

BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE POLEN CANLILIK VE ÇİMLENME DÜZEYLERİ İLE BUNLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

İbrahim BOLAT (1)

Muharrem GÜLERYÜZ (1)

ÖZET : *Bu araştırma, Erzincan koşullarında yetiştirilen Hasanbey, Karacabey, Şalak, Hacıhaliloğlu, Şekerpare ve Tokaloğlu (Erzincan) kayısı çeşitlerinde polenlerin değişik ortamlardaki canlılık ve çimlenme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Polen canlılığının tespitinde 2, 3, 5 Triphenyl Tetrazolium Clorid ve Iyotlu Potasyum İyodür (IKI) çözeltileri kullanılmıştır. Polenlerin çimlenme düzeyleri "asılı damla" yöntemiyle % 5, 10, 15, 20 ve 25'lik sakkaroz; 50, 100, 200 ve 300 ppm'lik borik asit ve "doymuş petri" yöntemiyle % 1 agar + % 5, 10, 15'lik sakkaroz karışımı ortamlarında belirlenmiştir.*

En yüksek polen canlılık ve çimlenme düzeyi Hasanbey ve Karacabey çeşitlerinde tespit edilmiştir. Bütün çeşitlerde de, polen canlılık nispeti, polen çimlenme oranından biraz yüksek bulunmuştur. Ayrıca, 6 çeşitte de en yüksek polen çimlenme düzeyi "asılı damla" yönteminde, % 15'lik sakkaroz konsantrasyonunda elde edilmiştir.

A STUDY ON THE DETERMINATION OF POLLEN VIABILITY AND GERMINATION AND THEIR INTERACTION OF SOME APRICOT CULTIVARS

SUMMARY : *In this study, it was aimed to determine pollen viability and germination ratios of Hasanbey, Karacabey, Şalak, Hacıhaliloğlu, Şekerpare and Tokaloğlu (Erzincan) apricots grown in Erzincan conditions. In determination of pollen viability, 2, 3, 5 Triphenyl Tetrazolium Clorid and IKI solutions were used. In establishing pollen germination, two method, "hanging-drop" with 5, 120, 15, 20, 25 % sucrose and with 5, 100, 200, 300 ppm boric acid and "agar plate" (1 % difco agar + 5, 10, 15 % sucrose) were used.*

The highest level of viability and germination were seen in Hasanbey and

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

Karacabey cultivars. In all cultivars, the ratios of pollen viability were found as higher than those of germination. Further, the highest pollen germination ratio was observed in the "hanging-drop" with 15 % sucrose.

GİRİŞ

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 yapılması yanında , yetiştirilen tür ve çeşitlerin döllenme durumlarının bilinmesi ve bunlarla ilgili önlemlerin alınması gerekmektedir. Bir meyve türünde döllenme düzeyinin ve dolayısıyla meyve tutumunun yüksek olmasında, çiçek tozunun birçok özelliklerinin (üretilen miktar, çimlenme oranı, homojenlik nispeti v.s.) önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır (Odabaş, 1976; Gülyüz, 1977; Stösser, 1984).

Herhangi bir meyve tür veya çeşidinde uygun tozlayıcı çeşidin belirlenmesi, ancak bahçe koşullarında yapılacak çalışmalarla tespit edilebilir. Çünkü bahçe ortamında yöredeki ekolojik koşulların etkisine, ana ve baba bitkilerin uyuma durumlarına göre gerçek meyve tutum değerleri saptanabilmektedir. Fakat bu sonuçların eldesi büyük titizlik, ayrıntılı incelemeler ve uzun zaman gerektirmektedir. Bu nedenle, laboratuvar koşullarında yapılacak çiçek tozu çimlendirme ve canlılık testleriyle, bahçedeki çeşitler hakkında bir bilgi elde edilmeye çalışılmaktadır (Eti, 1991).

