Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum

DOMUZ AYRIĞI (*Dactylis glomerata* L.) BİTKİLERİNDE ÇİÇEK BİYOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Metin TOSUN Sevim SAĞSÖZ İlknur AKGÜN
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

ÖZET: Bu çalışma 1995 yılında Sitogenetik Laboratuvarında ve serada yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan yabani domuz ayrığı bitkilerinde çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranı ile anter başına polen üretim miktarının kültür çeşidine göre daha yüksek, buna karşın polen ve anterlerinin daha küçük olduğu saptanmıştır. Çiçek tozu canlılığı, çimlenme oranı ve polen üretim miktarının yüksek olmasının tohum verimi açısından avantaj oluşturabileceği düşünülmektedir.

A STUDY ON FLOWER BIOLOGY OF ORCHARDGRASS (*Dactylis glomerata* L.)

SUMMARY: This study was carried out in the laboratory and greenhouse in 1995. Pollen viability, pollen germination rate and pollen production per anther of wild orchardgrass were higher than cultured species. Pollen and anthers of wild orchardgrass were smaller than cultured species. High pollen viability, germination rate and pollen production per anther in wild type may be advantageous for seed production.

GİRİŞ

Ülkemizde yem bitkisi ekim ve üretiminin artırılmasında üzerinde durulması gereken konulardan birisi, adaptasyon kabiliyeti yüksek üstün verimli yeni çeşitlerin geliştirilerek çiftçiye kaliteli tohumluğun temin edilebilmesidir. Bu amaçla değişik ıslah yöntemlerinden (seleksiyon, melezleme, sentetik varyete vb) yararlanılmaktadır. Bunlardan melezleme metodunun başarıyla uygulanabilmesinde çiçeklerde üretilen polen miktarının yüksek olması istenilen özellikler arasında yer almaktadır. Çünkü, bir ebeveynden diğerine çiçek tozu transferinde meydana gelebilecek kayıplar nedeniyle ortaya çıkabilecek olumsuzluklar bu yolla azaltılabilmektedir. Diğer taraftan bitkilerde yüksek tohum tutma oranı değişik faktörler yanında anter başına polen üretim miktarının yüksek ve polenlerin canlı olmasına ayrıca canlılıklarını uzun süre devam ettirebilmelerine de bağlıdır. Bu durum özellikle rüzgarla tozlaşan bitkilerde daha fazla önem kazanmaktadır. Çünkü, böyle bitkilerde oluşan polenlerin bazen metrelerce uzağa taşınmaları gerekebilir. Dolayısıyla bunlarda polen üretim miktarının yüksek olması ve canlılıklarını uzun süre devam ettirebilmeleri gerekmektedir. Diğer taraftan canlı çiçek tozu oranı düşük olduğunda polen üretim miktarının yüksek olması bu durumu nisbeten telafi edebilmektedir.

Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı domuz ayrığı bitkilerinde çiçeklerin bazı biyolojik özelliklerinin bilinmesinin, ayrıca sözkonusu karakterler yönünden kültür ve yabanileri arasında farklılık bulunup bulunmadığının tespit edilmesinin yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu araştırmada, domuz ayrığının kültür ve yabani formlarında çiçeklerin bazı biyolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Polen canlılığını tespit etmek amacıyla domuz ayrığında yapılan denemelerde çiçek tozu canlılığının %81-100 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Inozemtsev, 1973; Falistocco ve Mariani, 1984).

Angiospermlerin polenleri çiçeklenme döneminde bi-nükleat veya tri-nükleat yapıda olabilmektedir. Tarımsal olarak önemli bir grubu oluşturan buğdaygillerde polenler tri-nükleat yapıdadır. Bi-nükleat polenler basit bir ortamda kolayca çimlenebilirken, tri-nükleat

