

Selekte Edilmiş K-3 Kızılcık (*Cornus mas* L.) Genotipine Ait Polen Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Polen Üretim Miktarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

İsmail Hakkı KALYONCU

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

Nilda ERSOY

Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Organik Tarım Bölümü, Antalya

Mehmet YILMAZ

Selçuk Üniversitesi, Sarayönü Meslek Yüksekokulu, Sarayönü, Konya

Received: December 13, 2012; Reviewed: November 18, 2013; Accepted: December 2, 2013

Özet Bu çalışmada, Konya İli Beyşehir İlçesi Kurucuova Kasabasında seleksiyon ıslahı ile belirlenen 6 farklı kızılcık tiplerinden biri olan Kalyoncu-3 (K-3) Genotipine ait çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme düzeyleri ve polen üretim miktarı belirlenmiştir. Polen canlılık değerlerini belirlemek amacıyla TTC, IKI, Asetokarmin ve Safranin testleri uygulanmıştır. Polen çimlendirme denemelerinde % 0 (kontrol), 15, 20, 25, 30 ve % 35'lik sakkaroz konsantrasyonları kullanılmıştır. Polen üretim miktarları "Hemacitometrik Yöntem" ile belirlenmiştir. Genotipine ait en yüksek polen çimlenme oranı (% 60), % 25'lik sakkaroz konsantrasyonunda bulunmuştur. Canlı polen oranı Asetokarmin ve Safranin testlerinde % 100 olarak, TTC ve IKI testlerinde ise sırasıyla % 65 ve 70 olarak tespit edilmiştir. Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı 14768.3 olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kızılcık (*Cornus mas*), polen, canlılık, çimlenme, polen miktarı

Determination of pollen viability germination and production of selected K-3 cornelian cherry (*Cornus mas* L.) type

Abstract In this research, pollen viability germination levels and productivity of K-3 cranberry (*Cornus mas* L.) type which is one of six different types of cranberries determined with selection breeding in Konya province, Beyşehir Kurucuova town. In order to determine the values of pollen viability TTC, IKI, Acetocarmine and Safranine tests were applied. 0 % (control), 15, 20, 25, 30, and 35% sucrose concentrations were used in the pollen germination experiments. Quantities of pollen production were determined via "Hemacytometric Method". The highest values of pollen germination 60 % was found at 25 % sucrose concentration. The highest pollen viability was obtained from Acetocarmine and Safranin tests as 100 %; this ratios was determined to be 65 % and 70 % from TTC and IKI tests respectively. Average pollen number was found to be 14768.3 on one flower.

Keywords: Cornelian cherry (*Cornus mas*), pollen viability, germination, pollen quantity

1. GİRİŞ

Kızılılık çeşitlerinin tamamı kendine verimli değildir. İyi bir dölleme için bahçede birden fazla çeşit bulundurulması tavsiye edilir [1]. Yetiştirilecek meyve tür ve çeşidinin dölleme durumu ile ilgili sorunların bilinmesi ve buna yönelik önlemlerin alınması, verimin artırılması açısından önemli bir konudur [2]. Bir meyve türünde dölleme düzeyinin ve meyve tutumunun yüksek olmasında polenin bazı özelliklerinin (miktar, canlılık ve çimlenme oranı vb.) önemli etkisi bulunmaktadır [3]. Meyve ağaçlarında tozlanma ve döllemenin temel öğelerinden birini oluşturan polenlerin çimlenme düzeylerinin yüksekliği birçok durumda avantaj sağlar [4].