Kayıda ve diğer meyve türlerinde çok farklı ortam ve çözeltiler kullanılmak suretiyle, polen çimlenme düzeyinin saptanmasıyla ilgili oldukça fazla sayıda araştırma yapılmıştır (Ülkümen, 1938; Gülyüz, 1977; Parfitt ve Ganeshan, 1989; Gülcan ve Aşkın, 1991; Eti, 1991). Polen canlılık düzeyi ise, değişik boya maddeleri kullanılarak, hayatietini sürdürebilecek çiçek tozlarının boyanabilmesi esasına dayanarak belirlenmektedir. Bu amaçla meyve türlerinde yapılan birçok çalışmada tetrazolium tuzları, anilin mavisi, asetokarmin, FDA, Alexander boyası, iyotlu potasyum iyodür gibi boya maddeleri kullanılmıştır (Werner ve Chang, 1981; Parfitt ve Ganeshan, 1989; Garcia ve ark., 1990; Eti, 1991). Fakat bütün meyve türleri için geçerli olabilecek tek bir boya, tek bir konsantrasyon ve tek bir yöntem elde edilememiştir. Çünkü araştırmalardan elde edilen bulgular meyve tür ve çeşidine, kullanılan boya maddelerine ve etkili maddenin dozuna göre büyük farklılıklar göstermiştir.

Bu araştırma, Erzincan koşullarında yetişen 6 kayısı çeşidinde farklı yöntemlerle polenlerdeki canlılık ve çimlenme düzeylerinin tespiti gayesiyle yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada kullanılan polen materyali, 1992 ve 1993 yıllarında Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü kayısı koleksiyon bahçesinde bulunan, tam verim dönemindeki Hasanbey, Karacabey, Şalak, Şekerpare, Hacıhaliloğlu ve Tokaloğlu (Erzincan) çeşitlerine ait ağaçlardan sağlanmıştır.

Metot

Bütün çeşitlerden çiçeklenme başlangıcında tam açmak üzere olan (henüz açmamış balon döneminde) çiçekler koparılmış ve parlak elışı kağıdı üzerinde, oda sıcaklığında bir gece bekletilmiştir. Petri kutuları içerisine pens yardımıyla silkelenen çiçeklerden dökülen polenler, ortamda toplanmıştır. Daha sonra sulu boya fırçasıyla polenler ilgili ortamlara ekilmiştir.

Polenlerin çimlenme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla "asılı damla" yöntemiyle % 5, 10, 15, 20 ve 25'lik sakkaroz; 50, 100, 200 ve 300 ppm'lik borik asit konsantrasyonları kullanılmıştır (Ülkümen, 1938; Kaşka ve Meimondi-Nejat, 1967; Parfitt ve Gaeshan, 1989; Eti, 1991). Ayrıca "doymuş petri" yöntemiyle % 1 agar + % 5, 10, 15'lik sakkaroz karışımlarında da polenlerin çimlenme nispetleri saptanmıştır (Werner ve Chang, 1981; Parfitt ve Almendi, 1984; Parfitt ve Ganeshan, 1989). Her 3 ortamda da çalışmalar iki paralelli olarak yürütölmüş ve her paralelde tesadüfi olarak seçilen 4 alanda, ekimdan birgün sonra sayımlar yapılmıştır.

Polen canlılığının belirlenmesinde ise % 1'lik TTC (2, 3, 5 Trifenil Tetrazolium Clorid) ve İKI (İyotlu potasyum iyodür) çözeltileri kullanılmıştır (Parfitt ve Gaeshan, 1989; Eti, 1991). Her ortamda da ikişer lamda 4'er alanda olmak üzere toplam 8'er alanda sayım yapılmıştır.

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla da LSD ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Ayrıca 1993 yılında bütün çeşitler esas alınarak en yüksek canlılık ve çimlenme düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla da korelasyon analizi yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983). İstatistikî analizlerin yapılması esnasında, elde edilen canlılık ve çimlenme değerlerine açtî transformasyonu uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Polen Canlılık Oranı

İki yıllık araştırma sonuçlarında TTC ve İKI ortamlarında belirlenen polen canlılık oranlarının, çeşitleri göre istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Bazı Kayısı Çeşitlerinde Polen Canlılık Düzeyleri.
Table 1. Rates of Pollen Viability Of Some Apricot Cultivars.