polenler daha spesifik bir ortama ihtiyaç gösterirler (Brewbaker, 1967; Manthriratna ve Hayward, 1973). Bu nedenle buğdaygillerde çiçek tozlarının yapay ortamlarda çimlendirilmesi güç olup, bugüne kadar çok az bitkide başarıya ulaşılabilmiştir (Vasil, 1960; Wallace ve Karbassi, 1968; Maun ve ark., 1969; Manthriratna ve Hayward, 1973; Açıkgöz, 1982). Ayrıca, polenlerin çimlenme kabiliyetinin yabancı tozlaşan türlerde kendine tozlaşanlara göre daha fazla olduğu, bu durumun kendine tozlaşanlarda polenlerin çimlenme şartlarındaki değişikliklere daha hassas olmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Yine, polen olgunluğunun çiçek tozlarının çimlenmesinde önemli derecede etkili olduğu ifade edilmiş ve anterler kendiliğinden açılmadan birkaç saat önce alınan polenlerin genellikle çimlenemediği, buna karşın maksimum çimlenmenin patlamış anterlerden alınan polenlerde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Wallace ve Karbassi, 1968).

Yulaf (*Avena byzantina* L. Koch) polenlerini yapay ortamlarda çimlendirmeye çalışan Wallace ve Karbassi (1968), polenlerin ortama konulduktan 1-2 dakika sonra çimlenmeye başladıklarını ve 5-6 dakika sonra polen tüpü uzunluğunun maksimuma (125-250µ) ulaştığını, 8. dakikanın sonunda ise polen tüpü ucunun çatlayarak polen içeriğinin boşalmaya başladığını tespit etmişlerdir. Denemede kullanılan Victorgrain yulaf çeşidinde polenlerin %50.1 (%27-69)'inin çimlendiği belirlenmiştir. Araştırıcılar, polen tüpü çatlamasını önlemek amacıyla değişik faktörler uygulamışlar ve bunları; farklı tamponlar kullanılarak pH'nın 4.0-7.1 arasında değişimi, şeker kaynağı olarak rafinoz ve glikozun yer değiştirilmesi, agar yerine agaroz ve jelatinin kullanılması, 4-40 ^{o}C arasında değişen sıcaklık uygulamaları, farklı nisbi nem seviyesi, ortam yoğunlukları, oksijen konsantrasyonları, değişik mineral konsantrasyonları ile ortama sitigma yüzeyi, enzim ve hormon ilavesi şeklinde sıralamışlardır. Bu yöntemlerden hiçbirisinin hem polen tüpü gelişme oranının yavaşlatılmasında hem de çimlenmeyi engellemeden polen tüpü patlamasının önlenmesinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Maun ve ark. (1969), polen çimlenmesi için gerekli besinlerin türlere göre değiştiğini ve bunların genellikle sakkaroz, borik asit, kalsiyum nitrat ve agar'dan ibaret olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar *Poa pratensis*'te çiçek tozlarının ortam kombinasyonlarına göre %11.5-43.3 arasında çimlenme gösterdiklerini belirlemişlerdir. Diğer taraftan çim borusu ve dış ortam arasındaki dengesizliğe bağlı olarak polen tüpünün çok kısa sürede çatladığı, ancak ortama kalsiyum nitrat ve borik asit ilavesiyle uzayan polen tüpü ve dış ortam arasındaki dengenin büyük ölçüde sağlandığı bildirilmiştir. Denemede 10 ppm kalsiyum nitrat ve 5 ppm borik asit ilavesiyle çim borusunun yaklaşık 245 µ (polen tanesi çapının 10 katı) uzadığı ortaya konulmuştur. Yine bu konuda yapılan başka bir araştırmada (Manthriratna ve Hayward, 1973), *Lolium perenne* ve *Lolium temulentum* bitkilerinde çiçek tozlarının %2.7-16.0 arasında çimlenebildikleri tespit edilmiştir.

Adi otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L. Gaertn) kullanılarak yapılan bir çalışmada (Açıkgöz, 1982), çiçek tozları ortama konulduktan 2 saat sonra sayım yapılmış ve çim borusu çiçek tozu boyundan uzun olanlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Araştırıcı, polenlerin çimlenme oranının şeker konsantrasyonlarına ve bitki formlarına göre %1.71-39.73 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Sağsöz (1982), diploid ve yapay tetraploid İngiliz çiminde (*Lolium perenne* L.) polen tanesi büyüklüğünün sırasıyla 41 µ (33-50 µ) ve 56 µ (43-70 µ) olduğunu kaydetmiştir. Yine Açıkgöz (1982), adi otlak ayrığının tetraploid formlarında çiçek tozu boy ve eninin sırasıyla 46.02-47.39 ve 38.12-39.51 µ arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Eti (1990), keçi boynuzu, yenidünya, turunçgiller ve bademde anter başına polen sayısının 1471-26097 arasında değiştiğini belirlemiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Deneme, 1995 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü seralarında ve Sitogenetik Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nın Kültür çeşidi (ABD ıslah) ile yabani populasyonu kullanılmıştır.

