

## Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar

Sinan ETİ, Nurettin KAŞKA, Ali KÜDEN

Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana-TÜRKİYE

Müevvet ILGIN

K.S.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş-TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 11.08.1995

**Özet:** Bu çalışmada, Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen "Summerred", "Jerseymac" ve "Raritan" yazlık elma çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerinde çalışılmıştır. Bu amaçla, her 3 elma çeşidine ait çiçek tozlarının *in vitro* koşullarda canlılık ve çimlenme yetenekleri ile üretim miktarları belirlenmiştir. Ayrıca, arazide serbest tozlanma, kendilenme ve karşılıklı yapay tozlanma durumunda meyve tutma düzeyleri belirlenmiştir. Çeşitlerin partenokarpik meyve oluşturma yönünden eğilimlerini belirlemek amacıyla da çiçekler kastre edilerek tozlanma yapılmadan bırakılmışlardır. Tüm uygulamalardan elde edilen meyvelerde meyve iriliği ve tohum sayısını belirlemeye yönelik pomolojik analizler yapılmıştır.

Çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu üretim miktarı ve morfolojik homojenlik yönünden "Raritan" en olumlu sonucu vermiştir. Çiçek tozu çimlendirme testlerinde ise her 3 elma çeşidi için de en uygun ortam olan % 20 sakkaroz konsantrasyonunda % 54.32 ile % 64.42 arasında değişen çimlenme değerlerine ulaşılmıştır.

Yapılan arazi çalışmalarında "Jerseymac" ve "Raritan" için "Summerred", "Summerred" için ise "Raritan" çeşitlerinin en uygun tozlayıcı durumunda olduğu belirlenmiştir. Öteki 2 elma çeşidi partenokarpik meyve oluşumu yönünden olumlu bir sonuç vermezken, "Raritan" da belirli bir düzeyde partenokarpiye eğilim olduğu saptanmıştır.

### Investigations on the Fertilization Biology of some Summer Apple Varieties

**Abstract:** In this study, fertilization biology of 3 summer apple varieties, namely "Summerred", "Jerseymac" and "Raritan", grown in Pozantı ecological conditions, was investigated. For this purpose, the pollen viability, germination capacity and production level of these 3 apple varieties were tested *in vitro*. The percentage of fruit-set obtained from free, self and cross-pollination experiments performed *in vivo*. In order to determine the parthenocarpic fruit setting ability, the flowers were emasculated and isolated. Additionally, the fruit-sizes were determined and the number of seeds per fruit were counted in all experiments.

As far as the pollen viability, production level and morphological homogeneity of pollen were concerned the "Raritan" variety gave the best results. In 20 % sucrose concentration, which is the best medium for all 3 varieties, pollen germination rates were changed between 54.32 % and 64.42 %.

*In vivo* studies "Summerred" was found to be the best pollinator variety for "Jerseymac" and "Raritan". On the other hand "Raritan" was found to be the best polinator for "Summerred". In addition "Raritan" showed a limited ability to set parthenocarpic fruit whereas, other 2 varieties have no parthenocarpic fruit setting capacity.

### Giriş

Türkiye yılda yaklaşık 2 milyon ton üretimi ile Dünya ve Avrupa'da önemli elma üreticisi ülkeler arasında yer almaktadır. Elma, genel olarak rakımı yüksek yayla bölgelerde yetiştirilmektedir. Normal kışık elmalar dışında, Temmuz ayı başından Ağustos sonlarına kadar pazara çıkarılan yazlık elmalar iyi fiyat bulmakta ve üreticisine yüksek gelir getirebilmektedir. Ülkemizin elma üretim bölgelerinden Niğde'nin "Gelin

Elması" gibi birkaç yerel çeşit dışında yazlık elma yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Ancak, üretimi yapılan bu çeşitler de yüksek kaliteli değildir. Son yıllarda Amerika ve Avrupa'da yüksek kaliteli, kırmızı renkli yazlık elmalara büyük önem verilmektedir. Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırmalar Merkezinde sözkonusu yazlık elma çeşitlerinden "Summerred", "Jerseymac" ve "Raritan" denemeye alınmış bulunmaktadır. Oldukça verimli ve kaliteli olan bu çeşitler Temmuz ortası ile Ağustos ortası arasındaki

dönemde olgunlaşmakta ve bodurlaştırıcı anaçlar üzerinde yetiştirildiklerinde daha yüksek performans göstermektedirler (1).