Bazı partenokarpik meyve türleri dışında, meyve oluşumu için tozlanma ve dölleme mutlak anlamda gereklidir. Bu olayların aksamadan gerçekleşmesi için ilk şart, çiçek eşey organları ve eşey hücrelerinin sağlıklı gelişmeleridir. Bitkilerde erkek eşey hücresi olan içeren çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması, bol miktarda polen üretebilmesi dölleme olayının başarılı bir şekilde sonuçlanmasında büyük önem taşımaktadır. Polen kalite kriterleri olarak da nitelendirilen bu özellikler yanında, çiçeklerde üretilen çiçek tozlarının kantitatif yönden de yüksek değerler taşıması istenir. Yüksek canlılık özelliğine sahip çiçek tozlarının çimlenme yetenekleri ise büyük oranda ortamdaki besin maddesi miktarı ve çevre şartlarına bağlıdır. Çiçek tozları için en uygun çimlenme şartlarının, çiçek tozlarının alındığı bitki tür ve çeşidine göre büyük değişiklik gösterdiğini belirtmiştir [5-7].

Stanly ve Linskens [8], laboratuvar ortamındaki *in vitro* şartlarında gerçekleştirilen polen çimlendirme denemelerinde, sonucu olumsuz etkileyecek değişken ortam faktörlerinin (ortam nemi, sıcaklık ve besin maddesi özellikleri gibi) canlılık testlerinde bulunmadığını belirterek, canlılık testlerinin daha doğru sonuçlar verdiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca, canlılık testlerinin uygulama kolaylığı ve kısa bir zamanda sonuç vermesi de bu testlerin çimlendirme testlerine göre olumlu sayılan yönleridir.

Bu çalışmada, selekte edilmiş bir kızılılık tipine ait çiçek tozlarında polen sayısı, farklı canlılık ve çimlendirme testleri uygulanarak polen canlılıkları ve çimlenme oranlarının belirlenmesinde en uygun yöntem ve sonuç tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada 2009-2010 gelişme döneminde Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama ve araştırma arazisindeki seleksiyon ıslahı yoluyla belirlenmiş kızılılık genotiplerinden biri olan K-3 genotipine ait [9] çiçek tozları kullanılmıştır

Denemede K-3 kızılılık genotipinin polen canlılık ve çimlenme testleri yapılmıştır. Çimlendirme testlerinde kontrol dışında 5 farklı sakkoroz konsantrasyonu (% 15, 20, 25, 30 ve 35), canlılık testlerinde 4 farklı yöntem (TTC, İKI, Safranin ve Asetokarmin boyaları) uygulanmıştır.

Çiçek Tozlarının Elde Edilmesi: Denemeye alınan genotiplere ait ağaçlardan, akşam saatlerine doğru, henüz açmamış, ancak açmak üzere olan yeterli sayıda olgun çiçek tomurcuğu toplanmıştır. Bu çiçeklerin erkek organ başçıkları (anther) pens yardımıyla ayıklanarak parlak bir kâğıt üzerine yayılmış ve 20 °C laboratuvar koşullarında bir gece bekletilerek patlamaları sağlanmıştır. Daha sonra küçük bir petri kutusuna alınan çiçek tozları bir suluboya fırçası yardımıyla test ortamı üzerine serpilmiştir [6].

Polen Miktarının Belirlenmesi: Polen üretim miktarlarını belirlemek amacıyla tıpta kan hücrelerinin sayımında kullanılan "Hemasiyometrik Yöntem" kullanılmıştır [10].

Polen Çimlendirme Testi: Çiçek tozlarının çimlenme yeteneklerini saptamak amacıyla "Asılı Damla" yöntemi ile % 15, % 20, % 25 ve % 30'luk Sakkoroz kullanılmıştır. Asılı damla yönteminde

çalışılan genotip için 3 lam ve 3 damla, her damla üzerinde rasgele seçilen beşer alanda sayım yapılmıştır. Sayımlar polen ekiminden 24 saat sonra gerçekleştirilmiştir [8, 6].

Polen Canlılık Testleri: Çiçek tozlarının canlılık düzeylerini saptamak amacıyla 4 farklı test uygulanmıştır. Stanly ve Linskens [8] ve Norton [11]'a göre %1'lik 2, 3, 5,-Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC), Essad [12]'a göre %1'lik Safranin, Gatenby ve Beams [13] ve Eti [6]'ye göre İyotlu Potasyum İyodür (IKI) ve Asetokarmin [14, 10, 15, 16, Paydaş ve ark. [17] ve Werner ve Change [18]'e göre, boya çözeltileri kullanılarak polen canlılık testleri uygulanmış ve alınan sonuçlarla polen canlılıkları saptanmıştır.

