

KİRAZLARDA (*Prunus avium* L.) ÇİÇEK TOZU ÇİMLENMESİ VE ÇİÇEK TOZU ÇİM BORUSU GELİŞİMİ ÜZERİNE BAZI KİMYASAL UYGULAMALARIN ETKİLERİ*

Filiz TOSUN^a

Fatma KOYUNCU

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 32260 Isparta

Kabul Tarihi: 20 Ağustos 2007

Özet

Bazı büyümeyi düzenleyicilerin ve mineral maddelerin çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu uzunluğuna etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada 'Bigarreau Gaucher', 'Bing', 'Noble', 'Starks Gold', 'Stella', 'Van', 'Vista' ve '0900 Ziraat' çeşitleri kullanılmıştır. Çimlendirme ortamına (0,5g agar-agar +15g sakkaroz + 5ppm borik asit) kalsiyum nitrat (50 ppm), potasyum nitrat (50 ppm), thioure (50 ppm), benzil adenin (5 ppm), gibberellik asit (10 ppm) ve indol butirik asit (10 ppm) eklenmiştir. Kullanılan mineral maddelerin ve büyüme düzenleyicilerin kontrol ortamına göre çimlenme üzerine etkisi istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Denemede potasyum nitrat ve gibberellik asit çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine olumlu etki yapan kimyasallar olarak bulunurken, thioure ve benziladeninin inhibitör etkileri gözlenmiştir. Kalsiyum nitrat ve indol bütirik asit ise her iki deneme yılında da farklı sonuçlar vererek kararsız etki göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: *Prunus avium* L., Polen, Çimlenme

Effects of Some Chemical Treatments on Pollen Germination and Pollen Tube Growth in Sweet Cherries (*Prunus avium* L.)

Abstract

'Bigarreau Gaucher', 'Bing', 'Noble', 'Starks Gold', 'Stella', 'Van', 'Vista' and '0900 Ziraat' cvc. were used for determining effects some plant regulators and minerals on pollen germination and tube growth. Calcium nitrate (50ppm), potassium nitrate (50 ppm), thioure (50 ppm), benzyladenine (5ppm), gibberellic acid (10 ppm) and indole butyric acid (10 ppm) solutions were added germination medium (0.5 g agar- agar +15g sucrose + 5ppm boric acid. The effects of chemicals on pollen germination and tube growth were found as statistically different. according to minerals and plant growth regulators. Potassium nitrate and gibberellic acid were determined as promoter while thioure and benzyladenine effected as inhibitory in pollen germination and tube growth. Calcium nitrate and indole butyric acid gave different results in two years.

Keywords: *Prunus avium*, pollen, germination

1. Giriş

Çiçek tozlarının optimal çimlenme düzeyleri, bitki tür ve çeşidine, ortamın besin maddesi içeriğine, nem, basınç, pH durumu ile ekolojilere göre değişebilmektedir (Eti, 1990; Gerçekçioğlu ve ark., 1999; Koyuncu ve ark., 2000; Voyiatzis ve Paraskevopoulou-Paroussi, 2002). Olgun bir çiçek tozu aynı tohumda olduğu gibi bünyesinde besin depo etmekte ve besin maddesi gerek *in vitro* gerekse *in vivo* koşullarda çiçek tozlarının çimlenmesi için kullanılmaktadır. Ancak çiçek tozunun

bünyesinde bulunan besin maddeleri çim borularının tohum taslaklarına ulaşması için çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Bu nedenle çim borularının belli bir aşamadan sonraki gelişimi, dişiçik borusu içerisindeki besin maddelerinin kullanılması aracılığıyla gerçekleşmektedir. Sakkaroz bu maddelerin en önemlisidir. Çiçek tozu çimlenmesinde şekerin ilk görevi solunum elementi olarak rol oynaması ikinci görevi de osmatik basıncın kontrol edilmesidir. Birçok türün çiçek tozu suya konulduğunda