Ancak sözü edilen elma çeşitlerinin döllenme biyolojileri konusunda bilgiler yeterli sayılabilecek düzeyde değildir. Bilindiği gibi elmalarda kendine uyumsuzluk oldukça yaygındır. Bu durum, meyve tutumunu doğrudan etkileyen önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yetiştiricilerin, henüz bahçe kurma aşamasında, seçtikleri çeşidin meyve tutumunda karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Özellikle kendine uyumsuzluk gösteren bitkilerde uygun tozlayıcı çeşitlerin araştırmalar sonucu bulunarak yetiştiricilere önerilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmada, Avrupa pazarlarında tutulan yazlık elma çeşitlerinden "Summerred", "Jerseymac" ve "Raritan" ın tozlayıcılık yeteneklerini belirlemek amacıyla, çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile üretim miktarları belirlenmiştir. Ayrıca, söz konusu çeşitler kullanılarak tek çeşitle kapama bahçe kurulması veya çeşit karışımı yapılması durumunda, meyve tutumu ve bazı meyve kalite kriterlerinin ne şekilde etkileneceği araştırılmıştır. Bu amaçla yapılan kendileme ve karşılıklı yapay tozlamalar sonucunda, çeşitlerin bu yönlerden özellikleri belirlenerek bahçe kurma aşamasındaki yetiştiricilere önerilerde bulunulmuştur.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Bu araştırma 1992 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Pozantı Tarımsal Araştırmalar Merkezinde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak 12 yaşlı "Summerred", "Jerseymac" ve "Raritan" yazlık elma çeşitlerine ait bitkiler kullanılmıştır. Bu elma çeşitlerine ait bazı genel özellikler, Kaşka ve ark. (1) tarafından aşağıda belirtilen şekilde açıklanmıştır.

Summerred: Kanada orijinli, ağaçları orta kuvvette büyüyen bir çeşittir. Bir yıllık sürgünleri üzerinde salkım şeklinde meyve vermektedir. Meyveleri orta büyüklükte kırmızı renkli ve tipik lentisellidir. Çukurova'nın yayla kesimlerinde Temmuz sonunda derilmektedir.

Jerseymac: Amerika'da bulunmuş, yüksek verimli bir çeşittir. Meyveleri irice, hafif basık şekilli, koyu kırmızı renkli, beyaz etli, suludur. Yeme kalitesi yüksek

olan bu çeşidin meyveleri yola dayanıklı olup, Çukurova'nın yayla kesimlerinde Temmuz ortalarında olgunlaşmaktadır.

Raritan: Amerika orijinli, çok erkenci bir elma çeşididir. Yüksek verimli olup, meyveleri orta irilikte, hafif basıktır. Kabuğun % 70 kadarı sarı zemin üzerine kırmızı şeritlerle kaplıdır. Oldukça sert, sulu ve hafif ekşidir. Derimi Temmuz ortalarında yapılmaktadır.

### Metot

Deneme kapsamına alınan 3 elma çeşidinde gerek çiçek tozu kalite ve üretim miktarlarını belirlemek amacıyla *in vitro* koşullarda yapılan testlerde, gerekse *in vivo*'da kendileme ve karşılıklı tozlamalarda kullanılan çiçek tozları, henüz açmamış olgun çiçeklerden çıkarılan antherlerin, bir gece oda sıcaklığında bekletilerek patlatılması yoluyla elde edilmişlerdir.

Çiçek tozu canlılık testleri % 1 lik, 2, 3, 5 Triphenyltetrazolium chlorid (TTC) ve Fluorescein diacetat (FDA) çözeltileri kullanılarak yapılmıştır (2, 3). Normal gün ışığında gerçekleştirilen TTC testinin uygulanmasından 2 saat sonra yapılan sayımlarda, koyu kırmızı boyanan çiçek tozları "canlı", açık kırmızı boyananlar "yarı canlı" ve boyanmayanlar "cansız" olarak değerlendirilmişlerdir. FDA testinde floresans mikroskop altında parlak yeşil renkli florışına özelliği gösteren çiçek tozları "canlı", mat ve soluk yeşil renkte olanlar ise "cansız" çiçek tozu olarak değerlendirmeye alınmışlardır.