Her boyama metodu için 5 lam ve her lamda 2 bölmede boyama yapılmıştır. Her bölmede 5 farklı alan seçilerek canlılık oranları belirlenmiştir.

Denemelerden elde edilen rakamların varyans analizleri sonucunda ortalamalar arasındaki farkların gurblandırma ve karşılaştırması LSD testiyle yapılmıştır. Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonundan yararlanılmıştır [19, 20].

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama arazisinde bulunan ve seleksiyon ıslahı yoluyla belirlenmiş kızılıklık tiplerinden biri olan K-3 (KALYONCU-3) tipine ait [9], ağaç ve bu ağaçlardan alınan çiçek ve çiçek tozlarıyla yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre, K-3 kızılıklık genotipinde bir çiçekteki ortalama polen sayısı en düşük 13279.8, en yüksek 14768.3 adet bulunurken, ortalama 14024.6 adet olarak bulunmuştur. Bir anterdeki polen sayısı bakımından en düşük değer 3934.5 adet, en yüksek 4262.7 adet ve ortalama 4262 adet olarak bulunmuştur. Morfolojik homojenlik bakımından kızılıklık genotipine ait morfolojik homojenlik değeri en düşük % 95.27, en yüksek % 97.61 ve ortalama olarak % 96.66 oranında bulunmuştur. İncelenen kızılıklık tipinde ortalama anter sayısı 4 olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Kızılıklık genotipine ait polen üretim miktarı

Tekerrür	Bir hüzmeki ortalama anter sayısı (anter/hüzme)	Bir çiçekteki ortalama anter sayısı (anter/çiçek)	Bir çiçekteki ortalama polen sayısı (polen/çiçek)	Bir anterdeki ortalama polen sayısı (polen/anter)	Morfolojik normal polen oranı (%)
1	37.9±2.75	4±0.05	13279.8±8.33	3934.5±4.24	97.61±2.79
2	38.5±3.01	4±0.05	14769.3±9.25	4590.9±6.32	95.27±2.80
Ortalama	38.2±3.01	4±0.05	14024.6±9.25	4262.7±6.32	96.66±2.80

Pırlak [21], Erzurum-Uzundere ilçesinde yetişen 5 farklı kızılıklık tipinde yaptığı çalışmada, kızılıklık tiplerinde ortalama anter sayısını 3.925 ila 3.975 arasında bulmuştur. Bir çiçekteki polen sayıları bakımından en yüksek değer 13500.0 adet, en düşük değer ise 7082.5 adet arasında belirlemiştir. Bir anterdeki polen sayısı bakımından da en yüksek değer 3417.7 adet ve en düşük değer ise 1781.7 adet arasında bulmuştur. Çiçek tozlarının morfolojik homojenlik değerlerini en yüksek % 95.96 ve en düşük % 92.39 olarak bulmuştur. Eti [10], farklı meyve tür ve çeşitlerinde yaptığı çalışmada çiçek tozlarının morfolojik homojenlik değerlerini % 51.80-100.00 arasında bulmuştur. Bulgular değerlendirildiğinde incelenen kızılıklık tiplerinde morfolojik homojenlik değerleri yüksek sayılabilecek düzeydedir. Ülkümen

[22] ve Dokuzoğuz [23] tarafından yapılan araştırmalarda iek tozlarının çimlenme oranları ile morfolojik yapıları arasında bir ilişki bulunduğu ve morfolojik yapıları homojen olmayan iek tozlarının çimlenme oranlarının da düşük olduğu bildirilmiştir.

