Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1990, 5, (4) : 49 - 58
Çukurova Univ. Journal of the Faculty Agric., 1990, 5, (4) : 49 - 58

ÇİÇEK TOZU MİKTARINI BELİRLEMEDE KULLANILAN PRATİK BİR YÖNTEM

Eine praktische Methode zur Feststellung der Pollenproduktion

Sinan ETİ
Ç.Ü.Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bir çeşidin iyi bir tozlayıcı olarak nitelendirilmesinde önemli kriterlerden biri de çiçeklerin erkek organ başçıklarında (anther) üretilen çiçek tozu miktarının yüksek olmasıdır. Bu makalede tüm bitkilerde çiçek tozu üretim miktarını saptamada kullanılabilecek pratik bir yöntem açıklanarak, bazı meyve tür ve çeşitlerinde belirlenen çiçek tozu üretim miktarları verilmiştir.

ZUSAMMENFASSUNG

Ein wichtiges Kriterium für die Eignung einer Sorte als Befruchter ist die Anzahl der in den Staubgefässen gebildeten Pollenkörner. In diesem Artikel, wurde eine praktische Methode, die für die Feststellung der Pollenproduktion bei allen Pflanzen angewendet werden kann, erklärt. Ausserdem wurde die Pollenproduktion pro Blüte und pro Anthere einigen Obstarten und-sorten ermittelt.

Giriş

Partenokarpik yoldan meyve veren bazı bitki tür veya çeşitleri dışında tohum ve meyve oluşumunun ilk koşulu, çiçek eşey organları ve eşey hücrelerinin sağlıklı gelişmesidir. Bitkilerde erkek eşey hücresi olan çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması, döllenme olayının başarılı bir şekilde sonuçlanmasında

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 11.4.1990
Fasikül No. 4

büyük önem taşımaktadır. Çiçek tozu kalite kriterleri olarak da nitelenen bu özelikler yanında, çiçeklerde üretilen çiçek tozlarının kantitatif yönden de yüksek değerler taşımaları istenir. Ayrıca bir çeşidin çiçeklerinde üretilen toplam çiçek tozu miktarı yanında, morfolojik yönden normal gelişmiş çiçek tozu miktarının yüksek olması da büyük önem taşımaktadır (Anvari, 1977).

Bu makalede, değişik bitki tür ve çeşitlerinde bir çiçek ve bir antherdeki çiçek tozu üretim miktarlarını saptamada kolaylıkla kullanılabilecek pratik bir yöntemin nasıl uygulandığı açıklanarak, bazı meyve tür ve çeşitlerinin çiçeklerinde sayılan çiçek tozu miktarları verilmiştir.

Materyal ve Metod

Çiçek Tozlarının Eldesi ve Sayıma Hazırlanması

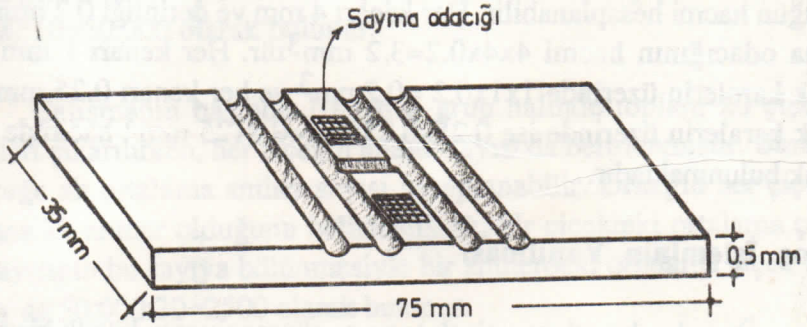
Öncelikle, aynı çeşide ait değişik bitkilerden henüz açmamış, ancak açmak üzere olan toplam 20 adet çiçek alınır. Bu çiçekler 10 arlı 2 grup halinde ayrıldıktan sonra her bir çiçeğin erkek organ başçıkları (anther) sayılarak, küçük şişe veya erlenmayer içerisine erkek organ ipçikleri (flament) ayrılmış olarak konulur. Her bir şişe içerisinde toplanan 10 ar çiçeğe ait antherler, şişe ağızları açık olarak güneş alan bir odada, kapalı bir pencere önüne bırakılır. Bu şekilde birkaç gün bekletilen şişeler içerisinde bulunan antherlerin patlayarak iyice kuruması sağlanmaktadır. Daha sonra her şişe içerisine, anther iriliği ve toplam anther sayısı da gözönüne alınarak, 1-10 ml arasında değişebilen belirli bir miktar damıtık su konulur. Bu suyun üzerine homojen çiçek tozu dağılımını sağlamak amacıyla, yüzey gerilimini azaltacak bir madde de eser miktarda damlatılır. Bu amaçla tarımsal savaş ilaçları veya hormon püskürtmelerinde yayıcı-yapıştırıcı olarak kullanılan ve piyasada değişik adlarla satılan özel maddelerden yararlanılabileceği gibi, basit bir sıvı deterjan da aynı görevi yapmaktadır.