Çiçek tozu üretim miktarları Eti (4) tarafından açıklanan "hemasitometrik yöntem" ile saptanmıştır. Bu yöntemle bir çiçekte ve bir antherde üretilen çiçek tozu miktarları yanında, morfolojik yönden normal görünüşlü çiçek tozu yüzdesi de hesaplanabilmektedir. ayrıca % 0, 5, 10, 15 ve 20 sakkaroz konsantrasyonlarında, 20±2°C de "asılı damla" yöntemiyle çiçek tozu çimlendirme testleri yapılmıştır (5).

İncelenen elma çeşitlerinin kendilenmesi ve karşılıklı yapay tozlanması durumunda, meyve tutma düzeylerini belirlemek amacıyla ağaçlar üzerinde henüz açmamış, ancak açmak üzere olan aynı gelişme dönemindeki çiçekler, ince uçlu penslerle kastre edilerek, sulu boya fırçaları yardımıyla kendileme ve yabancı tozlama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, kontrol dışı tozlanmaları önlemek amacıyla bez torbalarla izolasyon yapılmıştır. Bu amaçla her çeşitte her kombinasyon için 3 er ağaç, her ağaçta da yaklaşık 200 er çiçek üzerinde çalışılmıştır. Bunun dışında her ağaçta yine

aynı sayıda çiçek, kastrasyondan sonra tozlanmadan izole edilmişlerdir. Bu şekilde çeşitlerin partenokarpik meyve oluşturma eğilimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Meyve derim döneminde ağaç üzerinde gelişen meyve sayısı belirlenerek, sonuçların uygulama yapılan çiçek sayısı ile karşılaştırılması yoluyla yüzde meyve tutma değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca, uygulamalar sonucunda elde edilen tüm meyvelerde meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve yüksekliği gibi kalite kriterleri ile tohum sayısı incelenmiştir.

Denemeler 3 yinelemeli tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış olup, ortalamalar Tukey testiyle karşılaştırılmıştır. Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonları kullanılmıştır. Açı değerleri tablolarda parantezler içinde gösterilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Denemeye alınan 3 yazlık elma çeşidine ait çiçek tozu canlılık değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da izlenebileceği gibi TTC testinde çiçek tozu canlılığı yönünden en yüksek değer (% 85.75) "Raritan" çeşidinde olduğu belirlenirken, öteki iki elma çeşidinde daha düşük canlılık değerleri (Summerred için % 54.00, Jersey mac için % 47.45) elde edilmiştir. Yarı canlı çiçek tozu miktarları yönünden çeşitler arasında önemli sayılabilecek bir istatistiksel farklılık gözlenemezken, cansız çiçek tozu miktarı yönünden en düşük değer (% 3.30) "Raritan" da olduğu "Summerred" ve "Jersey mac" çeşitlerinde ise bu değerlerin sırasıyla % 26.25 ve % 36.80 düzeylerinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Bazı Yazlık Elma Çeşitlerine Ait Çiçek Tozlarının TTC ve FDA Testleri Yardımıyla Saptanan Canlılık Değerleri (%)

Çeşitler	TTC			FDA	
	Canlı	Y.Canlı	Cansız	Canlı	Cansız
Summerred	54.00 b (47.3)	19.75 (26.13)	26.25 a (30.79)	72.95 ab (58.67)	27.05 ab (31.33)
Jersey mac	47.45 b (43.54)	15.75 (23.3)	36.80 a (37.28)	53.25 b (46.86)	46.75 a (43.14)
Raritan	85.75 a (68.18)	10.95 (19.14)	3.30 b (9.79)	80.80 a (64.02)	19.20 b (25.98)
D % 1	-	Ö.D.	-	12.195	12.195
D % 5	18.413		19.307	-	-

çimlendirme ka-  
rakteriyle ele-  
yonlu bir şekilde  
yapılmalıdır.  
"Raritan" ve "Raritan"  
"Summerred" ve "Jersey mac"  
kaynakları için  
değerlendirilmiştir.  
çimlendirme testi  
etabında bulunan  
tohum miktarları  
miktarları ile  
çimlendirme  
gözetiminde  
değerlendirilmiştir.  
çimlendirme testi  
Jönathan için  
araştırma sonuçları  
toz miktarının  
çimlendirme  
Jönathan için  
altında gerçekleştirildiği

### Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Tablo 2'de araştırma kapsamında incelenen elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının, % 0, 5, 10, 15 ve 20 lik sakkaroz konsantrasyonlarında "asılı damla" yöntemiyle belirlenen çimlenme değerleri verilmiştir. Bu değerlere göre her 3 elma çeşidinde de en yüksek çimlenme % 20 sakkarozda gerçekleşmiş, sakkaroz konsantrasyonu azaldıkça çiçek tozu çimlenme düzeylerinin de buna paralel olarak düştüğü belirlenmiştir. Çiçek tozlarının % 20 sakkaroz ortamında, "Summerred" çeşidinde % 64.42, "Raritan" da % 59.79 ve "Jersey mac" çeşidinde ise % 54.32 düzeyinde çimlendikleri gözlenmiştir. Canlılık testi sonuçları ile karşılaştırıldığında, çiçek tozu çimlenme değerlerinin biraz düşük olduğu görülmektedir. Elmalarda (6, 8) ve eriklerde (2) yapılan benzer araştırmalarda da çiçek tozu canlılık testlerinden çimlendirme testlerine oranla daima daha yüksek değerler elde edildiği belirtilmiştir.

Ifteni ve Toma (9), "Golden delicious" ve "Jonathan" elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının, % 15 sakkaroz ortamında çimlenme değerlerinin sırasıyla % 10.2 ve % 0.0 düzeylerinde olduğunu, ancak 10 ppm borik asit ilavesiyle çiçek tozu çimlenme değerlerinin "Golden Delicious" için % 95, "Jonathan" için ise % 97 düzeyine ulaştığını bildirmektedirler.

Tablo 2. Bazı Yazlık Elma Çeşitlerine Ait Çiçek Tozlarının Değişik

## Sakkaroz Konsantrasyonlarında Çimlenme Düzeyleri (%)

Çimlendirme	Summerred	Jerseymac	Raritan
Ortamları			
% 0 Sakkaroz	14.65 c (22.43)	9.70 e (18.15)	12.59 c (20.77)
% 5 Sakkaroz	20.31 c (26.78)	19.50 d (26.21)	19.46 bc (26.17)
% 10 Sakkaroz	34.15 bc (35.72)	28.35 c (32.17)	22.95 b (28.62)
% 15 Sakkaroz	59.10 ab (50.25)	34.86 b (36.19)	56.22 a (48.58)
% 20 Sakkaroz	64.42 a (53.38)	54.32 a (47.18)	59.79 a (50.65)
D : %1	15.540	3.426	6.329

## Çiçek Tozu Üretim Miktarları

İncelenen 3 yazlık elma çeşidine ait çiçeklerde ortalama anther sayısı, bir çiçekteki ve bir antherdeki çiçek tozu sayısı ile morfolojik homojenlik değerleri Tablo 3'de görülmektedir. Bir çiçekteki anther sayısı yönünden çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel yönden önemsiz bulunmakla birlikte, en yüksek mutlak değer "Jerseymac" çeşidinde olduğu gözlenmiştir. Bunun dışında, incelenen öteki özellikler yönünden, çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel yönden % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Tablodan da izlenebileceği gibi bir çiçekteki ve bir antherdeki çiçek tozu miktarları ile morfolojik homojenlik yönünden "Raritan" öteki iki elma çeşidine oranla belirgin ölçüde yüksek değerler ortaya koymuştur. Oberle ve Goertzen (10), 7 elma çeşidinde çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, bir antherdeki çiçek tozu üretiminin çeşitlere göre değişmek üzere 415 ile 6739 adet arasında değiştiğini bildirmektedirler. Yapılan bu araştırmada ise, bu yönden en düşük değer (4668.9 adet/anther) "Jerseymac", en yüksek değer ise (8493.6 adet/anther) "Raritan" çeşidinde bulunduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Bazı Yazlık Elma Çeşitlerine Ait Çiçek Tozu Üretim Miktarları ve Morfolojik Homojenlik Değerleri (%)

