kullanılmıştır. Araştırmada çiçek tozu canlılık testleri, çiçek tozu çimlendirme testleri tesadüf parselleri deneme desenine göre 8 yinlemeli olarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda yüzde (%) olarak elde edilen değerlere açı transformasyonu uygulanmış ve istatistiksel analizler bu değerler üzerinden yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde SPSS bilgisayar paket programı kullanılmış ve ortalamalar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC canlılık testi sonuçları incelendiğinde çiçek tozu canlılık oranı en yüksek Mitch Gala (28.55) çeşidinde, yarı canlı çiçek tozu miktarları yönünden ise en yüksek Golden Reinders (63.70) çeşidi saptanmıştır. IKI canlılık testi sonuçları incelendiğinde çiçek tozu canlılık oranı en yüksek Red Chief (93.92), en düşük Braeburn (85.76) çeşidinde tespit edilmiştir. Safranin canlılık testi sonuçları incelendiğinde çiçek tozu canlılık oranı en yüksek Red Chief (92.63), en düşük Mitch Gala (87.53) çeşidinde tespit edilmiştir. Asetokarmin canlılık testi sonuçları incelendiğinde çeşitler arasında çiçek tozu canlılık oranı en yüksek Mitch Gala (92.43), en düşük Golden Reinders (87.49) çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 1).

Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının petride agar yöntemi ile %1 agar ortamında %, 5, 10, 15 ve 20 sakkaroz dozlarında saptanan çimlendirme test sonuçları incelendiğinde; Braeburn (94.75) ve Mitch Gala (86.00) elma çeşitleri %10, Golden Reinders (74.29) %5, Red Chief (96.28) ise %15 sakkaroz dozunda en yüksek çimlenme göstermiştir. Asılı damla yöntemi ile %, 5, 10, 15 ve 20 sakkaroz dozlarında saptanan çimlendirme test sonuçları incelendiğinde; Braeburn (93.84) ve Golden Reinders (26.64) çeşidi %10 sakkaroz dozunda en yüksek çimlenme düzeyi gösterirken, Mitch Gala (94.00) ve Red Chief (34.02) %15 sakkaroz dozunda en iyi çimlendikleri saptanmıştır (Çizelge 2).

Üzerinde çalışılan çeşitler arasında, çiçek tozu çimlenme oranının en yüksek değere ulaştığı sakkaroz konsantrasyonları da farklılık göstermiştir. Bu farklılık, Aşkın ve ark. (2006) tarafından bildirildiğine göre Ehlers’in (1951)

çiçek tozları için optimum çimlenme koşullarının, bitki tür ve çeşidine göre büyük değişiklik gösterdiğini; çimlenme oranının, besin maddesi ortamının nem, basınç, sıcaklık ve pH durumu ile doğrudan ilişkili olduğunu, bu faktörlerden birisinin olumsuz olması durumunda, çiçek tozlarının çimlenmediğini bildirdiğini çalışması ile açıklanabilir.

Çiçek Tozu Üretim Miktarı

Üzerinde çalışılan elma çeşitleri içerisinde en yüksek çiçek tozu sayısı Mitch Gala (229500) çeşidinde elde edilmiştir. Bu çeşidi Golden Reinders (216093), Red Chief (210245,07) ve Braeburn (151593,75) takip etmiştir. Çiçek tozlarının morfolojik homojenlikleri incelendiğinde Mitch Gala (94.14) çeşidinin en yüksek olduğu saptanmıştır. Bu çeşidi Braeburn (93.96), Red Chief (91.46) ve Golden Reinders (90.97) takip etmiştir (Çizelge 3).

Sonuç olarak Tekirdağ ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitleri üzerinde yapılan araştırmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde; en yüksek çiçek tozu canlılığı Mitch Gala ve Red Chief çeşidinde saptanmıştır. Her iki çimlenme testinde de 4 elma çeşidi için farklı sakkaroz konsantrasyonlarında en yüksek çimlenme değerine ulaşılmıştır. Çiçek tozu üretim miktarı ve morfolojik homojenlik bakımından Mitch Gala en olumlu sonuçları verirken, çiçek tozu üretim miktarı ve çiçek tozlarının morfolojik homojenliği tüm çeşitlerde oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum; başta farklı iklim ve toprak koşulları olmak üzere, meyve ağacının yaşı, bakımı, beslenmesi, çiçek tozlarının hangi yöntemle ve ne zaman alındığıyla ilişkili olduğunu göstermektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2009. Tarım İstatistikleri Özeti, Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın No:3340, 88 s.
- Aşkın, M.A., Öztürk, G, Sarısu, H.C., Karakuş, A., 2006. Bazı yeni elma çeşitlerinde uygun tozlayıcı çeşidin ve kendine verimlilik durumunun belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1):64-73.
- Ayfer, M., 1959. Antepfıstığının döllenme biyolojisi üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:148, 103 s.
- Bolat, İ., Pırlak, L., 1999. Bazı sert çekirdekli meyve türlerinde çiçek tozu canlılık, çimlenme gücü ve çim borusu gelişiminin belirlenmesi, Tr. J. of Agriculture and Forestry 23:383-388.