Metot

Domuz ayrığının kültür çeşidinde ve yabani formunda çiçeklerin bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla 15'er bitkiden çiçeklenme döneminden önce alınan anterler ile çiçeklenme döneminde toplanan polenler kullanılmıştır.

1. Çiçek Tozu Canlılığı

Bitkilerden alınan çiçek tozları %95'lik etil alkol ile hazırlanmış %1'lik safranin eriyiği içerisine yayılmıştır. Boyama işleminden sonra hem kültür çeşidinden hem de yabani populasyondan 4'er adet preparat hazırlanmış ve herbir preparatta şansa bağlı olarak belirlenen 10 alanda bulunan polenler incelenmiştir. (Elçi, 1994).

2. Çiçek Tozu Çimlenme Oranı

Polenlerin çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla "Asılı Damla" yöntemi uygulanmıştır. Bu amaçla sakkarozun %20, 25, 30 ve 35'lik konsantrasyonları ile standart olarak 5 ppm borik asit ve 10 ppm kalsiyum nitrat kullanılmıştır. Polenler ortama konulduktan sonra oda sıcaklığında (yaklaşık 20-25 ^{O}C) 1 saat süreyle bekletilmiş ve bu sürenin sonunda sayım yapılmıştır. Çim borusunun boyu çiçek tozu çapından uzun olanlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Maun ve ark., 1969; Açıkgöz, 1982).

3. Polen Üretim Miktarı

Anterlerde üretilen çiçek tozu miktarının tespit edilmesinde Eti (1990) tarafından belirtilen yöntem uygulanmıştır. Bu amaçla her bir formda örneklemede kullanılan bitkilerde henüz anterleri patlamamış (sararmış) toplam 20'şer adet çiçek kullanılmıştır. Bunlar 10'arlık ikişer gruba ayrılmıştır Her bir çiçekte bulunan 3'er anter çıkarılarak toplam 30'ar anter (10 çiçek x 3 anter) iplikçikleri (flamentleri) ayrıldıktan sonra küçük cam şişelere konulmuştur. İçerisinde anter bulunan şişeler güneş alan bir odada birkaç gün bekletilerek anterlerin çatlamaları sağlanmıştır. Daha sonra şişeler içerisine 2'şer ml saf su konulmuş, ayrıca çiçek tozlarının su içerisinde homojen dağılımlarını sağlamak amacıyla küçük birer damla sıvı deterjan ilave edilmiştir.

Çiçek tozlarının anterlerden ayrılmalarını sağlamak ve biraraya kümelenmelerini engellemek için bir cam baget yardımıyla anterler ezilerek süspansiyon iyice karıştırılmıştır. Bu işlemden 4-5 saat sonra sayım yapılmış ve bu amaçla hemasitometrik lam kullanılmıştır. Sayım yapmak üzere bir pipet ile bu süspansiyondan birkaç damla alınarak hemasitometrik lam üzerinde bulunan 2 sayma odacığının her birine birer damla damlatılmış ve üzerlerine lamel kapatılmıştır. Lam üzerindeki 3'er büyük karede bulunan polenler sayılmış ve bu işlem 2 sayım odacığında da yapılmıştır. Yukarıda belirtilen işlemler aynı forma ait 2. şişede de uygulanmıştır.

Bir büyük kare ile lamel arasında 0.2 mm^3'lük hacim bulunmaktadır. Buradan süspansiyonun toplam hacminde bulunan 30 antere (10 çiçeğe) ait çiçek tozu miktarı belirlenmiştir. Daha sonra bu değer 30'a bölünerek anter başına polen üretim miktarı hesaplanmıştır.