Çiçek tozlarının antherlerden ayrılmalarını sağlamak ve birleşip topaklanmalarını engellemek için bir cam baget yardımıyla antherler ezilerek süspansiyon iyice karıştırılmalıdır. Antherlerin sıvı içerisinde en az

4-5 saat bekletilmesinden sonra sayma işlemine geçilebilir. Bu amaçla "hemasitometrik lam" kullanılmaktadır.

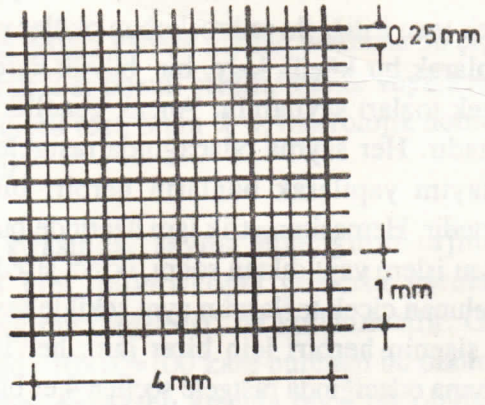
Hemasitometrik Lam

Bitkilerin çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemede başvurulan bu yöntemde, tıpta kırmızı kan hücrelerinin sayımında kullanılan "Hemasitometrik lam"dan yararlanılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Hemasitometrik lam

Hemasitometrik lam üzerinde herbiri çok sayıda küçük karelere bölünmüş olan iki adet sayma odacığı bulunmaktadır. Her kenarı 4 mm olan bu odacıklar, önce derin çizgilerle 4 e bölünmüş ve her kenarı 1 mm, dolayısıyle yüzeyi 1 er mm^2 olan 16 büyük kare oluşturulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Hemasitometrik lam üzerinde büyük ve küçük karelere bölünmüş bir sayma odacığı

Bu kareler de daha hafif çizgilerle her kenardan yine 4 e bölünmüştür. Bu durumda, 1 er mm^2 lik büyük kareler içinde, her kenarı 0.25 mm olan 16 küçük kare oluşturulmuştur. Bir kenarı 0.25 mm olan küçük karelerin yüzeyi ise 0.25 x 0.25= 0.0625 mm^2 dir.

Sayma odacıkları, lam yüzeyinden 0.2 mm derinlikte bulunmaktadır. Bu durumda, yüzey ölçüsü ve derinliği bilinen sayma odacıklarının üzerine bir lamel kapatıldığında lam ve lamel arasında kalan boşluğun hacmi hesaplanabilir. Her kenarı 4 mm ve derinliği 0.2 mm olan sayma odacığının hacmi 4x4x0.2=3.2 mm^3tür. Her kenarı 1 mm olan büyük karelerin üzerinde 1x1x0.2 =0.2mm^3 ve her kenarı 0.25 mm olan küçük karalerin üzerinde ise 0.25x0.25x0.2=0.0125 mm^3 hacimde birer boşluk bulunmaktadır.