	Bir Çiçekteki Anther sayısı	Bir Çiçekteki çiçek toz.say.	Bir antherdeki çiçek toz.say.	Morfolojik homojenlik
Summerred	15.0	85723.8 b	5726.8 b	81.45 b (64.49)
Jerseymac	18.0	84027.5 b	4668.9 b	74.50 b (59.68)
Raritan	14.4	122292.8 a	8493.6 a	95.00 a (77.4)
D % 1	Ö.D.	-	1113.06	4.874
D % 5	-	22504.83	-	-

## Meyve Tutumu

Yapılan kendileme uygulamalarında "Jerseymac" ve "Summerred" çeşitlerinden sırasıyla % 1.44 ve % 2.58 düzeylerinde, çok düşük meyve tutumu sağlanırken, "Raritan" çeşidinde meyve tutma değeri % 13.75'e ulaşmıştır (Tablo 4). Bu sonuçlar, "Raritan" çeşidinin kendine verimlilik yönünden öteki iki çeşide göre olumlu konumda olduğunu göstermektedir. Yabancı tozlamalarda ise "Summerred" için "Raritan", "Jerseymac" ve "Raritan" için ise "Summerred" çeşitlerinin uygun tozlayıcı özelliği taşıdıkları belirlenmiştir. Bu kombinasyonlarda meyve tutma düzeyleri % 20'nin üzerinde (Summerred x Raritan = % 22.33, Jerseymac x Summerred = % 23.19 ve Raritan x Summerred = % 34.62) gerçekleşmiştir. Bu durumda "Summerred" ve "Raritan" karşılıklı tozlandıklarında başarılı sonuçlar verirken, "Summerred" x "Jerseymac" ve "Jerseymac" x "Raritan" kombinasyonlarında, mutlak değer olarak serbest tozlanma uygulamalarından da düşük meyve tutma değerlerine ulaşılmıştır. Kendileme uygulamaları sonucunda çok düşük meyve tutumu gösteren "Summerred" ve "Jerseymac" çeşitlerinde yapılan kastrasyon +izolasyon uygulamalarında da yine oldukça düşük değerler (sırasıyla % 1.34 ve % 1.35) elde edilmiş, "Raritan" da ise belirli ölçüde (% 8.63) meyve tutumu sağlanmıştır (Tablo 4). Bu sonuçlara dayanarak, "Raritan" çeşidinin belirli ölçüde partenokarpik meyve oluşturma yeteneğine sahip olduğu, "Summerred" ve "Jerseymac" in ise bu yolla meyve oluşturmaya pek eğilimli olmadıkları söylenebilir.

Kochetkov (11), 23 elma çeşidiyle yaptığı kendileme ve karşılıklı tozlamalarda, 17 çeşidin kendine uyumsuzluk özelliği gösterdiğini ve bu çeşitlerde yapılan kendilemeler sonucunda, en fazla % 1.9 oranında meyve tutumunun sağlandığını belirlemiştir. Araştırmacı, yaptığı karşılıklı tozlamalarda ise en fazla % 16.1 düzeyinde meyve tutumuna ulaşıldığını kaydetmektedir.

Pasqual ve ark. (12) ise, Golden Delicious elma çeşidini 8 çeşitle karşılıklı tozlamış, en uygun tozlayıcı olan "Fuji" çeşidinde % 75.1 düzeyinde meyve tutumu gerçekleşirken, serbest tozlamada % 32.7, kendilemede % 8.4 ve kastre edilmiş çiçeklerden % 0.9 düzeyinde meyve elde etmişlerdir.

## Meyve Kalitesi

Denemeye alınan elma çeşitlerinde incelenen meyve kalite kriterlerinden meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve yüksekliği bakımından, "Summerred" çeşidinde uygulamalar arasında istatistiksel yönden önemli sayılabilecek bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 5). Bu çeşitte meyve ağırlığı değerleri, uygulamalara göre değişmek üzere 60.14 ile 66.60 g; meyve çapı, 49.25 ile

Tablo 4. Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinin Kendilenmesi, Serbest ve Yabancı Tozlanması Sonucu Belirlenen Meyve Tutma Değerleri (%)

Tozlayıcı	Ana Çeşitler		
	Summerred	Jerseymac	Raritan
Summerred	2.58 ab (9.22)	23.19 a (28.79)	34.62 a (36.02)
Jerseymac	8.60 ab (12.06)	1.44 c (6.86)	21.54 ab (27.65)
Raritan	22.33 a (28.20)	10.58 b (18.97)	13.75 ab (21.64)
Serbest Tozlanma	10.83 ab (19.3)	12.58 b (20.92)	17.55 ab (24.75)
Kastrasyon+izolasyon	1.34 b (6.65)	1.35 c (6.70)	8.63 b (17.02)
D % 1	20.242	3.001	15.355