* : Araştırma Filiz Tosun'un yüksek lisans tezinin bir bölümünden hazırlanmış olup Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 923 YL 04 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

^a İletişim: F. Tosun, e-posta: sultanfiliz@ziraat.sdu.edu.tr

patlamaktadır. Belirli miktarda şeker ilavesi, çiçek tozu içine suyun difüzyonunu sınırlamakta ve tüp parçalanmasını önlemektedir. Bunun dışında çimlenme ve tüp büyümesi için bor, kalsiyum, potasyum, magnezyum ve gibberellik asit gibi bazı mineral maddeler ve büyüme düzenleyiciler gerekmektedir (Ünal, 1988; Young ve Stanton, 1990). İnorganik maddeler arasında bor; borik asit ve borat şeklinde çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesinde çok önemli bir etkiye sahiptir. Bor bakımından eksik ortamlarda çiçek tozlarının düşük oranlarda çimlendikleri ve çiçek tozlarının patladıkları görülmektedir. Birçok türün çiçek tozu bor içeriği bakımından fakirdir. Doğada bu eksiklik stigma ve stilin yüksek oranda bor içermesiyle kapatılmaktadır. Bor, çimlenme yüzdesini ve tüp büyümesini artırdığı gibi şekerin naklinde de görev almaktadır ve çiçek tozu tüplerinin patlamasını azaltmaktadır (Ünal, 1988; Janick ve Moore, 1996). Çiçek tozu taneleri diğer çiçek kısımlarına oranla daha az kalsiyum içermektedirler. Kalsiyum çiçek tozu çim borularının büyümesini hızlandırmakta, çim borularının daha düz ve sert hale gelmesini sağlamaktadır. Alüminyum ve kalsiyumun birbirini etkilemesi çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesi gelişmesinde önemli rol oynamaktadır (Zhang ve ark., 1999). İndol asetik asit, gibberellik asit, kinetin ve naftalin asetik asit çiçek tozu çimlendirme denemelerinde en çok kullanılan büyüme düzenleyiciler olarak bilinmektedir (Ünal, 1988).

Bu çalışmada bazı büyüme düzenleyicilerin ve mineral maddelerin kirazlarda çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine etkileri incelenmiş ve pratik öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2004 ve 2005 yıllarında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Çalışmada 'Bigarreau Gaucher', 'Bing', 'Noble', 'Starks Gold', 'Stella', 'Van', 'Vista' ve '0900 Ziraat' çeşitlerinden alınan çiçek tozları kullanılmıştır. Çalışma için gerekli çiçek

tozlarını elde etmek amacıyla balon döneminde alınan çiçekler laboratuara getirilmiş, çiçekler açılarak anterler filamentlerden ayrılmıştır. Bir petri kabı içerisine konan anterler 25⁰C'de bekletilmiş, patlayan anterlerden çıkan çiçek tozları, içinde desikant maddeler bulunan desikatörlere yerleştirilmiş ve kullanılıncaya kadar buzdolabında saklanmıştır. Çalışmada, pratik olması nedeniyle 'petride agar' yöntemi uygulanmıştır (Öz, 1977; Ülger, 1988; Aşkın, 1989; Koyuncu, 2000). Bazı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin çiçek tozu çimlenmesine etkilerini incelemek amacıyla, yapılan ön denemeler sonucunda belirlenen aşağıdaki kimyasal maddeler çimlendirme ortamına (%0.5 agar +%15 sakkaroz + 5ppm borik asit) ilave edilmiştir:

- 50 ppm kalsiyum nitrat (Ca(NO₃)₂.4H₂O),
- 50 ppm potasyum nitrat (KNO₃),
- 50 ppm thioure, (CH₄N₂S),
- 5 ppm Benziladenin (BA),
- 10 ppm Gibberellik asit (GA₃),
- 10 ppm İndol butirik asit (IBA)