Sayma İşleminin Yapılması

Önceden hazırlanan çiçek tozu-su süspansiyonu, küçük bir pastör pipeti ile üflenerek iyice karıştırılır. Daha sonra zaman geçirmeden yine pastör pipeti ile bu süspansiyondan bir miktar çekilir ve hemasitometrik lam üzerinde bulunan iki sayma odacığının herbirinin üzerine birer damla damlatılır. Bu iki damla üzerine de hemasitometrik lam ile birlikte kullanılan kalın yapılı özel bir lamel kapatılır. Bu lamelin kalın olması, ağırlık nedeniyle lam üzerine tam oturmayı sağlamak içindir. Bu aşamadan sonra hemasitometrik lam, mikroskoba konularak çiçek tozu sayımına başlanabilir. Çiçek tozu iriliği ile mikroskobun oküler ve objektif büyütme güçlerine bağlı olarak bir küçük kare, bir büyük kare ya da tüm sayma odacığındaki çiçek tozları sayılabilir. Ancak genellikle büyük karelerde sayım yapılmaktadır. Her sayma odacağında rastgele seçilen en az 3-4 büyük karede sayım yapılarak bunların herbiri bir yineleme olarak değerlendirilmektedir. Hemasitometrik lam üzerinde bulunan ikinci sayma odacağında da aynı işlem yapıldıktan sonra, ikinci şişedeki öteki 10 çiçeğe ait antherlerde bulunan çiçek tozlarının aynı şekilde sayımı yapılmaktadır. Bu durumda, 2 şişenin herbiri için birer lam, her lamda 2 şer sayma odacığı ve her sayma odacığında rastgele seçilen 4 er büyük karedeki çiçek tozları sayılmışsa, 2x2x4=16 yineleme yapılmış demektir. Her sayımda elde edilen değerler toplanıp bu sayıya bölündüğünde, bir büyük karede sayılan ortalama çiçek tozu miktarı ortaya çıkmaktadır. Bir büyük kare ile

lamel arasındaki hacmin 0.2 mm^3 olduğu bilindiğine göre, buradan süspansiyonun toplam hacminde bulunan ve 10 çiçeğe ait olan çiçek tozu miktarı hesaplanabilir.

Örnek: Süspansiyon hazırlamak için 2 ml (2000 mm^3) su kullanılmış ve her büyük karede ortalama 50 çiçek tozu sayılmış olsun. Bu durumda basit bir orantı yoluyla 50x2000:0.2=500.000 bulunur. Bu değer, 10 çiçeğe ait toplam çiçek tozu sayısını vermektedir. Buradan yine basit matematiksel işlemlerle 1 çiçeğe ait ortalama çiçek tozu sayısı 500.000:10=50.000 olarak bulunur.

Çalışmanın başında 10 arlı 2 grup halinde toplam 20 çiçeğin antherleri çıkarılırken, her çiçeğin anther sayısı da belirlenmiştir. Buradan bir çiçeğe ait ortalama anther sayısı hesaplanabilir. Örneğin her çiçekte ortalama 20 anther olduğunu belirlemişsek, bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısının bu sayıya bölünmesiyle bir antherdeki ortalama çiçek tozu miktarı da 50.000:20=2500 olarak bulunur.

Bu yöntemle ayrıca iyi gelişmeyen, anormal yapılı çiçek tozlarının da miktarını belirlemek mümkündür. Bu tip çiçek tozlarının, sayılan toplam çiçek tozuna oranı % bozuk çiçek tozu miktarını vermektedir. Bu oran bu şekilde kullanılabildiği gibi, 100 den çıkarılarak, elde edilen değerin çiçek tozu morfolojik homojenlik % si olarak verilmesi de mümkündür.

Örnek: Her büyük karede sayılan ortalama 50 çiçek tozunun yine ortalama değer olarak 2 si bozuk şekilli, küçük veya anormal yapıda ise (2:50=0.04) bozuk çiçek tozu oranı % 4, morfolojik homojenlik değeri de (100-4=96) % 96 dır.

Sayımlar sırasında, sayma odacığının orjinal karelerinden yararlanılabileceği gibi, mikroskopta gözlerin yorulmasını önlemek amacıyla "Oküler ağ mikrometresi" de kullanılabilir. Oküler boşluğuna takılan ve merceğinde 10x10=100 kare bulunan bu oküler ile sayım daha kolay olabilmektedir. Ancak bu amaçla önce bir objektif mikrometresi kullanarak, mikroskobun incelenen büyütme gücünde, oküler mikrometresindeki büyük karenin bir kenarının lam üzerinde kaç milimetre

veya kaç mikron'a denk olduğu ölçülmelidir. Buradan oküler mikrometresi üzerindeki karenin lam üzerinde gördüğü alan kolayca belirlenir. Hemasitometrik lam'ın sayma odacıkları üzerindeki derinliği de belli olduğundan yine aynı yolla hacim bulunur ve sonraki hesaplama işlemleri aynı şekilde yapılabilir.