56.45 mm ve meyve yüksekliği 47.30 ile 49.45 mm arasında değişim göstermiştir. Yabancı tozlanma ve serbest tozlanma uygulamalarında meyve başına ortalama 7.50-9.25 arasında tohum oluşurken, kendileme uygulamasında bu değer 1.60 adet/meyve olmuş, kastrasyon izolasyon uygulamasında ise tohum oluşumu gerçekleşmemiştir.

Tablo 5. Değişik Tozlayıcılarla Tozlanan "Summerred" Elma Çeşidinde Meyve İriliği ve Tohum Sayısı Değerleri

Uygulama	Meyve	Meyve	Meyve	Tohum say.
	Ağırlığı (g)	Çapı (mm)	Yüksek.(mm)	(Adet/meyve)
Summerred x Summerred	66.49	54.80	47.55	1.60 b
Summerred x Jerseymac	65.20	54.10	47.60	8.75 a
Summerred x Raritan	64.55	56.45	47.35	9.25 a
Serbest Tozlanma	66.60	55.40	49.45	7.50 a
Kastrasyon+izolasyon	60.14	49.25	47.30	0.00 b
D % 1	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	3.999

"Jerseymac" çeşidinde değişik uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En ağır meyveler (74.75 g), bu çeşidin kendilenmesi sonucunda oluşurken, en küçük meyveler (57.05 g), kastrasyon+izolasyon uygulamasından elde edilmişlerdir (Tablo 6). Meyve çap değerleri yönünden, uygulamalar arasında önemli bir farklılık gözlenememiş, ancak meyve yükseklik değerlerinde % 5 düzeyinde önemli istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir. Bu çeşidin kendileme uygulamasında meyve ağırlığı değerlerinde olduğu gibi yine en yüksek (46.40 mm), kastrasyon+izolasyon uygulamasında ise en düşük (38.45 mm) değerler elde edilmiştir. Tohum sayısı yönünden "Jerseymac"

çeşidinde kendileme ve kastrasyon+izolasyon dışında kalan uygulamalarda meyve başına ortalama 7.75 ile 9.25 adet arasında tohum bulunmuştur. Bu değerler kendileme uygulamasında 0.33 adet/meyve olurken, kastrasyon+izolasyon uygulamasından tohum elde edilememiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Değişik Tozlayıcılarla Tozlanan "Jerseymac" Elma Çeşidinde Meyve İriliği ve Tohum Sayısı Değerleri

Uygulama	Meyve	Meyve	Meyve	Tohum say.
	Ağırlığı (g)	Çapı (mm)	Yüksek.(mm)	(Adet/meyve)
Jerseymac x Summerred	64.60 ab	56.30	40.45 ab	9.00 ab
Jerseymac x Jerseymac	74.75 a	58.50	46.40 a	0.33 c
Jerseymac x Raritan	71.80 ab	59.25	43.75 ab	9.25 a
Serbest Tozlanma	68.45 ab	57.35	42.65 ab	7.75 b
Kastrasyon+izolasyon	57.05 b	52.90	38.45 b	0.00 c
D % 1	15.264	Ö.D.	-	1.336
D % 5	-	-	6.644	-

Tablo 7'de "Raritan" elma çeşidinde yapılan değişik uygulamaların bazı meyve kalite özellikleri üzerine etkileri verilmiştir. Tablodan da izlenebileceği gibi, incelenen tüm kriterler arasında önemli istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir. Meyve iriliğini karakterize eden meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve yüksekliği yönünden en yüksek değerler, "Raritan x Summerred" tozlanma kombinasyonundan elde edilirken, yine aynı özellikler yönünden en küçük değerler "Jerseymac" çeşidinin tozlayıcı olarak kullanıldığı uygulamadan elde edildiği belirlenmiştir. "Raritan" çeşidinde yapılan kastrasyon+izolasyon uygulamasında, öteki iki elma çeşidinde olduğu gibi hiç tohum elde edilememiş, öteki uygulamalarda ise meyve başına ortalama 4.50 (Raritan x "Raritan") ile 9.25 adet (Raritan x Summerred) arasında tohum oluşumu gerçekleşmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Değişik Tozlayıcılarla Tozlanan "Raritan" Elma Çeşidinde Meyve İriliği ve Tohum Sayısı Değerleri