30 anter başına polen üretimi = herbir büyük karedeki toplam polen sayısıx2000 /0.2

4. Çiçek Tozu Boyutları

Çiçek tozlarının boy ve enlerini ölçmek amacıyla polen canlılığının belirlenmesi için hazırlanan preparatlardan yararlanılmıştır. Bu amaçla herbir preparatta 25'er adet olmak

üzere hem kültür hem de yabani formda toplam 100'er adet çiçek tozunun boy ve enleri oküler mikrometre yardımıyla mikroskobun 40X büyütmeli objektifi kullanılarak mikrobirim cinsinden ölçülmüştür. Daha sonra elde edilen değerler 5 ile çarpılarak mikron'a çevrilmiştir (Sağsöz, 1982).

5. Anter Uzunluğu

Denemede kullanılan doğal ve kültür domuz ayrığı bitkilerinin çiçeklerinden çıkarılan anterlerin uzunlukları 0.05 mm hassasiyetli kompas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür.

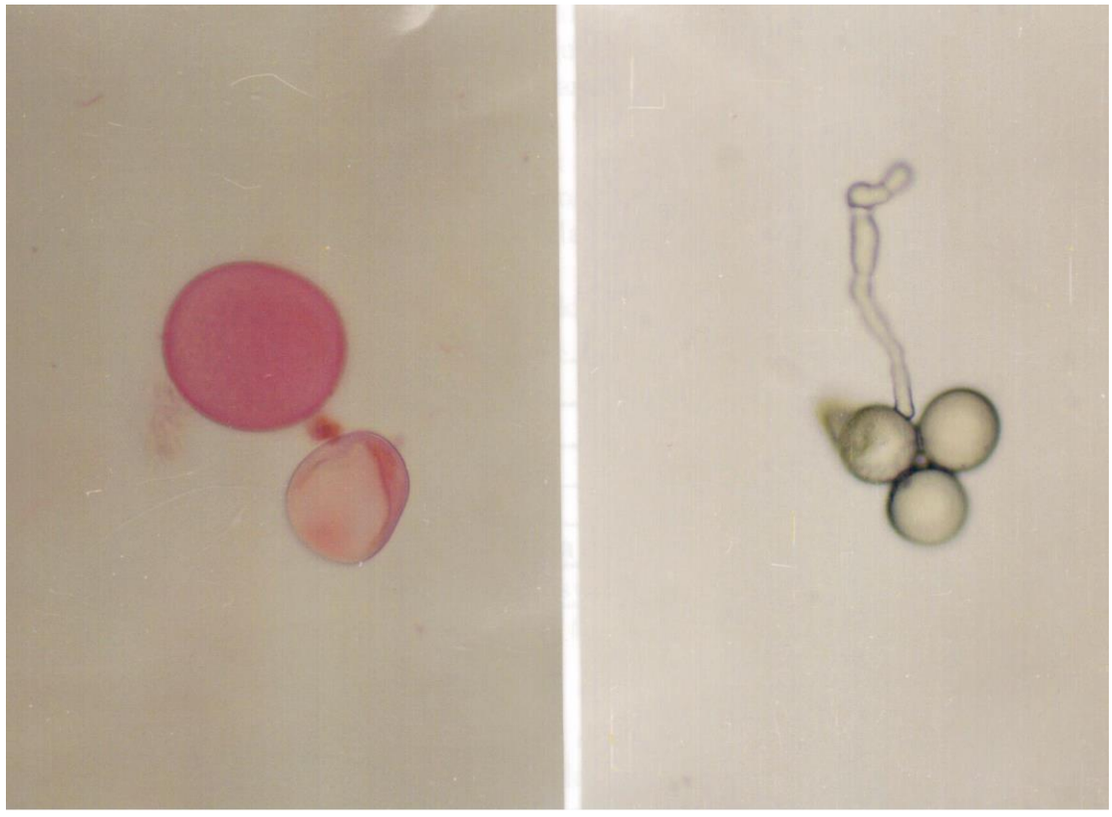
Verilerin İstatistiksel Analizi

Deneme sonucunda elde edilen değerler bilgisayarda MSTATC programında analiz edilmiştir. Polen canlılığı, polen üretimi, polen boyutları ve anter uzunluğu ile ilgili veriler "T Testi" ile karşılaştırılmıştır. Polen çimlenme oranı ise "Tam Şansa Bağlı Deneme" planına göre analiz edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