- Elçi, Ş., 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri, Fırat Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi Yayınları, Biyoloji 3, Uğurel Matbaası, Elazığ, 165 s.
- Eti, S., 1990. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem. Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 5(4):49-58.
- Eti, S., 1991. Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik *in vitro* testler yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi, Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 6(1):69-80.
- Eti, S., 1996. Yabancı kökenli bazı armut çeşitlerinin dölleme biyolojileri üzerinde araştırmalar, Bahçe, 25(1-2):11-19.
- Eti, S., Kılavuz, M., Kaşka, N., 1998. Robinson mandarinlerinde kendileme ve yabancı tozlama ile meyve tutumu ve meyve kalitesi arasındaki ilişkiler. Bahçe, 18(1-2):62-68.
- Eti, S., Kaşka, N., Kurnaz, Ş., Kılavuz, M., 1990. Bazı yerli yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) çeşitlerinde çiçek tozu üretim miktarı, canlılık düzeyi ve çimlenme yeteneği ile meyve tutumu arasındaki ilişkiler, Doğa Tr. J. of Agriculture and Forestry 14:421-430.
- Eti, S., Kaşka, N., Küden, A., Iğın, M., 1998. Bazı yazlık elma çeşitlerinin dölleme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry 22:111-116.
- Gülyüz, M., 1977. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri İle Dölleme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 181 s.
- Iğın, M., Erenoğlu, F., Çağlar, S., 2007. Viability, germination and amount of pollen in selected caprifig types. Pakistan J. Botany 39(1):9-14.
- Koyuncu, F., Yılmaz, H., Aşkın, M.A., 2000. Bazı çilek çeşitlerinde çiçek tozu üretim miktarları ve çimlenme oranlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma, Tr. J. of Agric. and Forestry 699-703.
- Norton, J.D., 1966. Testing of plum viability with tetrazolium salts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 132-134.
- Odabaş, F., 1976. Erzincan'da yetiştirilen bazı önemli üzüm çeşitlerinin floral gelişme devrelerinin tetkiki ile gözlerin bulundukları yere göre verimliliğin saptanması ve bu çeşitlerin dölleme biyolojileri üzerinde araştırmalar, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Qureshi, S.J., Khan, M.A., Arshad, M., Rashid, A., Ahmad, M., 2009. Pollen fertility (viability) status in astaraceae species of Pakistan, Trakia Journal of Sciences 7(1):12-16
- Stösser, R.S., 1984. Untersuchungen über die befruchtungsbiologie und pollen production innerhalb der gruppe *Prunus Domestica*, Erwerbsobstbau, 26:110-115.
- Sütyemez, M., 2007. Determination of pollen production and quality of some local and foreign walnut genotypes in Turkey, Tr. J. of Agriculture and Forestry 109-114

Çizelge 1. Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının uygulanana TTC, IKI, Safranin ve Asetokarmin canlılık testleri sonucu saptanan canlılık düzeyleri (%)

Çeşitler	TTC			IKI	
	Canlı	Y.Canlı	Cansız	Canlı	Cansız
Braeburn	23.23 ab	51.79 b	24.99	85.76 b	14,24 a
Golden Reinders	18.97 b	63.70 a	17.33	89.45 ab	10,55 ab
Mitch Gala	28.55 a	51.38 b	20.07	90.65 ab	9,35 ab
RedChief	23.65 ab	51.15 b	25.20	93.92 a	6,08 b
Çeşitler	Safranin		Asetokarmin		
	Canlı	Cansız	Canlı	Cansız	
Braeburn	91.82 a	8.18	91.05 ab	8.95 ab	
Golden Reinders	90.13 a	9.87	87.49 b	12.51 a	
Mitch Gala	87.53 a	12.47	92.43 a	7.57 b	
RedC hief	92.63 a	7.37	87.88 b	12.12 a	

Çizelge 2. Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının petride agar yöntemi ile farklı sakkaroz dozlarında saptanan çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)

Sakkaroz Dozları (%)	Çeşitler			
	Braeburn	Golden Reinders	Mitch Gala	Red Chief
0	85.46 b	17.99 c	37.70 c	9.61 d
5	68.19 c	74.29 a	48.29 b	47.72 c
10	94.75 a	72.62 a	86.00 a	95.68 a
15	87.15 b	31.22 b	80.80 a	96.28 a
20	22.98 d	2.63 d	34.76 c	89.26 b

Çizelge 3. Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının asılı damla yöntemi ile farklı sakkaroz dozlarında saptanan çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)

Sakkaroz Dozları (%)	Çeşitler			
	Braeburn	Golden Reinders	Mitch Gala	Red Chief
0	22.34 c	5.79 c	11.98 c	5.98 c
5	60.15 b	14.09 b	21.48 c	10.44 b
10	93.84 a	26.64 a	69.69 b	32.41 a
15	4.52 d	0.00 e	94.00 a	34.02 a
20	4.90 d	2.46 d	18.32 c	4.15 c

Çizelge 4. Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozu üretim miktarları ve morfolojik homojenlik değerleri (%)

Çeşitler	Ortalama anter sayısı	Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı	Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı	Morfolojik homojenlik (%)
Braeburn	18.05	151593,75	8402,77	93.96 a
Golden Reinders	20.00	216093,00	10806,90	90.97 b
Mitch Gala	20.10	229500,00	11418,29	94.14 a
Red Chief	20.30	210245,07	10356,90	91.46 b