Çiçek tozu ekimi yapılan petri, 25⁰C'de etüv içersine yerleştirilmiştir. Çiçek tozu ekimden 1, 3, 6, 12, 24 ve 48 saat sonra çimlenen çiçek tozları sayılmıştır. Çiçek tozu çim borusu uzunlukları ise çiçek tozu ekiminden 24 saat sonra, Zeiss marka ışık mikroskobu altında oküler mikrometre kullanarak 40 büyütme ile ölçülmüştür. (*In vitro* çimlendirme denemelerinde her çeşit için 2 petri kullanılmış ve her bir petri 4 bölgeye ayrılarak her bölgede toplam 400 adet çiçek tozu sayılmıştır. Denemeler 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır). İnkubasyon süresi sonunda elde edilen çiçek tozu çimlenme sonuçlarına ait ortalamalar arasındaki farklar çoklu karşılaştırma testi (P<0.05) ile analizlenmiştir. İstatistiksel analizler SPSS 10.0 paket programı ile yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Kullanılan bazı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin çiçek tozu çimlenmesine etkileri, farklı inkübasyon süreleri sonunda incelenmiştir. Çiçek tozu ekiminden 1 saat sonra sadece GA₃ eklenmiş

ortamda çiçek tozu çimlenmesinin başladığı görülmüştür. Ekimden 3 saat sonra, BA eklenmiş çimlendirme ortamı dışındaki tüm ortamlarda çiçek tozu çimlenmesinin gerçekleştiği, BA eklenmiş ortamda ise çimlenmenin 6 saat sonra başladığı tespit edilmiştir. Kullanılan tüm ortam ve çeşitler için çiçek tozu çimlenmesinin 24 saat sonra belirgin bir şekilde arttığı, 48 saat sonra kendi maksimum değerlerine ulaştığı tespit edilmiştir. Koyuncu (2006), bazı çilek çiçek tozlarıyla çalışmış, inkübasyon süresinin çimlenme ve çiçek tozu çim borusu uzunluğuna etkilerini incelemiştir. Çilek çiçek tozları 1. saatte çimlenmeye başlamış, bizim çalışmamızda olduğu gibi artan inkübasyon süresine paralel olarak çiçek tozu çimlenme oranı artmıştır. 24 saat sonunda kendi maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yıldız ve Yılmaz (2002) 'Tufts' çiçek tozlarıyla yaptıkları çalışmada 1 saat sonunda çimlenmenin başladığı ve inkübasyon süresiyle çiçek tozu çimlenmesinin arttığı görülmüştür. Benzer şekilde 'Tsakoniki' armut polenleri 1 saat sonra çimlenmeye başlamıştır (Vasilikakis ve Porlingis, 1985).

Bazı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin 48 saat sonra kontrol ortamına göre çiçek tozu çimlenmesine etkileri karşılaştırılmalı olarak incelenmiş ve 2004 yılı sonuçları Çizelge 1'de, 2005 yılı sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerin ortalama çiçek tozu çimlenme düzeyleri her iki deneme yılında da benzer olmuştur. 'Starks Gold', 'Stella' ve 'Vista' yüksek

çiçek tozu çimlenme oranı gösterirken 'Bing', 'Bigarreau Gaucher', 'Noble' ve '0900 Ziraat' çeşitlerinden daha düşük sonuçlar alınmıştır.

KNO_3 , her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu uzunluğu üzerine olumlu sonuç veren kimyasallardan biri olmuştur. Çimlenme oranında ilk yıl görülen artış çok önemli olmasa da denemenin ikinci yılında çiçek tozu çimlenmesindeki artış (%66.65), istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Sahar ve Roy (1984), bazı avokado çeşitlerinde yaptıkları çimlendirme denemelerinde bizim sonuçlarımıza paralel olarak KNO_3 'ün çiçek tozu çimlenme oranını arttırdığını bildirmişlerdir. KNO_3 , aynı pozitif etkiyi böğürtlen çiçek tozlarının çimlendirilmesinde de göstermiştir (Türemiş ve Derin, 2000).