Çalışılan kızılcık genotipine ait iek tozlarının asılı damla yöntemiyle sakkaroz konsantrasyonlarında belirlenen çimlenme düzeyleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. K-3 kızılcık genotipi polen çimlenme testinden elde edilen sonuçlar

Sakkaroz Konsantrasyonu (%)	Polen imlenmesi (%)
Kontrol (0)	0.0 E
15	15 D
20	26 C
25	60 A
30	46 B
35	22 D
LSD test, p<0.05	9.78

Yapılan değerlendirmelere göre sakkaroz konsantrasyonlarının polen çimlenme düzeyleri üzerinde etkili olduğu ve uygulamalar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). K-3 tipinde sakkaroz konsantrasyonlarının artışına paralel olarak çimlenme oranları da belli bir seviyeye kadar (% 25) artmış ve bu seviyeden sonra azalma göstermiştir. Çimlenme testlerinde ise sonuçlar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuş ($p<0.05$) ve kontrol (0) gurubu dahil tüm sakkaroz zeltileri arasında, % 25’lik sakkaroz zeltisinden (% 60) en iyi polen çimlenme sonucu elde edilmiştir. Bu sakkaroz konsantrasyonu % 30, % 20, % 35 ve % 15’lik konsantrasyonlar takip etmiştir. Bunların yanında kontrol grubunda ise hiç çimlenme olmamıştır.

Bu konuda daha önce Pırlak [21] Erzurum-Uzundere ilçesinde yetişen 5 farklı kızılcık tipinde yaptığı çalışmada, kızılcık tiplerinde sakkaroz konsantrasyonlarının artışına paralel olarak çimlenme oranlarının da belli bir seviyeye kadar (% 15-20) genellikle arttığını ve bu seviyeden sonra azalmalar olduğunu bildirmiştir. En yüksek polen çimlenme oranını % 15 konsantrasyondan elde ederken, en düşük çimlenme oranını ise % 0 (saf su) konsantrasyonundan elde etmiştir. Mert ve Soylu [24] Bursa koşullarında yetiştiriciliği yapılan 5 kızılcık yerel çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, çimlenme düzeylerinin % 2.36-34.36 değerleri arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. İncelenen tüm çeşitlerde sakkaroz konsantrasyonuna paralel olarak çimlenme oranında bir artış saptanmıştır. Tüm çeşitlerde % 15 sakkaroz konsantrasyonundan en yüksek çimlenme (% 13.85-34.36) oranlarını elde etmişlerdir. Pırlak [21], 5 farklı kızılcık genotipinde yapmış olduğu çalışmada en iyi çimlenme ortamı olarak % 15 ve % 20’lik sakkaroz ortamlarını saptamış, çimlenme oranlarının % 11.47-43.87 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir. Akçay ve Yalıncıkaya [25] yapmış oldukları çalışmada tüm tiplerde en yüksek çimlenme oranının (% 28.07) % 15’lik sakkaroz içeren ortamlardan elde edildiğini bildirmişlerdir. Kızılcıkta bu konuda yapılmış fazla çalışma bulunmamaktadır. Araştırma sonuçlarına göre polen canlılık ve çimlenme testlerinin genelde birbirleri ile uyumlu sonuçları olduğu da saptanmıştır. Buna karşılık, Eti ve Stösser [26] bu testler arasında her zaman uyumlu sonuçlar bulunamayabileceğini bildirmektedirler.

Bu sonuçların bizim araştırma bulgularımızdan önemli lde düşük olduğu gözlenmiştir. Bu araştırmada elde ettiğimiz veriler ile değişik canlılık ve çimlenme testlerinin kızılcıkta aynı lde başarılı olamadığı belirlenmiştir. Bu durumda sonuç olarak incelenen tür için en uygun canlılık testi ve çimlendirme ortamının ancak o tür için yapılacak özel testlerle ortaya çıkarılacağı söylenebilir.

Çalışmada incelenen K-3 kızılcık tipine ait çiçeklerden alınan çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan TTC, İKI, Asetokarmin ve Safranin testlerinden elde edilen sonuçlar ise Tablo 3’de verilmiştir.

