



Araştırma Makalesi

Bazı Fındık Çeşitlerinde Çiçek Tozu Kalite Düzeylerinin Belirlenmesi

Hüseyin İrfan Balık^{1*}, Neriman Beyhan²

¹Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sakarya
²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş tarihi (Received): 26.03.2019

Kabul tarihi (Accepted): 26.06.2019

Anahtar kelimeler:

Fındık, çiçek tozu, canlılık, çimlenme

Özet. Bu çalışmada Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem fındık çeşitlerinin çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri araştırılmıştır. Çeşitlerin çiçek tozu canlılık düzeylerinin belirlenmesinde TTC testi uygulanmıştır. Çiçek tozlarının çimlenme düzeyleri ise 'Petride agar' yöntemine göre belirlenmiştir. Çiçek tozu canlılık oranı en yüksek Allahverdi (%71.03), en düşük ise Yassı Badem çeşidinde (%1.61) tespit edilmiştir. Çalışmanın her iki yılında da çiçek tozu çimlenme oranı en yüksek çeşit Tombul olmuştur. Tombul'da 2015 yılında %15 sakkaroz konsantrasyonunda (%64.07) 2016 yılında ise %20 sakkaroz konsantrasyonunda (%53.12) çiçek tozu çimlenme oranı en yüksek olmuştur. Çiçek tozu canlılık oranları çeşitlere ve yıllara, çiçek tozu çimlenme oranları ise çeşit, yıl ve sakkaroz konsantrasyonuna bağlı olarak farklılık göstermiştir.

*Sorumlu yazar

h.irfanbalik@gmail.com

Determination of Pollen Quality Levels in Some Hazelnut Cultivars

Keywords:

Hazelnut, pollen, viability, germination

Abstract. In this study the germination and viability of pollen of Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara and Yassı Badem hazelnut cultivars are investigated. TTC test was applied to determine the pollen viability of the cultivars. The germination of pollens were determined according to 'agar in petri method'. The highest rate of the viability of pollen has been determined on the Allahverdi cultivar as 71.03%, while it was the lowest in Yassı Badem cultivar as 1.61%. The highest germination of the pollen has been determined on the Tombul hazelnut in both years. The highest pollen germination rate in 2015 determined at a concentration of 15% sucrose (64.07%). In 2016, the rate of germination was the highest in 20% sucrose (53.12%). Pollen viability varied depending on the cultivars and years and pollen germination rates have changed according to the cultivars, years and sucrose concentrations.

GİRİŞ

Meyve oluşumu üzerine eşeysel uyumsuzluk, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranı gibi faktörler etki etmekle birlikte ilk koşul, başarılı bir tozlanmadır. Fındık, dikogami gösteren bir meyve türüdür ve çiçeklenme biyolojisi bakımından diğer meyve türlerinden farklılıklar göstermektedir. Monoik çiçek yapısına sahip fındık, kış aylarında çiçeklenir ve çiçeklenme süresi diğer meyve türlerine göre oldukça uzundur. Erkek çiçeklerin (püskül/keçicik) çiçek tozu yayma ve dişi çiçeklerin (karanfil) reseptif olma zamanı ve süresi çeşide ve iklim şartlarına göre değişiklik göstermektedir. Fındıkta çiçeklenme genel olarak aralık-mart ayları arasındaki dönemde gerçekleşmekte ve tozlanma rüzgarla olmaktadır. Çiçek tozu yayılımı için hava oransal neminin düşük, sıcaklığın ise nispeten yüksek olması uygun şartları sağlamaktadır. Sıcaklığın 0°C'den düşük, nemin %85'den yüksek olduğu koşullarda ise çiçek tozlarının yayılamayacakları, ayrıca 23 °C'den yüksek sıcaklıkların çiçek tozu canlılığını azalttığı bildirilmektedir (Mehlenbacher and Miller, 1988).

Fındıkta yeterli meyve tutumu için yabancı tozlanma gerekmektedir. Bahçede en az iki tozlayıcı çeşit bulundurulması önerilmektedir. Tozlayıcılar ana çeşit ile uyumsuzluk göstermemeli, çiçek tozu canlılık düzeyi yüksek olmalı, çiçek tozu dağılım süresi mümkün olduğunca uzun olmalıdır (Hampson *et al.*, 1992).

Fındıkta başarılı bir döllenme için çiçek tozu kalitesini ifade eden canlılık ve çimlenme oranları yüksek olmalıdır. Çiçek tozu kalitesi çeşit, yıl ve ekolojiye bağlı olarak değişmektedir (Beyhan ve Odabaş, 1995).