Bu çalışmada açıklanan yöntem kullanılarak bazı meyve tür ve çeşitlerinin çiçeklerinde çiçek tozu sayımları yapılmış ve bunların morfolojik homojenlik değerleri belirlenmiştir. Bu amaçla, keçiboynuzu, 3 yenidünya çeşidi (Hafif Çukurgöbek, Yuvarlak Çukurgöbek, Yuvarlak Armudi), 10 adet turunçgil tür ve çeşidi (Turunç, Yerli Portakal, Yerli Mandarin, Klemantin, Fremont, Robinson, Minneola, Orlando, Kinnow ve Nova) ve 9 adet badem çeşidine (7.21, 48-5, 48.2, 48-3, 106-1, Texas, 101-9, 101-13, 101-23) ait çiçek tozları kullanılmıştır. Bu meyve türlerinde bölgeler, çeşit ve yıllara göre değişmek üzere çiçek açma zamanları keçiboynuzunda eylül sonu-kasım sonu, yenidünya'da aralık sonu-şubat başı, turunçgillerde mart sonu-mayıs başı, bademlerde ise şubat başı-mart ortası arası dönemlerde gerçekleşmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi turunçgillerde çiçeklenme tarihleri yönünden çeşitler arasında büyük bir zaman farklılığı bulunmamaktadır. Ancak bademler arasında çiçeklenme tarihleri yönünden belirgin zaman farklılıkları bulunmaktadır. Badem çeşitlerinin çiçek açma sırası yukarıda verildiği şekilde olup, çizelgede de aynı sırayla verilmiştir. Badem çeşitlerinden Texas dışındakiler, Dokuzoğuz ve Gülcan'ın (1979) yaptıkları seleksiyon çalışmalarında numaralandırarak seçtikleri tiplerdir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Anlatılan bu yöntemle bazı meyve tür ve çeşitlerinden alınan çiçek örneklerinde bulunan ortalama anther sayısı, bir çiçekteki ve her bir antherdeki ortalama çiçek tozu sayıları ile morfolojik homojenlik değerleri Çizelge 1 de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi bir çiçekteki ortalama anther sayısı, bir çiçekteki ve bir antherdeki ortalama çiçek tozu sayıları ve morfolojik homojenlik değerleri tür ve çeşitlere göre çok değişebilmektedir.

Çizelge 1. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerine Ait Çiçek Tozu Üretim Miktarları

Tür ve Çeşitler	Bir çiçekteki ortalama anther sayısı	Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı	Bir antherdeki ortalama çiçek tozu sayısı	Morfolojik homojenlik (%)
Keçiboynuzu	5.2	331236	63700	97.75
Yenidünya				
Hafif Çukurgöbek	22.5	464489	20687	96.00
Yuvar. Çukurgöbek	18.9	419981	22211	94.70
Yuvar.Armudi	21.1	459231	21764	97.40
Turunçgiller				
Turunç	23.9	604751	25303	89.50
Yerli Portakal	20.9	276706	13420	51.80
Yerli Mandarin	15.7	128348	8175	94.50
Klemantin	15.3	119818	7831	92.40
Fremont	16.6	147002	8855	93.00
Robinson	20.8	213264	10258	99.98
Minneola	21.5	564353	26097	99.97
Orlando	21.0	312828	14865	99.99
Kinnow	18.0	203348	11328	99.97
Nowa	15.0	124349	8260	99.99
Badem				
7-21	30.7	85025	2770	99.88
48-5	35.5	129408	3645	99.99
48-2	34.3	109746	3200	100.00
48-3	37 .4	55011	1471	99.67
106-1	37.1	111340	3001	99.98
Texas	43.1	139228	3230	99.97
101-9	31.8	72548	2281	99.90
101-13	28.7	107089	3731	99.88
101-23	43.0	154639	3596	99.97