1. Çiçek Tozu Canlılığı

Denemede ele alınan domuz ayrığı bitkilerinde canlı çiçek tozu oranını belirlemek için toplam 4198 adet çiçek tozu incelenmiştir. Bunlardan boyananlar canlı, az boyanan veya boyanmayanlar ise cansız olarak kabul edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo 1'in incelenmesinden görüleceği gibi boyanan çiçek tozu oranı yönünden kültür ve yabani domuz ayrığı bitkileri arasındaki farklılık önemli (t=-4.60), boyanmayan çiçek tozu oranı bakımından ise çok önemli (t=10.32) olmuştur. Kültür çeşidinde incelenen polenlerden %91.30'unun canlı, %8.70'inin cansız; yabani formda ise %97.82'sinin canlı, %2.18'inin cansız oldukları belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Domuz ayrığında solda boyanan ve boyanmayan, sağda çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozları.

Tablo 1. Kültür ve Yabani Domuz Ayrığı Bitkilerinde Çiçek Tozu Canlılığı

	İncelenen Polen Sayısı	Boyanan		Az Boyanan veya Boyanmayan	
		Sayı	%	Sayı	%
Kültür	1909	1743	91.30	166	8.70
Yabani	2289	2239	97.82	50	2.18
Toplam	4198	3982	-	216	-
Ortalama	2099	1991	94.56	108	5.44
T Değeri		-4.60*		10.32**	

* ve ** İşaretli t değerleri sırasıyla %5 ve %1'de önemlidir.

Yukarıda verilen değerler yabani domuz ayrığı bitkilerinde canlı polen oranının kültür çeşidine göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Domuz ayrığı bitkilerinde yapılan çalışmalarda, polenlerin %81-100 oranında canlılık gösterdikleri saptanmıştır (Inozemtsev, 1973; Falistocco ve Mariani, 1984).

2. Çiçek Tozu Çimlenmesi

Çiçek tozlarını çimlendirmek amacıyla sakkarozun %5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45'lik konsantrasyonları kullanılarak bir ön çalışma yapılmıştır. Ayrıca aynı konsantrasyonlar %0.1'lik agar karışımı ile de denenmiştir. Bu denemelerde en yüksek çimlenme oranı agarın kullanılmadığı %20, 25, 30 ve 35'lik sakkaroz konsantrasyonlarından elde edilmiştir. Bu nedenle denemede ön çalışmada iyi sonuç alınan konsantrasyonlar kullanılmış ve bunlara ait sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. İlgili tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi polenlerin yapay ortamlarda çimlenme kabiliyeti yabanilerde (ort. %18.28) kültür çeşidinden (ort. %13.47) daha yüksek olmuştur. Ancak aralarındaki fark istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (F=2.20). Buna karşın, sakkaroz konsantrasyonları arasındaki farklılık çok önemli olmuştur (F=15.91). Hem kültür hem de yabani domuz ayrığı bitkilerinden alınan çiçek tozlarında en yüksek çimlenme oranı sakkarozun %30'luk konsantrasyonundan elde edilmiş (sırasıyla %30.35 ve %37.32, ort. %33.83), bunu azalan sıra ile %25'lik (sırasıyla %10.27 ve %16.24, ort. %13.25) ve %35'lik (sırasıyla %10.60, ve %16.39, ort. %13.49) sakkaroz konsantrasyonları izlemiştir. En düşük çimlenme oranı ise (ortalama %2.92; kültür, %2.67; yabani, %3.18) sakkarozun %20 oranında kullanıldığı ortamda gerçekleşmiştir (Şekil 1).

Tablo 2. Kültür ve Yabani Domuz Ayrığı Bitkilerinde Sakkaroz Konsantrasyonlarına Göre Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (%).

	Sakkaroz Konsantrasyonları (%)				
	20	25	30	35	Ortalama
Kültür	2.67	10.27	30.35	10.60	13.47
Yabani	3.18	16.24	37.32	16.39	18.28
Ortalama	2.92 **b** [1/]	13.25 **b**	33.83 **a**	13.49 **b**	15.88
F Değeri	Çeşit F=2.20 Şeker Konsantrasyonları F=15.91**				

[1/] Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.
** İşaretli F değeri %1'de önemlidir.