Çiçek tozları, GA_3 eklenmiş ortamda yüksek çimlenme düzeyleri vermişlerdir. GA_3 , denemenin ilk yılında çiçek tozu çimlenmesini yaklaşık %9 oranında arttırırken, ikinci yılda da çiçek tozu çimlenmesini %13 oranında arttırarak %59.15'ten %67.31'e çıkmasını sağlamıştır. Bolat ve ark., (1999), GA_3 'ün 0.05 ppm'lik dozunun kayısılarda çiçek tozu çimlenmesini önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir. Kiraz ve vişnelerde yapılan çalışmada 50 ppm GA_3 'ün bizim çalışmamızda olduğu gibi çiçek tozu çimlenmesini arttırdığı belirlenmiştir (Pırlak ve Bolat, 1998). Diğer tüm kimyasallarda olduğu gibi GA_3 'in çiçek tozu çimlenmesi

Çizelge 1. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çimlenmesi (%) Üzerine Etkileri (2004)

Çeşit	Kontrol	KNO_3	GA_3	BA	Thioure	$CaNO_3$	IBA	Ortalama
B. Gaucher	62.00	67.25	67.50	34.50	46.75	55.25	59.75	56.14c ^y
Bing	67.50	70.50	63.50	34.75	47.00	54.25	64.50	57.42bc
Noble	67.00	69.75	63.75	41.00	46.25	62.00	62.25	58.85ab
Starks Gold	71.50	68.75	77.75	43.50	53.50	59.50	53.50	61.14a
Stella	74.25	68.50	74.75	44.00	57.00	56.00	55.50	61.42a
Van	58.00	58.00	75.25	47.25	57.50	55.50	58.25	58.32bc
Vista	66.75	66.75	75.00	48.00	44.75	56.00	61.00	58.96ab
0900 Ziraat	56.25	65.00	72.75	48.50	50.75	57.50	59.53	58.89ab
Ortalama	65.40b ^z	65.93b	71.28a	42.68e	50.43e	57.00d	59.53c	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P<0.05$).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P<0.05$).

Çizelge 2. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çimlenmesi (%) Üzerine Etkileri (2005)

Çeşit	Kontrol	KNO ₃	GA ₃	BA	Thioure	CaNO ₃	IBA	Ortalama
B. Gaucher	52.00	61.25	55.50	40.50	36.25	54.00	59.50	51.28c ^y
Bing	55.25	68.75	57.25	48.25	33.25	68.50	64.00	56.46b
Noble	60.25	66.00	67.00	60.00	35.25	75.50	67.50	61.64a
Starks Gold	63.75	72.25	67.25	57.25	38.50	74.00	66.75	62.82a
Stella	59.50	71.00	72.00	61.25	36.50	75.50	63.50	62.75a
Van	57.25	63.50	76.25	52.75	39.75	63.50	69.75	60.32a
Vista	64.25	64.75	72.00	54.25	43.25	71.50	72.75	63.25a
0900 Ziraat	61.00	65.75	71.25	49.50	35.00	69.25	69.50	60.17a
Ortalama	59.15b ^z	66.65a	67.31a	52.90c	37.21d	68.96a*	66.65a	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

üzerine etkileri kullanılan doza, türe ve çeşide göre değişmektedir. Örneğin 50 ppm GA₃, bazı zeytin çeşitlerinin çiçek tozlarının çimlendirme ortamında kullanıldıklarında çiçek tozu çimlenme oranını azaltmıştır (Viti ve ark., 1990).

Thioure ve benziladenin her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenme oranını düşürmüştür. Çiçek tozları birinci yıl thioure ortamında %50.43 çimlenme gösterirken ikinci deneme yılında bu oran 37.21 olmuştur.