Çeşitler (Cultivars)	Polen Canlılık Düzeyi (%) (Pollen Viability)			
	% 1 TTC		İKI	
	1992	1993	1992	1993
Hasanbey	86.07a	81.98a	88.98a	89.44a
Karacabey	81.62b	80.14ab	86.90a	89.42a
Şalak	75.99cd	72.65cd	71.46d	69.43d
Şekerpare	72.15d	67.40e	77.63c	76.87c
Hacıhaliloğlu	76.90c	70.70de	82.50b	83.87b
Tokaloğlu	81.20b	76.49bc	82.21b	81.51b

Duncan % 5'e göre

TTC çözeltilisinde en yüksek düzeydeki polen canlılığının Hasanbey çeşidinde meydana geldiği (% 81.98 - 86.07) ve bunu Karacabey çeşidinin izlediği (% 80.14-81.62) belirlenmiştir. En düşük polen canlılığına ise % 67.40-72.15'lik oranla Şekerpare çeşidinde rastlanmıştır.

İKI ortamındaki polen canlılık nispeti Şalak çeşidi dışında, TTC ortamındakinden daha fazla bulunmuştur. Bu ortamdaki polen canlılığı da yine en yüksek düzeyde Hasanbey (% 88.98-89.44) ve Karacabey (% 86.9-89.42) çeşitlerinde, en düşük nispette ise Şalak çeşidinde (%69.43-71.46) belirlenmiştir. Eti (1991) tarafından yapılan çalışmada da, polen canlılığının saptanmasında, bazı armut ve erik çeşitlerinde TTC'nin İKI'dan daha olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Garcia ve ark. (1990) İspanya'da 9 kayısı çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada, acetokarmindeki polen canlılık oranının çeşitlere göre değişmekle birlikte % 87.4-99.2 oranında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu değerlerin, polenlerin çimlenme oranlarından oldukça yüksek olduğunu da belirlemişlerdir.

Polen Çimlenme Oranı

Denemeye alınan kayısı çeşitlerinde asılı damla yönteminde farklı konsantrasyonlardaki sakkaroz ve borik asit çözeltilerinde polen çimlenme düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca agar + sakkaroz ortamında da yine polenlerin çimlenme oranları tespit edilmiştir.

1992 ve 1993 yıllarında, bütün kayısı çeşitlerinde de % 5'lik sakkaroz konsantrasyonundaki polen çimlenme oranı düşük düzeyde bulunmuştur. Sakkaroz konsantrasyonundaki yükselmeye paralel olarak, polen çimlenme oranı da artmış ve % 15'lik konsantrasyonda maksimum düzeye ulaşmıştır. Bundan sonraki sakkaroz konsantrasyonundaki ilave artışlarda ise polen çimlenme oranının azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, bütün çeşitlerde de sakkaroz konsantrasyonları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Bazı Kayısı Çeşitlerinde "Asılı Damla" Yönteminde Değişik Sakkaroz Konsantrasyonlarında Polen Çimlenme Nispetleri.

Table 2. The Rates of Pollen Germination in "Hanging Drop" Method at Different Sucrose Concentrations of Some Apricot Cultivars).

Sakkaroz Konsantrasyonu (%)	Polen Çimlenme Düzeyi (%) (Pollen Germination)					
	Hasanbey	Karacabey	Şalak	Ş.pare	H.haliloğlu	Tokaloğlu
1992						
5	19.96e	22.75d	15.59d	15.22e	18.05d	15.26d
10	62.03b	39.05b	50.85b	45.86b	31.89b	40.07b
15	79.57a	76.08a	59.92a	52.86a	58.24a	70.39a
20	51.97c	38.92b	37.98c	27.69c	22.54c	20.20c
25	33.72d	31.27c	19.00c	17.77d	15.29e	14.00d
1993						
5	15.59d	25.49d	22.08d	20.82e	14.45e	16.37d
10	56.42b	42.14b	49.11b	45.95b	35.18b	38.19b
15	78.35a	78.20a	67.34a	58.87a	57.17a	64.55a
20	46.05c	33.35c	32.29c	29.37c	24.50c	31.33c
25	43.60d	25.98d	32.03c	26.00d	20.62d	16.73d

