

BAZI FRENKÜZÜMÜ TÜRLERİNDE (*Ribes* spp.) ÇİÇEK TOZU CANLILIK VE ÇİMLENME DÜZEYLERİ İLE ÜRETİM MİKTARLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

Lütfi PIRLAK²

Muharrem GÜLERYÜZ³

ÖZET

Birçok meyve türünde dölleme düzeyinin ve dolayısıyla meyve tutumunun ve verimin yüksek olmasında çiçek tozunun bazı özelliklerinin (üretilen miktar, çimlenme oranı, homojenlik oranı vb.) önemli etkisi bulunmaktadır. Bu araştırma da 4 frenküzümü türünün çiçek tozlarının bazı özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, *Ribes aureum* Pursh., *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes rubrum* L. (Mulka çeşidi) ve *Ribes nigrum* L. (Silvergieter çeşidi) olmak üzere 4 frenküzümü türünde *in vitro* koşullarda TTC, İKI ve SG testleri ile çiçek tozu canlılık düzeyleri, %0,5,10,15,20,25 ve 30 sakkaroz, 50,100,200 ve 300 ppm borik asit ve %1 agar+%5,10 ve 15 sakkaroz ortamlarında çiçek tozu çimlenme ve hemisitometrik yöntemle çiçek tozu üretim miktarları incelenmiştir.

Çiçek tozu canlılık ve çimlenme testlerinde en yüksek değerler *R. rubrum* ve *R. nigrum* türlerinden elde edilmiştir. Çiçek tozu üretim miktarı en yüksek olan türler de *R. aureum* ve *R. nigrum* olmuştur.

GİRİŞ

Önemli bir tür zenginliğine sahip olan üzümü meyvelerin çilek dışında kalanları ülkemizde pek fazla tanınmamaktadır. Ancak, son zamanlarda değişik tat ve aromaları nedeniyle frenküzümü yetiştiriciliğine karşı gösterilen ilgi artmaktadır (1). Ülkemizde ilk olarak 1967 yılında ABD ve Avrupa'dan getirilen bazı frenküzümü tür ve çeşitleri ile Yalova'da adaptasyon çalışmalarına başlanmıştır (20). 1976 yılında da Almanya'dan getirilen frenküzümleri Erzurum

koşullarında adaptasyona alınmış ve bu çalışma sonucunda frenküzümlerinin Erzurum koşullarına çok iyi uyum sağladığı belirlenmiştir (18).

Özellikle Avrupa ülkelerinde halkın dengeli beslenmesi ve vitamin ihtiyacının karşılanması bakımından diyetlerde önemli bir yere sahip olan frenküzümlerinin C vitamini içerikleri çok yüksek olup, C vitamini kaynağı olarak bilinen kuşburnuna yakın bir düzeyde ve yine C vitamini içerikleri yüksek olan turunçgiller, kızılcık ve çilek gibi meyve türlerinden 4-5 kat daha fazla C vitamini içermektedir (20,29).

¹ Yayın Kuruluna geliş tarihi: Eylül 1996

² Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ERZURUM

³ Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ERZURUM

Dünya frenküzümü üretiminin büyük bir kısmı Polonya, Almanya, Rusya ve İngiltere gibi ülkelerde yapılmaktadır. Üzümsü meyveler içinde çilek ve ahududu kadar önemli olmasa da gelecekte frenküzümlerinin üstün özellikleri nedeniyle dünyada daha fazla bir alana yayılması beklenmektedir (25, 29).

Ülkemizde yeni tanınmaya başlayan bu meyve türünde verim ve kaliteyi artırıcı yönde çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Verim ve kalitenin artırılmasında en önemli faktörlerin başında gelen uygun ekoloji ve çeşit seçimi, mevcut çeşitlerin geliştirilmesi ve yeni çeşitlerin denenmesi ile modern yetiştiricilik tekniklerinin uygulanması yanında, tür ve çeşitlerin döllenme biyolojilerinin de bilinmesi büyük önem taşır (23).