Çalışmada, gerek çimlenme, gerekse canlılık testleri sonuçlarında farklılıklar ortaya çıkmış ve bu uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Canlılık testlerinde Asetokarmin ve Safraninde % 100 oranında canlılık tespit edilirken, yarı canlı ve cansız polenlere rastlanmamıştır. Canlılık testinde % 100 canlı polen görünen Asetokarmin ve Safranin çözeltilerini, % 70 canlı, % 22 yarı canlı ve % 8 cansız polen ile İKI çözeltisi ve bunu ise % 65 canlı, % 30 yarı canlı ve %5 cansız polen ile TTC çözeltisi takip etmiştir.

Tablo 3. K-3 kızılcık genotipi polen canlılık testinden elde edilen

Uygulamalar	Polen		
	Canlı (%)	Yarı Canlı (%)	Cansız (%)
TTC	65 C	30 A	5 A
İKI	70 B	22 B	8 A
Asetokarmin	100 A	0 C	0 B
Safranin	100 A	0 C	0 B
Ortalama	83,75	13	3,25
LSD test, $p<0.05$	2.99	2.65	2.81

Mert ve Soylu [24] kızılcık çeşitlerinde TTC testi ile belirledikleri canlı polen oranının % 56.02-75.01, cansız polen oranının ise % 3.19-21.28 değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Pırlak [21] bazı kızılcık tiplerinde yapmış olduğu çalışmada polen canlılık oranının % 53.34 ile % 66.93 değerleri arasında değiştiğini saptamıştır. Bir başka çalışmada, polen canlılık oranlarının kızılcık tipleri arasında % 42.75 ile % 53.25, cansız polen oranının ise % 7.25 ile % 15.50 arasında değiştiği tespit edilmiştir [25].

Meyve türlerinde polen canlılık miktarlarının belirlenmesinde çeşitli araştırmacılar tarafından tetrazolium tuzları, anilin mavisi, safranin, asetokarmin, FDA, Alexander boyası, iyotlu potasyum iyodür gibi boya maddeleri kullanılmıştır [10, 14, 15, 16, 17, 18]. Bu araştırmalardan değişik sonuçlar alınmış ve bütün meyve türleri için kullanılabilir standart bir boya maddesi, konsantrasyon ve yöntem tavsiyesinde bulunulamamıştır. Dolayısıyla her meyve tür ve çeşidi için kullanılacak yöntem ve boya maddesi farklılık arz etmektedir. Seleksiyon sonucu elde edilen tiplerden biri olan K-3 kızılcık genotipine ait çiçek tozlarında ilk kez yaptığımız bu çalışmada TTC, İKI, Asetokarmin ve Safranin olmak üzere 4 boya maddesi kullanılmış ve bu maddelerin kızılcıklarda polen canlılık testlerinde güvenilir bir şekilde kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, incelenen kızılcık tipine ait çiçek tozlarının dört farklı yöntemle yapılan canlılık testlerinde Asetokarmin ve Safranin uygulamasında çiçek tozlarının %100 canlı olduğu sonucu tespit edilirken, diğer uygulamalarda % 30-35 oranında daha düşük canlılık tespit edilmiştir. Polen çimlendirme denemelerindeki canlılık testlerinde en iyi çimlenmeler % 60 oranla % 25’lik sakkaroz çözeltisinde, Asetokarmin ve Safranin uygulamalarında % 100 oranında tespit edilmiştir.

İncelenen kızılcık tipinde polen üretim miktarları ve çiçek tozlarının morfolojik homojenlik değerlerinin de yüksek seviyelerde olduğu saptanmıştır.

4. KAYNAKLAR

- [1] Kalyoncu, İ.H. (1995) Yeni Bir Meyve Kızılcık, *Ziraat Mühendisliği*, 1(128), 22-23.