Genel olarak 2005 yılında yapılan çimlendirme denemelerinde 2004 yılına göre daha yüksek sonuçlar alınmıştır. Bunun nedeninin çiçek tozlarının alınma zamanı, morfolojik homojenliği vb. özelliklerinin yanında çiçek tozu ekiminin daha iyi olması olarak düşünülmektedir. Bundan dolayı CaNO₃ ve IBA her iki deneme yılında da farklı sonuçlar vermiştir. İlk yıl CaNO₃, Türemiş ve Derin'in (2000), çalışmasında olduğu gibi çiçek tozu çimlenmesini azaltırken ikinci yıl çiçek tozu çimlenmesinde istatistiksel olarak önemli bir artış sağlamıştır. Sahar ve Roy (1984), avokado da yaptıkları çiçek tozu çimlendirme denemelerinde CaNO₃'ü teşvik

edici olarak tespit etmişlerdir. Her iki deneme yılında farklı sonuç gösteren kimyasallardan birisi de IBA'dır. IBA, denemenin ilk yılında çiçek tozu çimlenmesini azaltırken ikinci yılda arttırmıştır.

Çiçek tozu ekiminden 24 saat sonra kullanılan tüm ortamlarda, çeşitlerin çim

borusu uzunlukları ölçülmüştür. Her iki deneme yılının sonuçları paralellik göstermiştir. '0900 Ziraat', 'Stella' ve 'Vista' çeşitleri en uzun çiçek tozu çim borusuna sahip olmuşlar, diğer çeşitler de bunlara yakın değerler almışlardır. En kısa çim borusu uzunluğuna ise 'Bing' çeşidinde rastlanmıştır. Ortama eklenen mineral maddeler ve büyüme düzenleyicilerin çim borusu uzunluğuna etkisi P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kullanılan kimyasalların çiçek tozu çim borusu uzunluğuna etkileri her iki yılda da birbirine çok yakın değerler almıştır (Çizelge 3-4).

KNO₃ ve GA₃, her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenmesinde olduğu gibi çiçek tozu çim borusu uzunluğuna etkileri bakımından da stimülatör olarak tespit edilen kimyasallardan olmuşlardır. KNO₃, çiçek tozlarında 243.65 µm çim borusu uzunluğu sağlarken, GA₃, uygulanan çimlendirme ortamında çiçek tozu çim borusu uzunluğu 271.56µm olarak ölçülmüş olup, bu değer her iki yılda da denemede elde edilen en uzun çim borusu uzunluğudur. KNO₃'ün çiçek tozu çim borusu uzunluğuna pozitif etkisi Sahar ve Roy (1984)'un çalışmalarında da gözlenmiştir. Bolat ve Pırlak (1998) kiraz ve vişnede çiçek tozu çimlenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada 50 ppm GA₃'ün çiçek tozu çim borusu uzunluğunu arttırdığını bildirmişlerdir.

Denemenin her iki yılında da CaNO₃, Thioure, BA ve IBA, çiçek tozu çim borusu uzunluğuna negatif bir etki yaparak kontrol ortamına göre daha kısa çim borularının oluşmasına neden oldukları görülmüştür.

Çizelge 3. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi (μM) Üzerine Etkileri (2004)

Çeşit	Kontrol	KNO ₃	GA ₃	BA	Thioure	CaNO ₃	IBA	Ortalama
B. Gaucher	167.5	207.2	247.50	107.25	123.0	140.50	126.00	159.85d ^y
Bing	14.75	211.0	241.5	81.5	102.0	99.50	161.5	148.39c
Noble	183.25	261.0	263.25	104.0	120.75	114.5	155.75	171.78bc
Starks Gold	188.00	244.5	260.50	92.00	125.10	116.25	154.00	168.60cd
Stella	195.75	255.75	296.75	91.50	136.75	151.50	152.00	183.28ab
Van	169.25	250.00	263.75	97.5	122.75	147.50	63.75	173.50bc
Vista	160.25	267.00	289.00	83.50	150.75	149.75	155.5	179.5ab
0900 Ziraat	203.00	243.65	310.25	25.50	147.75	133.46	162.00	186.50a
Ortalama	176.09c ^z	243.65b	271.56a*	92.81f	128.59e	133.46e	153.81d	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