Bir meyve türünde döllenme düzeyinin ve dolayısıyla meyve tutumunun yüksek olmasında çiçek tozunun bazı özelliklerinin (üretilecek miktar, çimlenme oranı, homojenlik oranı vb.) önemli etkisi bulunmaktadır (16, 26). Meyve türlerinde tozlanma ve döllenmenin temel öğelerinden birini oluşturan polenlerin çimlenme düzeyinin yüksekliği birçok türde avantaj sağlar (21).

Doğal koşullarda gerçekleşen tozlanma ve döllenme olaylarında çiçek tozlarının canlılık düzeyi, dış ortam koşullarının çimlenme için uygunluğu ve tozlayıcı çeşit ile tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyuşma göstermeleri önem kazanır. Bu nedenle herhangi bir çeşidin gerçek anlamda tozlayıcı olarak uygunluğu doğal koşullarda (*in vivo*) yapılacak yapay tozlama çalışmaları ile belirlenebilir. Ancak bu çalışmalar uzun zaman ve ayrıntılı incelemeler gerektirmektedir. Bu nedenle, laboratuvar koşullarında (*in vitro*) yapılacak çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri ile sonuç alınmaya çalışılmaktadır (9).

Bu çalışmada 4 frenküzümü türünde meyve verim ve kalitesini doğrudan etkileyen çiçek tozu üretim miktarları ve çiçek tozu kalite özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırma 1996 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölü-

münde yürütülmüştür. Denemede 4 frenküzümü türüne [*Ribes aureum* Pursh., *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes rubrum* L. (Mulka çeşidi) ve *Ribes nigrum* L. (Silvergieter çeşidi)] ait çiçek tozları kullanılmıştır.

Metot

Araştırmada kullanılan frenküzümü türlerine ait çiçek tozlarının kalite düzeyini ve üretim miktarlarını belirlemek amacıyla *in vitro* koşullarda yapılan testlerde kullanılan çiçek tozları henüz açmamış olgun çiçeklerin bir gece oda sıcaklığında bekletilmesinden sonra elde edilmiştir (12).

Çiçek tozu canlılık düzeyleri Triphenyl Tetrazolium Chlorid (TTC), İyotlu Potasyum İyodür (IKI) ve Safranin-Gliserin (SG) testleri ile belirlenmiştir (7, 9, 19). TTC testlerinde %1'lik 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chlorid kullanılmıştır (19). Bu çözümden 1 damla alınarak bir lam üzerine damlatılmış ve çiçek tozları bir suluboya fırçası ile lam üzerine serpilmiştir. Daha sonra bu lam üzerine bir lamel kapatılmıştır. Normal gün ışığında yapılan bu testin uygulanmasından 2 saat sonra mikroskopta sayım yapılarak koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızı boyananlar yarı canlı ve boyanmayanlar cansız olarak kabul edilmişlerdir. Açık kırmızı boyanan ve yarı canlı olarak kabul edilen çiçek tozlarının teorik olarak %50'si canlı çiçek tozu olarak kabul edilmiştir (12). IKI (İyotlu Potasyum İyodür) çözeltisi hazırlamak amacıyla 1 g potasyum iyodür ve 0.5 g iyot tartılarak 100 ml damıtık suda eritilmiş, bu çözümden bir damla alınıp üzerine çiçek tozları serpilmiştir. Birkaç dakika içerisinde boyanan çiçek tozları ışık mikroskopunda sayılarak, koyu kahverengi boyanan çiçek tozları canlı, sarımsı renkli ve boyanmayan çiçek tozları da cansız olarak kabul edilmiştir (9). SG (Safranin-Gliserin) çözeltisi hazırlamak amacıyla 1 g safranin alınıp %95'lik alkol ile 100 cm³'e tamamlanmış, daha sonra 1 ölçek %1'lik safranin çözeltisi ile 2 ölçek gliserin ve 1 ölçek damıtık su karıştırılmıştır. Bu şekilde hazırlanan çözümden 1 damla lam üzerine damlatılmış, daha sonra çiçek tozları kıl fırça ile damla üzerine serpilerek lamelle kapatılmıştır. Bu işlemden 1 saat sonra mikroskop altında kahverengiye bo-

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çiçek tozu canlılık testleri

yanan çiçek tozları canlı, sarımsı ve boyanmayanlar ise cansız olarak kabul edilmiştir (7). Canlılık testlerinde her tür için 2 lam ve her lam üzerinde rastgele seçilen 4'er alanda sayımlar yapılmıştır (9).