Buğdaygillerde çiçek tozlarını yapay ortamlarda çimlendirmenin güç olduğu ve bugüne kadar çok az sayıda bitkide başarılabildiği kaydedilmiştir (Vasil, 1960; Wallace ve Karbassi, 1968; Maun ve ark., 1969; Manthriratna ve Hayward, 1973; Açıkgöz, 1982). Brewbaker (1967), bu durumun buğdaygillerde polenlerin yapısıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı, buğdaygillerde çiçek tozlarının çiçeklenme döneminde tri-nükleat

yapıda olduğunu, böyle polenlerin çimlenmesi için spesifik besin ortamlarının gerektiğini, buna karşın bi-nükleat polenlerin oldukça basit bir ortamda çimlenebildiğini ifade etmiştir. Örneğin bizim araştırmamızda maksimum polen çimlenme oranı %37.32 iken, bu değer kayısıda %79.57'dir (Bolat ve Güleryüz, 1994). Ayrıca diğer buğdaygil yem bitkilerinde yapılan çalışmalarda da polenlerin çimlenme oranının düşük olduğu belirlenmiştir. Nitekim bu değerin yulafta %27-69 (Wallace ve Karbassi, 1968), *Poa pratensis*'te %11.5-43.3 (Maun ve ark., 1969), *L. perenne* ve *L. temulentum*'da %2.7-16.0 (Manthriratna ve Hayward, 1973), adi otlak ayrığında ise %1.17-39.73 (Açıkgöz, 1982) arasında değiştiği kaydedilmiştir.

3. Çiçek Tozu Üretim Miktarı

Kültür ve yabani domuz ayrığı bitkilerinde anter başına polen üretim miktarını belirleyebilmek için herbir formdan toplam 20'şer çiçek (toplam 60'şar anter) incelenmiş ve elde edilen değerler Tablo 3'te sunulmuştur. Tablo 3'ten görüleceği gibi aralarındaki farklılık istatistiksel anlamda önemsiz (t=0.95) olmakla birlikte, anter başına polen üretim miktarı kültür bitkilerinde (12667 adet) yabanilerinden (16800 adet) daha az olmuştur. Ortalama polen üretim miktarı ise 14734 adet olarak hesaplanmıştır. Nitekim, yabani bitkilerde çiçek, tohum veya meyvelerin daha küçük, buna karşın daha fazla olduğu bildirilmiştir (Demir, 1975; Tosun ve Sağsöz, 1994).

Tablo 3. Kültür ve Yabani Domuz Ayrığı Bitkilerinde Anter Başına Polen Üretim Miktarı, Polen Uzunluk ve Genişliği İle Anter Uzunluğu.

	Polen Üretimi	Polen Boyutları (µ)		Anter Uzunluğu
	(adet/anter)	Boy	En	(mm)
Kültür	12667	76.20	74.25	3.14
Yabani	16800	67.45	64.70	2.37
Ortalama	14734	71.83	69.48	2.76
T Değeri	-0.95	11.20**	10.94**	4.26*

***** ve ****** İşaretli t değerleri sırasıyla %5 ve %1'de önemlidir.

4. Çiçek Tozu Boyutları

Herbir formdan toplam 100'er adet çiçek tozunun boy ve enleri ölçülmüş ve her iki özellik bakımından kültür ve yabaniler arasındaki fark çok önemli (sırasıyla t=11.20 ve 10.94) bulunmuştur (Tablo 3). Denemede kullanılan domuz ayrığının kültür ve yabani formlarında ölçümü yapılan polenlerin boyu sırasıyla 76.20 µ ve 67.45 µ (ort. 71.83 µ), eni ise 74.25 µ ve 64.70 µ (ort. 69.48 µ) olmuştur.

Yukarıda verilen değerler incelendiğinde domuz ayrığında polenlerin yuvarlak şekilli olduğu söylenebilir (Şekil 1). Yabani bitkilerde polen tanesinin uzunluk ve genişliği kültürlerine göre daha küçük olmuştur. Bu durum yabani bitkilerin genel bir özelliği olarak değerlendirilebilir. Diğer taraftan Sağsöz (1982), yapay tetraploid İngiliz çiminde polen tanesi büyüklüğünün 56 µ (43-70 µ) olduğunu tespit etmiştir.