Duncan % 5'e göre

Polen çimlenme oranı bakımından çeşitler arasında da fark belirlenmiştir. % 15'lik sakkaroz konsantrasyonunda en yüksek polen çimlenme nispeti Hasanbey çeşidinde tespit edilmiş (% 78.35-79.57) ve bunu Karacabey (% 76.08-78.20) Tokaloğlu (% 64.55-70.39), Şalak (% 59.92-78.20), Hacıhaliloğlu (% 57.17-58.24) ve Şekerpare (% 52.86-58.87) çeşitleri izlemiştir. Hasanbey ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde elde edilen polen çimlenme düzeyleri, Ülkümen (1938), tarafından Malatya koşullarında elde edilen sonuçlara uygunluk göstermiştir. Benzer şekilde Benedikova (1988), tarafından bazı kayısı çeşitlerinde yapılan polen çimlendirme denemelerinde de, polen çimlenmesi için en uygun sakkaroz konsantrasyonunun % 15'lik doz olduğu ve bu ortamdaki çimlenme nispetinin çeşitlere göre değişmekle birlikte % 36.85-41.0 düzeyinde olduğu saptanmıştır. Diğer taraftan Rouge du Roussillon kayısı çeşidinde en iyi polen çimlenmesinin % 10'luk sakkaroz konsantrasyonunda (% 30.6) meydana geldiği saptanmıştır (Vachun, 1983). Araştırmalardan elde edilen sonuçlardaki bu farklılık muhtemelen kullanılan çeşitlerin ve sakkaroz konsantrasyonlarının değişik olmasından ileri gelebilir.

Asılı damla yönteminde, borik asit çözeltisi içerisindeki polen çimlenme nispetleri oldukça düşük bulunmuştur. Konsantrasyonlar arasında çimlenme bakımından farklılık belirlenmekle birlikte, sakkaroz ortamındaki çimlenme oranlarına göre oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Borik asit ortamında en yüksek polen çimlenme düzeyleri Hasanbeyde % 19.36, Karacabeyde % 5.46, Şalakta, % 31.00, Şekerparede % 12.26, Hacıhaliloğlunda % 10.85 ve Tokaloğlunda ise % 5.03 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Bazı Kayısı Çeşitlerinde "Asılı Damla" Yönteminde Farklı Borik Asit Konsantrasyonlarında Polen Çimlenme Düzeyleri.

Table 3. The Rates of Pollen Germination in "Hanging Drop" Method at Different Boric Concentrations of Some Apricot Cultivars.

Borikasit (ppm)	Polen Çimlenme Düzeyi (%) (The Rate of Pollen Germination)					
	Hasanbey	Karacabey	Şalak	Ş pare	H.haliloğlu	Tokaloğlu
50	15.08b	3.33b	6.50b	5.62a	5.14b	2.82b
100	19.36a	3.79b	7.39b	3.55b	10.85a	2.68b
200	11.65c	5.46a	31.00a	2.89c	6.17b	1.82c
300	4.42d	5.43a	5.47b	12.26d	4.19b	5.03a

LSD % 5'e göre

Agar ortamında da, farklı sakkaroz konsantrasyonlarının polen çimlenme düzeylerine etkileri araştırılmıştır. Agar konsantrasyonlarının sabit tutulup (% 1), sakkarozun % 5, 10 ve 15'lik konsantrasyonlarındaki çimlenme durumunda, H. Haliloğlu çeşidi dışındakilerde en yüksek polen çimlenme oranı % 15'lik sakkaroz konsantrasyonunda tespit edilmiştir. Bu ortamlardaki polen çimlenme nispetleri Hasanbey çeşidinde % 70.39, Karacabeyde % 70.41, Şalakta % 66.52, Şekerparede % 52.13 ve Tokaloğlunda % 51.38 düzeylerinde belirlenmiştir. Hacıhaliloğlu çeşidinde ise en yüksek çimlenme % 10'luk sakkaroz konsantrasyonunda (% 52.20) bulunmuştur (Tablo 4). Birçok araştırmacı kayısıda yaptıkları polen çimlenmesiyle ilgili çalışmalarda, % 1 agar + % 15 sakkaroz konsantrasyonunu kullanmışlar ve çeşitlere göre değişik düzeylerde değerler elde etmişlerdir (Parfitt ve Almehti, 1984; Parfitt ve Ganeshan, 1989; Duric, 1992). Örneğin Parfitt ve Almehti (1984), % 1 agar + % 15 sakkaroz ortamında "Patterson" ve "Modento" kayısı çeşitlerindeki polen çimlenme oranlarının % 22, "Earliril" kayısı çeşidinde ise % 55 düzeyinde olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Gülcan ve Aşkın (1991), % 1.5 agar + % 15 sakkaroz ortamında "Malatya" kayısı çeşidindeki polen çimlenme nispetinin % 29.24, "Takoloğlu" çeşidinde ise % 20.76 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırmacıların Tokaloğlu çeşidinde belirledikleri polen çimlenme oranı, bizim bulgularımızdan daha düşüktür. Bu da muhtemelen araştırmalarda kullanılan ortamların, Tokaloğlu tiplerinin farklılığından ve bu çeşitlerin farklı ekolojilerde yetişmesinden kaynaklanabilir. Benzer şekilde, Duric (1992) 20 kayısı çeşidinde yaptığı polen çimlendirme denemesinde, en yüksek polen çimlenme oranının % 1 agar + % 15'lik sakkaroz ortamında meydana geldiğini (% 14.9-88.7) tespit etmiştir.