In vitro koşullarda yapılan çiçek tozu çimlendirme testlerinde 20°C'de "asılı damla" metoduyla % 0,5,10,15,20,25 ve 30'luk sakkaroz ve 50,100,200 ve 300 ppm Borik asit (H₃PO₄) çözeltileri kullanılmıştır. Bu testlerde de her tür için 2 lam ve her lam üzerinde rastgele seçilen 4'er alanda bulunan çiçek tozlarından çimlenen ve çimlenmeyenler sayılarak çimlenme düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca, "Petride agar" yöntemiyle % 1 agar+%5,10 ve 15'lik sakkaroz karışımlarında da polenlerin çimlenme oranları belirlenmiştir (22, 28).

Çiçek tozu üretim miktarları ve morfolojik homojenlik değerleri Eti (9) tarafından açıklanan ve tıpta kan hücrelerinin sayımında kullanılan "Hemasitometrik Yöntem" ile belirlenmiştir. Bu amaçla, her tür için henüz açmamış 20 çiçeğin anterleri sayılarak 10'arlık 2 tekerrür halinde ayrılmışlardır. Bu anterler patladıktan sonra her yinleme için 4 lam, her lamda da tesadüfen seçilen 4 alanda sayımlar yapılmıştır. Bu yöntemle ayrıca morfolojik yönden normal görünüşlü çiçek tozu yüzdesi hesaplanmıştır.

Denemelerden elde edilen rakamların varyans analizleri sonucunda ortalamalar arasındaki farklar Tukey testiyle karşılaştırılmıştır (6). Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonundan yararlanılmıştır (5).

Araştırmada incelenen frenküzümü türlerine ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemek için yapılan TTC, İKI ve SG testlerinden elde edilen sonuçlar Cetvel 1'de verilmiştir.

TTC testinde canlı çiçek tozu oranları incelendiğinde en yüksek değerlerin *R.nigrum* (%50.57) ve *R.rubrum* (%47.33) türlerinde olduğu belirlenmiştir. Yarı canlı çiçek tozları yönünden ise ilk sırada *R.rubrum* türü olup (%44.01), bunu *R.petraeum* izlemektedir (%43.27) Türlerde TTC testine göre cansız çiçek tozu oranları da %8.66 (*R.rubrum*) ile %31.39 (*R.petraeum*) arasında değişmektedir.

İKI test sonuçlarına göre ise en fazla canlı çiçek tozu *R.rubrum* (%87.62), en az ise *R.petraeum* türlerinde (%72.68) bulunmuştur. Türlerde bu teste göre belirlenen cansız çiçek tozu miktarları da %12.38 ile (*R.rubrum*), %27.32 (*R.petraeum*) arasında dağılım göstermiştir (Cetvel 1).

SG testinde türlerde canlı çiçek tozu oranları %76.99 (*R.petraeum*) ile %90.93 (*R.rubrum*) arasında bulunmuştur. Bu testte en az cansız çiçek tozunun *R.rubrum* (%9.07), en fazla da *R.aureum* türünde (%19.68) olduğu belirlenmiştir.

Cetvel 1. Frenküzümü türlerine ait çiçek tozlarının TTC, İKI ve SG testlerine göre belirlenen canlılık düzeyleri (%).

Table 1. Pollen viability rates in different Ribes species determined by TTC, İKI and SG tests(%).