Meyve türlerinde çiçek tozu canlılığının belirlenmesi amacıyla asetokarmin, anilin mavisi, FDA (fluorescein diacetate), TTC (2, 3, 5- triphenyl tetrazolium chloride) kullanılabilir (Bolat ve Pırlak, 1999).

Çiçek tozları çimlenmek için genellikle su, organik tuzlar ve şekere ihtiyaç duymaktadır. Buna göre yapılan araştırmalarda çiçek tozlarının çimlendirilmesi amacıyla suni ortamlar kullanılmaktadır. Çiçek tozu çimlendirme amacıyla kullanılan 'doymuş petri', 'asılı damla', 'agar-agar' ve 'petride agar' metotları başarılı sonuçlar vermektedir (Koç ve Karagül, 1999).

Bu çalışma bazı fındık çeşitlerinin çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2015 ve 2016 yıllarında Giresun ekolojik koşullarında yetiştirilen Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem fındık çeşitlerinde yürütülmüştür.

Çeşitlerin çiçek tozu canlılık düzeylerinin belirlenmesinde %1'lik TTC (2,3,5- Triphenyltetrazolium chloride) testi uygulanmış, ozmotik basıncın korunması için %60 sakkaroz ilave edilmiştir (Eti 1991). Bu metotta test uygulandığında tetrazolium tuzu dehidrogenaz solunum enzimleri tarafından suda çözünmeyen kırmızısı formazan adlı bir bileşiğe dönüşmektedir (Norton, 1966). Preparatın hazırlanması sırasında damlalık yardımıyla lam üzerine iki farklı alana birer damla TTC çözeltisi damlatılmış ve damlacıklar üzerine sulu boya fırçası yardımıyla çiçek tozları serpidikten sonra birer lamel ile kapatılmıştır. Direkt güneş ışığı görmeyen aydınlık ortamda 2 saat bekletilen lamlarda ışık mikroskopunda sayım yapılarak koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızı boyananlar yarı canlı ve boyanmayanlar cansız olarak kabul edilmişlerdir (Eti and Stösser, 1988). Sayımlar her lamelde 5'er alanda olmak üzere toplam 10 farklı alanda yapılmıştır.

Çiçek tozlarının çimlenme düzeyleri 'Petride agar' yöntemine göre belirlenmiştir. Çimlendirme ortamları %1 agar ve değişik oranlarda sakkaroz içerecek şekilde hazırlanmıştır. En yüksek çimlenme oranlarının hangi ortamlarda elde edildiğinin belirlenmesi amacıyla, 2015 yılında %15, 20 ve 25; 2016 yılında ise %10, 15, 20 ve 25 sakkaroz konsantrasyonları kullanılmıştır. Hazırlanan ortamlar petrilere 0.5 cm kalınlığında dökülmüş, ortam katılaşınca kadar bekletildikten sonra çiçek tozları bir samur fırça yardımıyla ortam üzerine homojen bir şekilde serpilmiştir. Daha sonra test kabini (Nüve TK 252) 20°C'de %65 nem koşullarında 36 saat bekletilmiştir. Her çeşit ve her sakkaroz konsantrasyonu için 2'şer petri hazırlanmış her petride 1x1cm boyutlarındaki 4'er alanda çiçek tozu sayımları gerçekleştirilmiştir. Sayımlar ışık mikroskopunda yapılmış ve çim borusunun uzunluğu çiçek tozu çapından büyük olan çiçek tozları çimlenmiş olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

2015 yılında çiçek tozu canlılık oranları bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek çiçek tozu canlılık oranı Allahverdi (%71.03), Tombul (%70.58) ve Foşa (%66.51) çeşitlerinde belirlenmiş ve bu çeşitler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük canlı çiçek tozu oranı ise Palaz (%27.56) çeşidinde elde edilmiştir. Yarı canlı çiçek tozu oranı en yüksek Kalıncara'da (%49.60), en düşük ise Foşa'da (%12.30) tespit edilmiştir. Yarı canlı çiçek tozlarının oranı Palaz, Çakıldak ve Kalıncara çeşitlerinde, canlı

çiçek tozu oranından daha yüksek olmuştur. Cansız çiçek tozu oranı en yüksek Palaz'da (%41.4) saptanmış ve Yassı Badem (%27.39) ile istatistiksel olarak benzer grupta bulunmuştur. En düşük cansız çiçek tozu oranı ise Tombul'da (%7.14) saptanmıştır.