Denemede incelenen türler karşılaştırıldığında, anther başına çiçek

tozu üretim miktarının keçiboynuzunda en yüksek, bademlerde ise en düşük olduğu görülmektedir. İncelenen 3 yenidünya çeşidi arasında çiçek tozu üretimi yönünden pek büyük farklılık gözlenemezken, turunçgil tür ve çeşitleri bu yönden oldukça farklı değerler ortaya koymuşlardır. Turunçgiller arasında sırasıyla Turunç, Minneola ve Yerli Portakal'da en yüksek çiçek tozu üretim miktarları saptanırken Yerli Mandarin, Klemantin ve Fremont Mandarinlerinde en düşük çiçek tozu üretim değerleri elde edilmiştir. Bu durum, aslında farklılığın çeşitler arasında değil, daha çok türler arasında belirgin olduğunu açıkça göstermektedir.

Anther başına en yüksek çiçek tozu üretim miktarının keçiboynuzunda saptanması, oldukça doğal bir sonuçtur. Zira, rüzgarla tozlanan keçiboynuzu, antepfıstığı, ceviz, fındık, kestane ve melengiç gibi meyve türlerinin karakteristik özeliklerinden biri de antherlerinde bol miktarda çiçek tozu üretiminin söz konusu olmasıdır. Ayrıca, bu meyve türlerinde çiçekler, böceklerle tozlanan öteki meyve türlerinde olduğunun aksine, teksel veya hüzme şeklinde değil, "kedicik" adı verilen uzun oluşumlar üzerinde bulunmaktadırlar. Bu çalışmada incelenen keçiboynuzu kedicikleri üzerinde ortalama 79.8 adet çiçek bulunduğu belirlenmiştir. Çizelge 1 de keçiboynuzu çiçeklerinde bulunan anther sayısının öteki tür ve çeşitlerin anther sayısından önemli düzeyde az olduğu görülmektedir. Ancak, bir kedicik üzerinde ortalama 79.8 çiçeğin bulunduğu düşünülürse, bir kedicikteki çiçek tozu sayısının 79.8 x 331236=26 432 633 gibi oldukça yüksek bir değere ulaştığı görülür.

Oberle ve Goertzen (1952), değişik meyve tür ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmada bir antherdeki ortalama çiçek tozu üretim miktarlarının çeşitlere göre değişmek üzere elmalarda 415-6739; şeftalilerde 735-1342; eriklerde 567-1835; asmada 1242-3790 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Stösser (1984), 32 erik çeşidi ile 4 yıl süren bir çalışma sonucunda bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarının, yine çeşitlere göre 0 ile 133290 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırıcı, aynı çeşide ait çiçek tozu üretim miktarlarının yıllara göre de büyük varyasyonlar gösterdiğini ifade etmektedir.

Seilheimer ve Stösser (1982) 23 elma çeşidi ile yaptıkları çiçek tozu kalite testlerinde morfolojik homojenlik düzeylerinin % 33 ile 98

arasında değiştiğini ve triploid çeşitlerde anormal şekil ve irilikte çiçek tozu miktarının yüksek olduğunu saptamışlardır. Araştırıcılar buna bağlı olarak triploid çeşitlerde çiçek tozu morfolojik homojenlik düzeylerinin çok düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Kaynaklar

Anvari,S.F., 1977. Untersuchungen über das Pollenschlaucwachstum und die Entwicklung der Samenanlagen in Beziehung zum Fruchtansatz bei Sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.) Dissertation, Univ.Hohenheim. 105 p.

Dokuzoğuz,M., Gülcan,R., 1979. Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. TÜBİTAK Yayınları. No:432, TOAG Seri No: 90. 80 s.

Oberle,G.D., Geortzen,K.L., 1952. A Method for Evaluating Pollen Production of Fruit Varieties. Proc.Amer.Soc.Hort.Sci., 59: 263-265.

Seilheimer,M., Stösser,R., 1982. Zur Beurteilung der Pollenqualität beim. Apfel mit Hilfe von *in vitro*. Tests. Mitt.Klosterneuburg. 32:33-42.

Stösser,R., 1984. Untersuchungen über die Befruchtungsbiologie und Pollenproduktion Innerhalb der Gruppe *Prunus domestica*. Erwerbsobstbau 26: 110-115.