Türler Species	TTC			İKI		SG	
	Canlı Viable	Yarı canlı Semi-viable	Cansız Non-viable	Canlı Viable	Cansız Non-viable	Canlı Viable	Cansız Non-viable
<i>R.aureum</i>	36.71	34.86	28.43	76.25	23.75	80.32	19.68
<i>R.petraeum</i>	25.34	43.27	31.39	72.68	27.32	76.99	23.01
<i>R.rubrum</i>	47.33	44.01	8.66	87.62	12.38	90.93	9.07
<i>R.nigrum</i>	50.57	39.25	10.18	85.90	14.10	88.10	11.90

TTC: 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chlorid

İKI: İyotlu Potasyum İyodür

SG: Safranin-Gliserin

Yapılan 3 farklı canlılık test sonuçları değerlendirildiğinde bulguların genellikle birbirine paralel olduğu ve 3 testte de *R.rubrum* ve *R.nigrum* türlerinde canlılık oranlarının *R.aureum* ve *R.petraeum*'dan yüksek olduğu görülmektedir. Birçok araştırmacı meyve türlerinde çiçek tozu canlılık miktarlarının belirlenmesinde tetrazolium tuzları, anilin mavisi, asetokarmin, FDA, Alexander boyası, iyotlu potasyum iyodür gibi değişik boya maddelerini kullanmışlardır (2, 15, 22, 23, 28). Bu araştırmalardan değişik sonuçlar alınmış ve bütün meyve türleri için kullanılabilir standart bir boya maddesi önerilmemiştir. Dolayısıyla her meyve tür ve çeşidi için kullanılacak yöntem ve boya maddesi farklılık arz etmektedir. Bu çalışmada ise frenküzümlerinde daha önce meyve türlerinde çiçek tozu canlılık testlerinde yaygın olarak kullanılan TTC ve İKI'ya ilave olarak genellikle tarla bitkilerinde kullanılan safranin-gliserin metodu kullanılmış ve bu testte genel olarak TTC ve İKI testlerine benzer sonuçlar alınmıştır. Bu nedenle bu metodun frenküzümlerinde çiçek tozu canlılık testlerinde kullanılabilirliği ve uygulanması kolay olan bu metodun diğer meyve türlerinde de denenmesinin yararlı olacağı söylenebilir.

Çiçek tozu çimlendirme testleri

"Asılı damla" metoduna göre % 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30'luk sakkaroz, 50,100,200 ve 300 ppm borik asit ve "Petride agar" yöntemine göre %1 agar+%5,10 ve 15'lik sakkaroz ortamlarında yapılan çiçek tozu çimlendirme testlerine ait sonuçlar Cetvel 2, 3 ve 4'de verilmiştir.

Türlerin "asılı damla" metodunda değişik sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları arasındaki farklar %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bütün türlerde en düşük çimlenme oranları ise %0 sakkaroz (saf su) konsantrasyonunda belirlenmiştir. En yüksek çiçek tozu çimlenme oranları ise *R.aureum* ve *R.petraeum* türlerinde %25'lik (sırasıyla %22.29 ve %21.42), *R.rubrum*'da %20'lik ve *R.nigrum*'da ise %30'luk sakkaroz konsantrasyonunda (%40.28) bulunmuştur. Benzer şekilde Slovenya'da yapılan bir çalışmada da *R.nigrum* türünde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları %30 sakkaroz ortamında el-

de edilmiştir (3). Güleryüz ve Pırlak (17) tarafından Erzurum koşullarında yetişen frenküzümü türleri üzerinde yapılan bir çalışmada da en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları *R.aureum* türünde %20 ve 25, *R.petraeum*'da %25, *R.rubrum*'da %10 ve 20, *R.nigrum*'da ise %30 sakkaroz konsantrasyonlarında bulunmuş olup, sonuçlar genel olarak birbiri ile uyum halindedir. Sonuçlara göre ayrıca, bütün türlerde %0 sakkaroz konsantrasyonundan itibaren çiçek tozu çimlenme oranları en yüksek çimlenmenin meydana geldiği konsantrasyona kadar sakkaroz konsantrasyonlarının artışına paralel olarak artmıştır (*R.nigrum* türü hariç).