2016 yılında elde edilen canlı çiçek tozu oranları 2015 yılına göre daha düşük olmuştur (Çizelge 2). En yüksek canlı çiçek tozu oranı Tombul'da (%58.11) belirlenmiş ve Kalinkara (%49.39) ile istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. En düşük canlı çiçek tozu oranı ise Yassı Badem'de (%1.61) belirlenmiştir. En yüksek yarı canlı çiçek tozu yine Yassı Badem çeşidinden (%58.86) elde edilmiştir. Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem çeşitlerinde yarı canlı çiçek tozlarının oranı canlı çiçek tozu oranından yüksek olmuştur. En düşük cansız çiçek tozu oranı Kalinkara'da (%3.25) tespit edilmiş olup, Foşa (%7.71) ile istatistiksel olarak benzer bulunmuştur.

Beyhan ve Odabaş (1995), çiçek tozu canlılık oranını Tombul'da %89, Palaz'da %78, Çakıldak'ta %72, Sivri'de %76 ve Kalinkara'da %88 olarak belirlemişlerdir. İncelenen çeşitlerin 2015 yılında çiçek tozu canlılık oranları önceki çalışmalarda elde edilen değerler ile uyumlu olmakla birlikte 2016 yılında oldukça düşük olduğu görülmektedir. Benzer sonuçlar Novara *et al.* (2017) tarafından İtalya'da yapılan çalışmada da elde edilmiş, çiçek tozu canlılık oranlarının 2016 yılında 2015 yılına göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca araştırmacıların vurguladıkları gibi, TTC ile çiçek tozlarında çok açık kırmızıdan koyu kırmızıya kadar değişen renk tonlamaları canlılığın tahmin edilmesinde nesnelliği etkileyebilmekte ve subjektiviteye sebep olmaktadır. Canlılık test sonuçlarının her zaman çimlendirme testlerinden daha yüksek buldukları belirtilmiştir.

Çizelge 1. 2015 yılında fındık çeşitlerinin çiçek tozu canlılık oranları (%).

Table 1. Pollen viability rates of hazelnut cultivars in 2015 (%).

Çeşit	Canlı	Yarı canlı	Cansız
Tombul	70.58 a	22.28 c	7.14c
Palaz	27.56 c	31.04 bc	41.40 a
Çakıldak	30.38 bc	43.23 ab	26.38 b
Foşa	66.51 a	12.30 d	21.19 b
Allahverdi	71.03 a	4.16 e	24.81 b
Sivri	43.95 b	32.75 bc	23.30 b
Kalinkara	33.58 bc	49.60 a	16.82 b
Yassı Badem	43.42 b	29.20 c	27.39 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 2. 2016 yılında fındık çeşitlerinin çiçek tozu canlılık oranları (%).

Table 2. Pollen viability rates of hazelnut cultivars in 2016 (%).

Çeşit	Canlı	Yarı canlı	Cansız
Tombul	58.11 a	23.72 b	18.17 c
Palaz	15.92 c	16.67 b	67.41 a
Çakıldak	22.82 bc	52.03 a	25.16 c
Foşa	35.80 b	56.49 a	7.71 d
Allahverdi	21.51 c	20.28 b	58.21 a
Sivri	19.79 c	22.91 b	57.29 a
Kalinkara	49.39 a	47.35 a	3.25 d
Yassı Badem	1.61 d	58.86 a	39.53 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$).

Her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenme oranları bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). 2015 yılında sakkaroz konsantrasyonu yükseldikçe çiçek tozu çimlenme oranları da artış göstermiştir. Fakat 2016 yılında %25 sakkaroz konsantrasyonunda çimlenme oranlarının tüm çeşitlerde düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları Tombul, Foşa ve Kalinkara çeşitlerinde belirlenmiştir. Beyhan ve Odabaş (1995), farklı sakkaroz konsantrasyonlarında yaptıkları çiçek tozu çimlendirme testlerinde Türk fındık çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranlarını %27-76 arasında belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, çiçek tozu çimlenme oranlarının en yüksek olduğu %25 sakkaroz konsantrasyonunda çiçek tozu çimlenme oranları Tombul'da %69, Palaz'da %49, Çakıldak'ta %60, Sivri'de %63 ve Kalinkara'da %52 olarak tespit edilmiştir. Fatahi *et al.* (2014), fındıkta çiçek tozu kalitesinin çeşitlere göre değişim gösterdiğini vurguladıkları çalışmada, incelenen çeşitlerde çiçek tozu çimlenme oranlarının %60'ın üzerinde olduğunu belirlemişlerdir.