Tablo 4. Bazı Kayısı Çeşitlerinde % 1 Agar + % 5, 10 ve 15'lik Sakkaroz Konsantrasyonlarındaki Polen Çimlenme Durumu (1993).

Table 4. The Rates of Pollen Germination in "Agar Piate" Method at Different Sucrose Concentrations of Some Apricot Cultivars.

Ortam	Polen Çimlenme Düzeyi (%) (Pollen Germination)					
	Hasanbey	Karacabey	Şalak	Tokaloğlu	Ş.pare	H.haliloğlu
Agar + % 5 sak.	34.63c	10.97c	12.51c	24.80b	22.15c	13.66b
Agar + % 10 sak.	64.11b	55.07b	30.65b	47.50a	34.52b	52.20a
Agar + % 15 sak.	70.39a	70.41a	66.52a	51.38a	52.13a	46.71a

LSD % 5'e göre.

Bütün bunlara rağmen araşturmamızda kullandığımız 6 kayısı çeşidinde, agar + sakkaroz ortamlarında belirlenen polen çimlenme oranları, "asılı damla" yöntemindeki % 15'lik sakkaroz ortamından daha düşük bulunmuştur. Benzer sonuçlar, birçok meyve tür ve çeşidinde polen çimlenme düzeyini inceleyen Eti (1991) tarafından da elde edilmiştir.

Polen canlılık ve Çimlenme Nispetleri Arasındaki İlişki

% 1'lik TTC ve İKI çözeltilerinde elde edilen polen canlılık düzeyleri ile "asılı damla" yöntemindeki borik asit konsantrasyonlarında ve agar + sakkaroz ortamlarında elde edilen polen çimlenme oranları mukayese edildiğinde, genelde polen canlılığına göre, polen çimlenme düzeylerinin bir hayli düşük olduğu dikkati çekmektedir. Öte yandan bazı çeşitlerde TTC çözeltisindeki polen canlılık oranları, "asılı damla" yönteminde % 15'lik sakkaroz konsantrasyonunda elde edilen polen çimlenme değerlerine oldukça yakınlık göstermektedir. Örneğin bu ortamda, Hasanbey çeşidinde tespit edilen canlılık oranı % 81.98 iken, polen çimlenme oranı % 78.53 (1993) düzeyinde belirlenmiştir. Benzer durum Karacabey çeşidinde de görülmüştür. Nitekim yapılan korelasyon analizlerinde de TTC ortamındaki polen canlılık düzeyi ile asılı damla yönteminde % 15'lik sakkaroz ortamından elde edilen polen çimlenme değeri arasında % 1 düzeyinde önemli olan bir ilişkinin bulunduğu saptanmıştır (Tablo 5). Benzer sonuçlar Eti (1991), tarafından Kırmızı Williams armut çeşidi ile, "Ouillons ve "Stanley" erik çeşitlerinde de elde edilmiştir.