- [2] Gülerüz, M. (1977) *Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Dölllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar*, Atatürk Üniv. Bas. Erzurum, 181 s.
- [3] Stosser, R. (1984) Untersuchungen Über die Befruchtungsbiologie und Polen Production Innerhalb der Gruppe *Prunus domestica*, *Erwerbsobstbau*, 26, 110-115.
- [4] Özbek, S. (1977) *Genel Meyvecilik*, Çukurova Üniv. Yay. Adana, 386 s.
- [5] Anvari, S.E. (1977) Untersuchungen über das Pollenschlauchwachstum und die Entwicklung der Samenanlagen in Beziehung zum Fruchtansatz bei Sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.) Diss. Univ. Hohenheim, 105 pp.
- [6] Eti, S. (1991) Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik *in vitro* Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 6(1), 69-80.
- [7] Ehlers, H. (1951) Untersuchungen zur Ernährungsphysiologie der Pollenschläuche Biol. *Zentralblatt* 70, 432-451.
- [8] Stanly, R.G. & Linskens, H.F. (1985) *Pollen Biologie, Biochemie Gewinnung und Verwendung*. Urs Freund Verlag Griffenberg-Ammersee, 344 p.
- [9] Kalyoncu, İ.H. (1996) Konya Yöresindeki Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Bazı Özellikleri ve Farklı Nem Ortamlarındaki Köklenme Durumu Üzerine Bir Araştırma, *Selçuk Üniveristesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Konya*.148 s.
- [10] Eti, S. (1990) Çiçek Tozu Miktarlarının Belirlenmesinde Kullanılan Pratik Bir Yöntem, *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 5(4), 49-58.
- [11] Norton, J.D. (1966) Testing of Plum Pollen Viability With Tetrazolium Salts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 89, 132-134.
- [12] Essad, S. (1962) Etude Genetique Et Cytogenetique Des Espèces *Lolium perenne* L., *Festuca pratensis* Huds, *Et De Leurs Hybrides. Inra, Serie A*, 8, 9-10.
- [13] Gatenby, J.B. & Beams, H.W. (1950) *The Microtomist's Vade Mecum*. J. A. Churchill. London. 753 p.
- [14] Bolat, İ. & Gülerüz, M. (1994) Bazı Kayısı çeşitlerinde Polen Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Bunlar Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 25(4), 344-353.
- [15] Garcia, J.E., Egea, J., Egea, L. & Berenguer, T. (1990) The Floral Biologie of Certain Abricot Cultivars in Murcia, *Hort. Abst.*, 60(12), 9607.
- [16] Parfitt, D.E. & Ganeshan, S. (1989) Comparison of Procedures for Estimating Viability of *Prunus* Polen, *HortScience*, 24(2), 354-356.
- [17] Paydaş, S., Eti, S. & Erkuş, M. (1996) Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Üretim Miktarları Üzerinde Araştırmalar, *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 20, 215-221.
- [18] Werner, D.J. & Chan, S.S. (1981) Testin Viability in Stored Peach Polen, *HortScience* 16(4), 522-523.
- [19] Düzgüneş, O., Kesici, T. & Gürbüz, F. (1983) *İstatistik Metotları I*, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara. 218 s.
- [20] Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. & Gürbüz, F. (1987) *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II)*. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No, 1021, Ankara, 381s.
- [21] Pırlak, L. (1997) Bazı kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarları Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Meyve Tutumu Arasındaki İlişkiler, *Bahçe*, 26(1-2), 21-28.

- [22] Ülkümen, L. (1938) *Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar*, Ankara Yüksek Ziraat Enst. Yayınları No, 128, Erzurum, 415 s.
- [23] Dokuzoğuz, M. (1964) Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 1(2), 64-66.
- [24] Mert, C. & Soylu, A. (2007) Bazı Kızılcık (*Cornus mas* L.) Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 45-49.
- [25] Akçay, M.E. & Yalçınkaya, E. (2003) Yalova'da Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 280-281.
- [26] Eti, S. & Stösser, R. (1988) Fruchtbarkeit der Mandarinsorte Clementine (*Citrus rediculata* Blanco.), I. Polenqualitat und Pollenschlauchwachstum, *Gartenbauwiss*, 53(4), 160-166.