Stösser *et al.* (1996), *in vitro*'da yapılan çiçek tozu çimlenme testlerini iklim şartlarının yanı sıra çiçek tozlarının toplandığı zaman ve çiçek tozu muhafaza koşullarının etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Moore and Janick (1983), *in vitro*'da çiçek tozlarının ekim sıklığı, çimlenme yoğunluğu ve pH düzeyinin çiçek tozu çimlenme oranı üzerine

etkili olduğunu vurgulamışlardır. Mert (2009), incelediği ceviz çeşitlerinde sıcaklık yükseldikçe çiçek tozu çimlenme oranının arttığını belirlemiştir.

Çiçek tozu canlılık testi sonuçları ile çimlendirme sonuçları karşılaştırıldığında, canlılık testlerinde daha yüksek oranlar elde edildiği ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan Novara *et al.* (2017), çiçek tozu canlılığı ile çimlenme oranı arasında güçlü bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir.

In vitro çimlendirme testlerinde kullanılan suni ortamlar, stigma yüzeyine benzetilmeye çalışılmaktadır. Çimlendirme ortamları mümkün olduğunca optimize edilmeye çalışılsa da, çiçek tozunun stigma ve stil ile olan metabolik etkileşimi sağlanamayacağından, bazı araştırmacılar bu ortamların çiçek tozunun gerçek performansının saptanması için yeterli olmayacağını ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle *in vitro* çimlendirme testlerinde çiçek tozunun gerçek çimlenme performansının belirlenemeyebileceği de birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Nyeki and Buban, 1996; Taylor and Hepler, 1997). Beyhan ve Odabaş (1995), yaptıkları çalışmada, canlı olduğu belirlenen çiçek tozlarının tamamının çimlenmediğini ve bu durumun bazı çeşitlerde daha belirgin olduğunu saptamışlardır. Stanley and Linskens (1985), çiçek tozu çimlenmesinde ortam nemi, sıcaklık ve substrat olarak kullanılan maddelerin özellikleri gibi değişken dış faktörlerin etkili olduğunu, bu nedenle çeşitlerin çiçek tozu kalitesinin canlılık testi ile belirlenmesinin daha doğru olacağını vurgulamışlardır.

Çizelge 3. 2015 yılında fındık çeşitlerinin farklı sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları (%).

Table 3. Pollen germination rates in different sucrose concentrations of hazelnut cultivars in 2015 (%).

Çeşit	Sakkaroz Konsantrasyonu (%)		
	15	20	25
Tombul	64.07 a	43.10 cd	58.23 ab
Palaz	13.63 i	16.20 i	21.60 ghi
Çakıldak	17.10 hi	15.30 i	19.97 ghi
Foşa	37.77 def	43.10 cd	28.43 efg
Allahverdi	18.80 ghi	27.50 fgh	40.10 cde
Sivri	15.57 i	17.20 hi	29.23 efg
Kalinkara	28.77 efg	46.87 bcd	52.07 abc
Yassı Badem	11.90 i	13.57 i	3.97 j

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 4. 2016 yılında fındık çeşitlerinin farklı sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları (%).

Table 4. Pollen germination rates in different sucrose concentrations of hazelnut cultivars in 2016 (%).

Çeşit	Sakkaroz Konsantrasyonu (%)			
	10	15	20	25
Tombul	13.02 fgh	33.52 c	53.12 a	46.51 a
Palaz	2.05 kl	2.71 k	2.98 jk	2.51 k
Çakıldak	10.24 gh	12.09 fgh	11.64 fgh	2.79 k
Foşa	18.87 def	32.61 c	48.24 a	27.10 cd
Allahverdi	3.64 ijk	7.45 hij	16.80 efg	4.50 ijk
Sivri	10.76 gh	14.69 fg	12.39 fgh	2.10 kl
Kalinkara	22.95 de	36.28 bc	45.72 ab	12.08 fgh
Yassı Badem	15.14 efg	8.34 hi	7.42 hi	0.22 l

Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$).