Çizelge 4. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi (μM) Üzerine Etkileri (2005)

Çeşit	Kontrol	KNO ₃	GA ₃	BA	Thioure	CaNO ₃	IBA	Ortalama
B. Gaucher	177.00	210.00	235.00	107.00	131.00	165.50	104.00	161.53d ^y
Bing	147.00	206.25	203.50	87.75	119.00	98.75	136.75	142.82e
Noble	143.00	209.50	249.50	107.75	137.75	121.50	159.00	161.14d
Starks Gold	185.75	245.00	247.50	97.75	130.75	124.75	159.00	170.00cd
Stella	187.00	234.75	300.00	92.25	139.00	152.50	152.50	179.82bc
Van	151.75	248.50	263.00	98.00	123.75	142.25	168.00	170.75cd
Vista	147.75	252.00	313.25	154.00	154.00	148.25	163.50	190.39ab
0900 Ziraat	192.75	234.75	304.00	155.75	155.75	133.25	197.50	196.00a
Ortalama	166.65c ^z	230.12b	264.46a	112.59e	136.40d	135.84d	155.09c	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

İnhibitörler arasında CaNO₃, Thioure ve IBA birbirine yakın değerler almışlardır Her iki yılda da en kısa çim borularına BA eklenen ortamda rastlanmıştır. (2004, 92.81 μm ; 2005, 112.59). Türemiş ve Derin (2000), bizim çalışmamızda olduğu gibi CaNO₃'ı çiçek tozu çim borusu oluşturmada inhibitör olarak tespit etmişlerdir.

Farklı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin, çiçek tozu çimlenmesine ve tüp büyümesine etkileri, kullanılan çeşide, kullanım dozuna göre değişiklik göstermektedir. Örneğin çileklerde Jasmonik asit çiçek tozu çimlenmesini ve çim borusu uzunluğunu arttırırken, etephon azaltmıştır (Yıldız ve Yılmaz 2002).

Sonuç olarak; kullanılan kimyasalların çiçek tozu çimlenmesine ve tüp büyümesine etkileri farklı olsa da tüm kimyasallar ve çeşitler için ortak olan nokta; inkübasyon süresiyle çiçek tozu çimlenmesinin artmasıdır.

Çalışmamızda KNO₃ ve GA₃, çiçek tozu çimlenme oranı ve çiçek tozu çim borusu uzunluğunu arttırırken, thioure ve BA inhibitör olarak tespit edilmiştir. CaNO₃ ve IBA'in ise her iki deneme yılında farklı sonuçlar vererek kararsız etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çiçek tozu çimlenmesi ve tüp gelişimi döllemenin ve meyve tutumunun temel unsurudur (Taylor ve Hepler, 1997). Bu durum özellikle ıslah çalışmaları olmak üzere birçok araştırma için çok önemlidir (Ottavia, 1992).

Çalışmamızın bu yönüyle meyvecilik pratiğine, *in vitro* koşullarda yapılan çimlendirme denemelerinde de araştırmacılara ışık tutacağı kanısındayız.