Diğer taraftan, özellikle İKI çözeltisinden elde edilen polen canlılık değerleri, polen çimlenme düzeyinden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1, 2). Bunun sonucunda da İKI'daki polen canlılık değerleriyle asılı damla yöntemindeki polen çimlenme düzeyi arasında önemli bir ilişki belirlenememiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Altı Kayısı Çeřitinde Polen Canlılık ve Çimlenme Testeri Arasındaki İlişki.

Table 5. Correlation Between Viability and Germination of Pollen From 6 Apricot Cultivars.

Testler	İKI	Sakkaroz	Agar-Sakkaroz	Borikasit
TTC	0.687	0.913*	0.712	0.056
İKI		0.531	0.281	-0.490
Sakkaroz			0.907*	0.198
Borikasit				0.500

r : % 1 = 0.917, % 5 = 0.811

SONUÇ

- Altı farklı kayısı çeşidinde en yüksek polen çimlenme nispeti Hasanbey ve Karacabey çeşitlerinde saptanmıştır.
- Polenlerdeki en yüksek canlılık nispeti de yine bu iki çeşitte bulunmuştur.
- Polenlerdeki canlılık ve çimlenme nispetleri az da olsa yıldan yıla değişmeler göstermiştir.
- Polen çimlenme düzeyinin saptanmasında kullanılan yöntem ve çözeltiler arasında, en uygununun, asılı damla yöntemindeki % 15'lik sakkaroz konsantrasyonu olduğu tespit edilmiştir.
- Bütün çeşitlerde olmamakla birlikte, özellikle Hasanbey ve Karacabey çeşitlerinde TTC çözeltisinde elde edilen polen canlılık düzeyi ile, asılı damla yönteminde % 15'lik sakkaroz ortamında elde edilen polen çimlenme nispetleri birbirine çok yakın bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Benedikova, D., 1988. Pollination Conditions in a Selected Collection of Apricots. Hort. Abst., 58 (3) : 1313.
- Duric, B., 1992. Pollen Germination in Some Apricot Varieties in Vojvodina. Hort. Abst., 62 (9) : 7158.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, F. Gürbüz, 1984. İstatistik Metodları I. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, s. 218.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, s. 381.
- Eti, S., 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik in vitro Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 6 (1) : 69-81.
- Garcia, J.E., J. Egea, L. Egea, T. Berenguer, 1990. The Floral Biologie of Certain Apricot Cultivars in Murcia. Hort Abst., 60 (12) : 9607.
- Gülcan, R., A. Aşkın, 1991. A Research on the Reasons of Unfruitfulness of *Prunus armeniaca* cv Tokaloğlu. Acta Hort.
- Güleryüz, M., 1977. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurun, s. 181.

- Kaşka, N., M.J. Meimandi-Mejad, 1967. X-Işınları, Kolhisin ve Gibrelik Asidin, Belirli Süreler Muhafaza Edilmiş CÇm ve Bazı Meyve Ağaçları Çiçek Tozlarının Çimlenme Güçleri ve Çim Borusu Uzunluklarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yılışı, 17 : 109-128.
- Odabaş, F., 1976. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Üzüm Çeşitlerinin Floral Gelişme Devrelerinin Tetkiki ile Gözlerin Buldukları Yere Göre Verimliliğin Saptanması ve Bu Çeşitlerin Dölllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.
- Parfitt, D.E., A.A. Almehti, 1984. Liquid Nitrogen Storage of Pollen From Five Cultivated Prunus Species. HortScience, 19 (1) : 69-70.
- Parfitt, D.E., S. Ganeshan, 1989. Comparison of Procedures for Estimating Viability of Prunus Pollen. HortScience, 24 (2) : 354-356.
- Stösser, R., 1984. Untersuchungen über die Befruchtungsbiologie und pollenproduction Innerhalb der Gruppe *Prunus domestica*. Erwerbsobsbau, 26 : 110-115.
- Ülkümen, L., 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar, Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları, Sayı : 65, Ankara, s. 256.
- Vachun, Z., 1983. Evaluation of Some Morphological and Physiological Characteristics of Apricot Pollen. Hort. Abst., 53 (8) : 5725.
- Werner, D.J. S. Chang, 1981. Stain Testing Viability in Stored Peach Pollen. HortScience, 16 (4) : 522-523.