"Asılı damla" metodu ile borik asit konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları arasındaki farklar *R.rubrum* türü haricinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Borik asit ortamında en yüksek çimlenme oranları *R.aureum* ve *R.petraeum* türlerinde 100 (%6.27 ve %9.44), *R.rubrum* ve *R.nigrum*'da ise 200 ppm konsantrasyonunda bulunmuştur (%10.66 ve %21.42) (Cetvel 3). Ayrıca, borik asit konsantrasyonunun artışı ile birlikte çimlenme oranlarının belli bir noktaya kadar arttığı, daha sonra azalma olduğu da belirlenmiştir. *R.rubrum* haricinde de en düşük çimlenme oranları denenen en yüksek konsantrasyon olan 300 ppm'de bulunmuştur. Bu sonuçlar da daha önce değişik meyve türlerinde yapılan çalışmaların (2, 9, 11) sonuçları ile uyumludur.

Agar ortamında türlerin çiçek tozu çimlenme oranları arasındaki farklar *R.rubrum* türü hariç istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Türlerde en düşük çimlenme oranlarının %1 agar+%5 sakkaroz, en yüksek çimlenme oranlarının da %1 agar+%15 sakkaroz ortamlarında olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Bolat ve Güleryüz (2) tarafından kayısılarda ve Paydaş ve ark, (23) tarafından da kirazlarda yapılan çalışmalarda da en yüksek çimlenme oranları %1 agar+%15 sakkaroz ortamında bulunmuştur.

Araştırma sonucunda farklı metodlarla yapılan çiçek tozu canlılık testleri ile çimlendirme testi sonuçlarının genelde birbirleri ile uyumlu olduğu da belirlenmiştir. Nitekim çiçek tozu canlılık değerleri diğer türlerden yüksek bulunan *R.nigrum* ve *R.rubrum* türlerinde çiçek tozu çimlenme oranları da diğer türlerden yüksektir. Benzer sonuçlar Norton (19), Eti ve ark.,(14),

Eti ve ark., (13) ve Paydaş ve ark., (23) tarafından yapılan çalışmalarda da bulunmuştur. Buna karşılık, Eti ve Stösser (12) bu testler arasında

her zaman uyumlu sonuçlar bulunamayabileceğini bildirmektedirler.

Cetvel 2. Frenküzümü türlerine ait çiçek tozlarının değişik sakkaroz konsantrasyonlarında asılı damla yöntemiyle çimlenme düzeyleri (%).

Table 2. The rates of pollen germination in "Hanging Drop" method at different sucrose concentrations of some Ribes species (%).

Sakkaroz konsantrasyonu Sucrose concentration (%)	Türler - Species			
	<i>R.aureum</i>	<i>R.petraeum</i>	<i>R.rubrum</i>	<i>R.nigrum</i>
0	0.04 b	4.79 c	4.87 c	6.36 c
5	0.88 b	11.01 bc	12.21 abc	13.57 bc
10	13.83 a	13.05 ab	17.29 ab	13.89 bc
15	13.98 a	15.13 ab	17.37 ab	27.40 ab
20	19.77 a	16.50 ab	22.92 a	36.78 a
25	22.29 a	21.42 a	11.01 abc	35.96 a
30	18.07 a	18.52 ab	10.30 bc	41.82 a
D%1	7.842	4.897	5.945	7.385

Cetvel 3. Frenküzümü türlerine ait çiçek tozlarının değişik borik asit konsantrasyonlarında asılı damla yöntemiyle çimlenme düzeyleri (%).

Table 3. The rates of pollen germination in "Hanging Drop" method at different boric acid concentrations of some Ribes species (%).

Borik asit konsantrasyonu Boric acid concentration (ppm)	Türler - Species			
	<i>R.aureum</i>	<i>R.petraeum</i>	<i>R.rubrum</i>	<i>R.nigrum</i>
50	4.18	8.94	5.61 b	13.79
100	6.27	9.44 bc	7.49 ab	15.29
200	4.26	8.64 ab	10.66 a	21.42
300	3.45	5.09 ab	6.25 b	12.52
D%5	Ö.D.(N.S.)	Ö.D.(N.S.)	2.906	Ö.D.(N.S.)