Kaynaklar

Aşkın, A., 1989. Ege Bölgesinde Düzenli Meyve Vermeyen Bazı Kayısı Çeşitleri Üzerinde

- Biyolojik Çalışmalar (Doktora Tezi). Ege Üniv. Zir.Fak. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir
- Bolat, I., Pırlak, L. ve Karayannis, I., 1999. Effects of Some Chemical Substances on Pollen Germination and Tube Growth in Apricoti Acta Horticulturae 488 Volume-1, 341-344.
- Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi 5, 4: 49-58.
- Gerçekçioğlu, R., Güneş, M. ve Özkan, Y., 1999. Bazı Meyve Türlerinde Çiçek Tozu Kalitesi ve Üretim Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bahçe Dergisi 28 (1-2): 57-64.
- Janick, J. and Moore, N., J. 1996. Fruit Breeding, Tree and Tropical Fruits. Volume 1. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Koyuncu, F., Yılmaz, H. ve Aşkın, M. A., 2000. Bazı Çiçek Çeşitlerinde Çiçek tozu Üretim Miktarları ve Çimlenme Oranının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türk. J. Agriculture and Forestry, 4: 99-703.
- Koyuncu, F., 2006. Response of *in vitro* Pollen Tube Growth of Strawberry Cultivars to Temperature. European J. of Horticultural Science 71(3): 125-128.
- Ottavio E., 1992. Angiosperm Pollen and Ovules, Springer-Verlag. ISBN 038797887 Inc Newyork.
- Öz, F., 1977. Marmara Bölgesinin Yerli Kiraz Çeşitlerinin Meyve Pomolojileri, Çiçek Morfolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar (Uzmanlık Tezi). Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Pırlak, L. Ve Bolat, I., 1998. Kiraz ve Vişnede Bazı Büyüme Düzenleyicilerin ve Borik Asidin Polen Çimlenmesi ve Tüp Gelişimine Etkileri.
- Sahar, N., and Spiegel-Roy, P., 1984. In Vitro Germination of Avocado Pollen. Hort.Science ,19(6): 886-888.
- Taylor L.P. and Hepler PK., 1997. Pollen germination and tube growth. Ann Rev of Plant Physiol and Plant Mol. Biol., 48: 461-491.
- Thompson M., 2004. Flowering, pollination and fruit set. in: A.D. Webster and N.E. Looney (ed.), Cherries, Crop Physiology, Production and Uses.p.223-243 CABI Publishing, USA.
- Türemiş, N. ve Derin, K., 2000. Bazı Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) Çeşitlerinin Çiçek Tozu Canlılık Düzeyleri ve Üretim Miktarları ile Uygun Çiçek Tozu Çimlendirme Ortamlarının Saptanması. Turk J. Agric For Tubitak 24: 637-642.
- Ülger, M., 1988. Salihli Kirazının (*Prunus avium* cv. Salihli) Pomolojik Özellikleri ve Dölleyicilerinin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bornova İzmir.
- Ünal, M., 1988. Bitki (Angiosperm) Embriyolojisi, Yayın No:11. Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi İstanbul.
- Vasilakasis, M. and Porlingis, I. C., 1985. Effect of Temperature on Pollen Germination, Polen Tube Growth, Effective Pollination Period and Fruit Set of Pear. HortScience 20:733-735.
- Viti, R., Bartoloni, S. and Vitagliano, C., 1990. Growth Regulators on Polen Germination in Olive. Acta-Horticulturae. No:286, 227-230.
- Voyiatzis, D. G. and Paraskevopoulou- Paroussi, G., 2002. Factors Affecting The Quality and In Vitro Germination Capacity of Strawb'rry Pollen. Horticulture Science and Biotechnology, 77(2); 200-203.
- Yıldız, K. ve Yılmaz, H., 2002. Effect of Jasmonic Acid, ACC and Ethephon On Polen Germination in Strawberry. Plant Growth Regulation 38: 145-148.
- Young, H. J., and Stanton M. L., 1990. Influences of Floral Variation on Pollen Removal and Seed Production in Wild Radish. Ecology 71: 536-547.
- Zhang, W. H., Rengel, Z., Kuo, J. and Yan, G., 1999. Alüminyum Effects on Pollen Germination and Tube Growth of *Chamelaucium uncinatum*. A Comparison With Ca²⁺ Antagonists Annals of Botany, 84:559-564.