Uygulama	Meyve	Meyve	Meyve	Tohum say.
	Ağırlığı (g)	Çapı (mm)	Yüksek.(mm)	(Adet/meyve)
Raritan x Summerred	100.69 a	63.54 a	47.93 a	9.25 a
Raritan x Jerseymac	57.40 b	51.45 b	40.30 b	5.50 bc
Raritan x Raritan	61.00 b	53.70 b	41.10 ab	4.50 c
Serbest Tozlanma	63.40 b	56.10 ab	41.90 ab	8.50 ab
Kastrasyon+izolasyon	63.19 b	56.30 ab	43.31 ab	0.00 d
D % 1	12.831	9.303	-	3.042
D % 5	-	-	7.544	-

## Sonuç

Bu araştırmadan elde edilen tüm sonuçlar değerlendirildiğinde, çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu üretim miktarı ve morfolojik homojenlik yönünden “Raritan” en olumlu sonuçları verirken, çiçek tozu çimlendirme testlerinde her 3 elma çeşidi için de en uygun ortam olan % 20 sakkaroz konsantrasyonunda, % 54.32 ile % 64.42 arasında değişen çimlenme değerlerine ulaşıldığı görülmektedir. Summerred ve “Jerseymac” çeşitlerinde yapılan kendilemeler sonucunda, çok düşük düzeyde meyve tutumu elde edilirken, “Raritan” ın kendilenmesi

durumunda yeterli sayılabilecek düzeyde meyve oluşumu gerçekleşmiştir. “Summerred” ve “Jerseymac” çeşitlerinde kendileme uygulamalarından elde edilen az sayıdaki meyvelerde tohum sayısının da az olması, bu çeşitlerde “kendine uyumsuzluk” veya “yarı uyumsuzluk” özelliğinin olduğunu ve bahçe kurarken bu durumun mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Yapılan karşılıklı tozlamalarda Summerred, “Jerseymac” ve “Raritan” için; “Raritan” ise “Summerred” için önerilebilecek uygun tozlayıcı çeşitler olarak belirlenmişlerdir.

## Kaynaklar

1. Kaşka, N., Küden, A., Kumaz, Ş., Çukurova’da Erkenci ve Yazlık Elma Çeşitleri. Adana’da Tarım, 4, 11-12, 1988.
2. Norton Y.D., Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium Salts, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 89, 132-134, 1966.
3. Heslop-Harrison, J., Heslop-Harrison, V., Evaluation on Pollen Viability of Enzymatically Induced Fluorescence Intracellular Hydrolysis of Fluorescein Diacetat, Stain Technology, 45, 115-120, 1970.
4. Eti, S., Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 5, 4, 49-58, 1990.
5. Stanley, R.G., Linskens, H.F., Pollen. Biologie. Biochemie, Gewinnung und Verwendung. Urs Freund Verlag, Greifenberg-Ammersee, 344 p, 1985.
6. Seilheimer, M., Stösser, R., Zur Beurteilung der Pollenqualitaet beim Apfel mit Hilfe von in vivo Tests. Mitt. Klosterneuburg, 32, 33-42, 1982.
7. Eti, S., 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, 1991.
8. Oberle, G.D., Watson, R., The Use of 2, 3, 5-Triphenly Tetrazolium Chloride in Viability Test of Fruit Pollen. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 61, 299-303, 1953.
9. Ifteni, L., Toma, L.D., The Influence of Boron on the Germination of Pollen Grains of the Apple Cultivars Golden Delicious and Jonathan., Horticultura, 17-18, 1977.
10. Oberle, G.D., Goertzen, K.L., A Method for Evaluating Pollen Production of Fruit Varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 59, 263-265, 1952.
11. Kochetkov, V.M., Features of the Biology of Flowering in Apple Varieties in the North-West Caucasus., Genetika i Selektii, 119, 26-32, 1988.
12. Pasqual, M., Petri, J.L., Pereira, A.J., Pollination of the Apple Tree. I. Cultivar Golden Delicious. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 16, 2, 245-252, 1981.