Ö.D.:Önemli değil

N.S.:Non significant

Cetvel 4. Frenküzümü türlerinde "Petride agar" yönteminde değişik sakkaroz konsantrasyonlarında polen çimlenme düzeyleri.

Table 4. The rates of pollen germination in "Agar in Petri" method at different sucrose concentrations of some Ribes species.

Ortam Medium	Türler - Species			
	<i>R.aureum</i>	<i>R.petraeum</i>	<i>R.rubrum</i>	<i>R.nigrum</i>
%1 Agar+%5 Sakkaroz	3.55 b	13.95 a	16.54	19.66 b
%1 Agar+%10 Sakkaroz	16.50 a	17.29 ab	19.97	23.25 b
%1 Agar+%15 Sakkaroz	19.05 a	20.99 a	22.52	34.48 a
D%1	4.852	-	Ö.D.(N.S.)	6.197
D%5	-	3.651	-	-

Ö.D.:Önemli değil

N.S.:Non significant

Çiçek tozu üretim miktarları ve morfolojik homojenlik düzeyleri

Cetvel 5'de denemede kullanılan frenküzümü türlerinin çiçek tozu üretim miktarları ve morfolojik homojenlik değerleri verilmiştir.

Türlerde bir çiçekteki anter sayıları birbirine yakın bulunmuştur. *R.aureum*'da anter sayısı 4.95, *R.petraeum* ve *R.rubrum*'da 5.00 ve *R.nigrum*'da 5.15 olarak belirlenmiştir.

İncelenen frenküzümü türlerinde bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayıları 8937.5 (*R.petraeum*) ile 31250.0 (*R.aureum*) arasında bulunmuş ve bir çiçekte çiçek tozu sayılarının *R.aureum* ve *R.nigrum*'da diğer türlerden belirgin bir şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu da türlerin çiçek yapılarının farklılığının doğal bir sonucudur. Çünkü bu iki türde anterler *R.petraeum* ve *R.rubrum* türlerinin anterlerinden daha iri yapıdadır. Bu duruma paralel olarak bir anterdeki çiçek tozu sayıları da *R.aureum* ve *R.nigrum*'da diğer türlere göre daha fazladır (6310.7 ve 4921.9 adet). Eti (8) tarafından yapılan bir çalışmada bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayıları keçiboynuzunda 331236 ve çeşitlere göre değişmekle birlikte bademlerde 55011-139228 ve yenedünyalarda 419981-464489 adet arasında bulunmuştur. Stösser (26) bu değerleri 32 erik çeşidinde 0-133290, Paydaş ve ark., (23) farklı çilek çeşitlerinde 80847-162927; Eti ve Stösser (12) de farklı Citrus türlerinde 119818-604751 olarak bulmuşlardır. Anvari'ye (1977) göre bitkilerde çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması döl-

lenme olayının başarılı bir şekilde sonuçlanmasında büyük önem taşımaktadır. Çiçek tozu kalite kriterleri olarak da nitelenen bu özellikler yanında çiçeklerde üretilen çiçek tozlarının miktar yönünden de yüksek değerler taşıması istenir (11).

Çiçek tozlarının morfolojik homojenlik düzeyleri birbirine genel olarak yakın bulunmuştur. Türler arasında en yüksek morfolojik homojenlik değerinin %97.83 ile *R.nigrum*, en düşük ise %89.11 ile *R.aureum*'da olduğu saptanmıştır. Diğer türlerdeki değerler ise %93.86 (*R.rubrum*) ve %95.04 (*R.petraeum*) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre incelenen türlerde morfolojik homojenlik değerlerinin genellikle yüksek sayılabilecek seviyelerde olduğu söylenebilir. Eti ve Stösser (12) farklı Citrus türlerinde çiçek tozlarının morfolojik homojenlik değerlerini %51.8-94.5; Paydaş ve ark.,(24) değişik çilek çeşitlerinde %71.82-81.59; Eti (11) armut çeşitlerinde %93.37-98.10 ve Eti (10) yazlık elma çeşitlerinde %74.50-95.00 arasında bulmuşlardır. Çiçek tozlarının morfolojik homojenlik değerlerinin yüksekliği iyi bir özellik olarak değerlendirilebilir. Anvari (1977)'ye göre bir çeşidin çiçeklerinde üretilen toplam çiçek tozu miktarı yanında, morfolojik yönden normal gelişmiş çiçek tozu miktarının yüksek olması da önem taşır ve morfolojik homojen olmayan, yani çeşide özgü irilik ve şekil özelliklerinden sapmalar gösteren çiçek tozlarının çimlenme olasılığı da çok düşüktür (14). Ülkümen (27) ve Dokuzoğuz (4) tarafından yapılan araştırmalarda da çiçek tozlarının çimlenme oranları ile