5. Anter Uzunluğu

Domuz ayrığı bitkilerinde anter uzunluğunu belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur. Anter uzunluğu bakımından kültür çeşidi ile yabani form arasında önemli (t=4.26) bir fark vardır. Kültür çeşidinde anterler (3.14 mm) yabaniye göre (2.37 mm) daha uzundur. Ortalama anter uzunluğu ise 2.76 mm olmuştur.

Yabani bitkilerde anterlerin kültür çeşidine göre daha kısa olması yabanilik özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Buğday (*T. aestivum* L.)'da yapılan bir çalışmada anter uzunluğunun çeşitlere göre değiştiği (2.78-4.10 mm) belirlenmiştir (De Vries, 1974).

SONUÇ

1. Domuz ayrığında polen çimlenmesi için en uygun ortamın %30 sakkaroz, 5 ppm borik asit ve 10 ppm kalsiyum nitrat karışımının olduğu tespit edilmiştir.

2. Doğal domuz ayrığı bitkilerinde anter başına polen üretim miktarının kültür çeşidine göre daha yüksek, buna karşın polen ve anterlerin daha küçük olduğu belirlenmiştir.

3. Yabani domuz ayrığı bitkilerinde polen üretim miktarı ve polen çimlenme oranının yüksek olması durumunun tohum tutma oranı bakımından önemli bir avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E., 1982. Adi otlak ayrığında (*Agropyron cristatum* L. Gaertn) bazı morfolojik ve tarımsal özellikler ile çiçek biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 802, Bilimsel Araş. ve İnc. 475, Ankara.

Brewbaker, J.L., 1967. The distribution and phylogenetic significance of bi-nucleat and tri-nucleat pollen grains in the angiosperms. Amer. J. Bot., 54:1069-1083.

Bolat, İ., M Güleryüz, 1994. Bazı kayısı çeşitlerinde polen canlılık ve çimlenme düzeyleri ile bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir.Fak.Der.,25:344-353.

Demir, İ., 1975. Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No:212, İzmir, s6-38.

De Vries, A.PH.,1974. Some aspects of cross pollination in wheat (*T.aestivum* L.). 3. Anther length and number of pollen grains per anther. Euphytica, 23:11-19.

Elçi, Ş., 1994. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler. 100. Yıl Üniv. Yay No:18, Van, s 171-191.

Eti, S., 1990. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Der., 5:49-58.

Falistocco, E., A. Mariani, 1984. Cytogenetic behaviour of some Italian populations of *Dactylis glomerata* L. Genet. Agr.,38:101-114.

Inozemtsev, V., 1973. Pollen fertility in timothy, cocksfoot and smoot brome. Plant Breed. Abst., 43 (12), Abst. No:9688.

Jones, M.D. L.C.Newell, 1948. Size, variability and identification of grass pollen. J. Amer. Soc. Agr., 40:136-143.

Manthriratna, M.A.P.P. M.D.Hayward, 1973. Pollen development and variation in the genus *Lolium*. 2. Pollen stainability, low temperature storage and in vitro germination. Crop Sci., 13:223_226.

Maun, M.A., I.O.Teare., C.L. Canode, 1969. In vitro germination of Kentucky bluegrass pollen (*Poa pratensis* L. 'Newport'). Crop Sci., 9:389-390.

Sağsöz, S, 1982. İngiliz çiminde (*Lolium perenne* L.) polen danesi büyüklüğünün stoma uzunluğu ve frekansının ploidi seviyesi ile ilişkisi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Yay. No:595, Zir. Fak. Yay. No: 276, Araş. S. No: 181, Erzurum.

Tosun, F., S.Sağsöz, 1994. Bitki ıslahı. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Yay. No:172, Erzurum, s 1-31.

Vasil, I.K.,1960. Pollen germination in some *Gramineae*, *Pennisetum typhoideum*. Nature, 187:1134-1135.

Wallace, A.T.; P.Karbassi, 1968. Germination of oat (*Avena byzantina* L. Koch) pollen on artificial media. Crop Sci., 8: 506-507.