SONUÇ

Sert kabuklu meyve türlerinde tozlanma ve dölleme olmadan tohum oluşumu (apomiksis) gerçekleşmemekte, tüketilen kısım tohum olduğundan partenokarpik meyve oluşumu da istenmemektedir. Bu türlerde tohum oluşumunun ön koşulu etkili bir tozlanma ve döllemedir. Meyve tutumu, çiçek tozlarının farklı vektörler ile dışıçik tepesine ulaşması ve burada çimlenmesi ile gerçekleşebilir. Bu nedenle çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme kabiliyetinin yüksek olması istenir. Tozlayıcı çeşit seçimi çalışmalarında ana ve tozlayıcı çeşitlerin çiçeklenme zamanlarının uyumlu olmasının yanında tozlayıcı çeşitlerin çiçek tozu kalitesinin de yüksek olması tercih edilmektedir. Bu nedenle *in vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri arazide yapılan kontrollü tozlanma uygulamalarının sonuçlarının değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Bu çalışmada fındıkta çiçek tozu canlılığının çeşitlere ve yıllara bağlı olarak değişebileceği ortaya konmuştur. Çiçek tozu çimlenme oranını ise çeşit ve yıl faktörünün yanı sıra sakkaroz konsantrasyonunun da etkileyebileceği belirlenmiştir. Artan sakkaroz konsantrasyonları çiçek tozu çimlenme oranını artırmış, ancak bazı çeşitlerde %25

sakkaroz konsantrasyonunda çiçek tozu çimlenme oranının azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada, üretici bahçelerindeki en yaygın tozlayıcı çeşitlerden olan Sivri fındık çeşidinin çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranının oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Bu nedenle ülkemizin yaygın çeşitleri ile çiçeklenme zamanı uyuşan, mümkün olduğunca geç çiçeklenen, çiçek tozu kalitesi yüksek ve ana çeşitlerle uyumsuzluk göstermeyen tozlayıcı çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Fındık Tanıtım Grubu (FTG) ve Karadeniz İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliğine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Beyhan, N., & Odabaş, F. (1995). *Bazı Önemli Fındık Çeşitlerinde Çiçeklenme Dönemlerinin Çevresel Faktörlerle İlişkileri Üzerinde Bir Araştırma*. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim, Adana.
- Bolat, İ., & Pırlak, L. (1999). An investigation on pollen viability, germination and tube growth in some stone fruits. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 23, 383-388.
- Eti, S., & R, Stösser. (1988). Fruchtbarkeit der mandarinensorte "clementine" (*Citrus reticulata* Blanco) I. Polen qualitat und Pollenschlauchwachstum. *Gartenbauwiss*, 53:4, 160-166.
- Eti, S. (1991). Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik in vitro testler yardımıyla canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6:1, 69-88.
- Fatahi, R., Mohammadzede, M., & Khadivi-Khub, A. (2014). Influence of different pollen sources on nut and kernel characteristics of hazelnut, *Scientia Horticulturae*, 173, 15-19.
- Hampson, C. R., Azarenko, A. N., & Soeldner, A. (1992). Pollen-stigma interactions following compatible and incompatible pollinations in hazelnut. *Journal of American Society for Horticultural Sciences*, 118, 814-819.
- Koç, N., & Kılavuz, F. H. (1999). Seleksiyon sonucu elde edilen ana tiplere tozlayıcı seçimi ile fındık çeşit ve tiplerinin pollen kalitesinin tespiti üzerine araştırmalar, *Fındık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 19, 1-9.
- Mehlenbacher, S. A., & Miller, A. N. (1998). *Pollinizer Management in a Hazelnut Orchard*. Proceeding Nut Growers Society of Oregon and Washington, 73, 67-81.
- Mert, C. (2009). Temperature responses of pollen germination in walnut (*Juglans regia* L). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 3(8), 37-43.
- Norton, J. D. (1966). Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 89, 132-134.
- Novara, C., Ascari, L., Morgia, V., Reale, L., Genre, A., & Siniscalco, C. (2017). Viability and germinability in long term storage of *Corylus avellana* pollen. *Scientia Horticulturae*, 214, 295-303.
- Nyeki, J., & Buban, T. (1996). Pollination and fertilization, In: J., Nyeki & M. Soltesz (Eds). *Floral Biology of Temperate Zone Fruit Trees and Small Fruits*. Akademiai. Kiado, Budapest, Hungary.
- Stanley, R. G., & Linskens, H. F. (1985). Pollen biologie, Biochemie Gewinnung und Verwendung. Urs Freund Verlag Greifenberg-Ammersee, 334.
- Stösser, R., Hartman, W., & Anvari, S. F. (1996). General aspects of pollination and fertilization of pome and stone fruits. *Acta Horticulturae*, 423, 15-22.
- Taylor, P. L., & Hepler, P. K. (1997). Pollen germination and tube growth. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 48, 461-491.