Cetvel 5. Frenküzümü türlerinde çiçek tozu üretim miktarları ve morfolojik homojenlik değerleri.

Table 5. Pollen production and morphological homogeneity values of tested Ribes species.

Türler <i>Species</i>	Bir çiçekteki ortalama anter sayısı <i>Average number of anther per flower</i>	Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı <i>Average number of pollen per flower</i>	Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (B/A) <i>Average number of pollen per anther (B/A)</i>	Morfolojik normal çiçek tozu yüzdesi <i>Percentages of morphologically normal pollen</i>
<i>R.aureum</i>	4.95	31250.0	6310.7	89.11
<i>R.petraeum</i>	5.00	8937.5	1787.5	95.04
<i>R.rubrum</i>	5.00	9687.5	1937.5	93.86
<i>R.nigrum</i>	5.15	25375.0	4921.9	97.83

morfolojik yapıları arasında bir ilişki bulunduğu ve morfolojik yapıları homojen olmayan çiçek tozlarının çimlenme oranlarının da düşük olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada da incelenen türlerde çiçek tozlarının morfolojik homojenlik değerleri ile farklı ortamlardaki çimlenme oranları karşılaştırıldığında da sonuçların birbirine paralel olduğu görülmektedir. Morfolojik homojenlik değerleri en düşük olarak bulunan *R.aureum* türünde çiçek tozu çimlenme oranları diğer türlere göre düşük bulunmuş, yine morfolojik homojenlik değeri en yüksek olan *R.nigrum* türünde de çimlenme oranları diğer türlerden yüksek bulunmuştur.

SUMMARY

STUDIES ON VIABILITY, GERMINATION RATE AND PRODUCTION CAPACITY OF POLLEN OF SOME CURRANT SPECIES(*Ribes* sp.)

Pollen characteristics such as viability, germination rate, homogeneity and production capacity are of importance in fertilization, fruit set and yield of many fruit species. This study aimed to determine some pollen characteristics of 4 currant species. 1996. In the experiment, the pollen currant species of *Ribes aureum* Pursh., *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes rubrum* L. (cv.Mulka) and *Ribes nigrum* L. (cv.Silvergieter) were investigated. The viability tests TTC, IKI and SG were conducted. *in vitro* pollen germination experiments were carried out the "hanging drop" method in both sucrose solutions of; 0,5,10,15,20,25,30% and in 50,100,200,300 ppm boric acid concentrations. Furthermore, pollen germination was tested "agar in petri" method using 1% agar+5,10,15% sucrose. The pollen production capacity was determined by "hemacytometric method".

The best results on the pollen viability and germination tests were obtained from *R.rubrum* and *R.nigrum* species. The highest pollen production levels were obtained from *R.aureum* and *R.nigrum*.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 984* 377s.
2. Bolat, İ. ve M. Güteryüz, 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.
3. Cvopova, E., 1980. Flower Morphology and Pollen Germination of Black Currants in Relation to Pollination Conditions. *Vedecke Prace Vyskumneko Ustavu Ovocnych a Okrasnych Drevin v Bojniciach*, 2: 31-39.
4. Dokuzoğuz, M., 1964. Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 1(2):64-84.
5. Düzgüneş, O., T. Kesici, ve F. Gürbüz, 1983. İstatistik Metotları I. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 861. Ankara, 218 s.*
6. _____, T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). *Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1021. Ankara, 381 s.*
7. Elçi, Ş., 1994. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler. *100.Yıl Üniv. Yay. No: 18, Van, 238s.*
8. Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 5(4):49-58.
9. _____, 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik *in vitro* Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Çuk. Üniv. Zir. Fak. Dergisi* 6 (1):69-81.
10. _____, 1995. Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. *DOĞA Türk Tar. ve Orm. Dergisi (Baskıda).*
11. _____, 1998. Yabancı Kökenli Bazı Armut Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. *BAHÇE Dergisi (Baskıda).*

12. Eti, S. und R. Stösser, 1988. Fruchtbarkeit der Mandarinensorte 'Clementine' (*Citrus reticulata* Blanco.), I. Polenqualität und Pollenschlauchwachstum. *Gartenbauwiss.* 53(4):160-166.
13. _____, N. Kaşka ve A. F. Gökçe, 1995. Santa Maria ve June Beauty Yazlık Armut Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. *DOĞA Türk Tar. ve Orm. Dergisi (Baskıda)*.
14. _____, N. Kaşka, Ş. Kurnaz ve M. Kılavuz, 1990. Bazı Yerli Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim miktarı, Canlılık Düzeyi ve Çimlenme Yeteneği ile Meyve Tutumu Arasındaki İlişkiler. *DOĞA Türk Tar. ve Orm. Dergisi* 14(4): 421-431.
15. Garcia, J. E., J. Egea, L. Egea, and T. Berenguer, 1990. The Floral Biologie of Certain Apricot Cultivars in Murcia. *Hort. Abst.* 60 (12): Nr. 9607.
16. Güleryüz, M., 1977. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 229.* 179 s.
17. _____, ve L. Pırlak, 1995. Erzurum Koşullarında Bazı Frenküzümü Türlerinin (*Ribes* sp.) Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bit. Kong. Cilt I (Meyve): 346-350.*
18. İştari, A., M. Güleryüz ve S. M. Şen, 1977. Frenküzümü (*Ribes nigrum*, *Ribes rubrum*) Çeliklerinde Bünyesel Hormonlarla Köklenme Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 8(1):67-81.
19. Norton, J. D., 1966. Testing of Plum Pollen Viability With Tetrazolium Salts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 89:132-134.
20. Onur, C., 1976. Türkiye'de Frenküzümü, Bektaşüzümü, Ahududu ve Böğürtlen Yetiştiriciliğinin Önemi. *Bitki* 3 (4): 394-404.
21. Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 111.* Adana. 386 s.
22. Parfitt, D. E. and S. Ganeshan, 1989. Comparison of Procedures for Estimating Viability of *Prunus* Pollen. *HortScience* 24 (2): 354-356.
23. Paydaş, S., S. Eti ve M. Erkuş, 1995. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Üretim Miktarları Üzerinde Araştırmalar. *DOĞA Türk Tar. ve Orm. Dergisi (Baskıda)*.
24. _____, S. Eti, N. Kaşka ve G. Sayılıkan, 1995. Pozantı Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yetenekleri ile Üretim Miktarlarının Belirlenmesi. *Çuk. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi (Baskıda)*.
25. Pluta, S. and E. Zurawicz, 1993. Black Currant (*Ribes nigrum* L.) Breeding Programme in Poland. *Acta Hort.*, 352, 447-453.
26. Stösser, R., 1984. Untersuchungen Über die Befruchtungsbiologie und Pollen Production Innerhalb der Gruppe *Prunus domestica*. *Erwerbobstbau* 26:110-115.
27. Ülkümen, L., 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar. *Ankara Yüksek Ziraat Ens. Yayınları No:65.* 489 s.
28. Werner, D. J. and S. Chang, 1981. Stain Testing Viability in Stored Peach Pollen. *HortScience* 16 (4): 522-523.
29. Zatyko, J. M. and I. Simon, 1988. Currants (*Ribes* spp.). In Biotechnology in Agriculture and Forestry. *Vol.6, Crops II.* (Ed.J.P.S.Bajaj). pp 141-155.