

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇEBİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2019-YL-050

**CEVİZDE (*Juglans regia* L.) FARKLI KONUM ve
OLGUNLUKTAKİ ERKEK ÇİÇEKLERİN ÇİÇEK TOZU
CANLILIK ve ÇİMLENME YETENEKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Yakup EZBER

Danışman
Prof.Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı *Yüksek Lisans* Programı öğrencisi Yakup EZBER tarafından hazırlanan Cevizde (*Juglans regia* L.) farklı konum ve olgunluktaki çiçeklerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi başlıklı tez, 13/06/2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı,	Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ	ADÜ	
Üye :	Prof. Dr. Güner SEFEROĞLU	ADÜ	
Üye :	Prof. Dr. Turan KARADENİZ	AİBÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü

T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../20...

İmza

Ad ve Soyad

ÖZET

CEVİZDE (*Juglans regia* L.) FARKLI KONUM ve OLGUNLUKTAKİ ERKEK ÇİÇEKLERİN ÇİÇEK TOZU CANLILIK ve ÇİMLENME YETENEKLERİNİN BELİRLENMESİ

Yakup EZBER

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ

2019, 78 sayfa

Bu çalışma; Türkiye’de ceviz yetiştiriciliğinin iyileştirilebilmesi ve geliştirilebilmesine katkı sağlayabilmek amacıyla erkek çiçek (kedicik) durum ve olgunluğuna bağlı olarak, cevizde çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin etkilenip etkilenmediğinin tespiti amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 2016 yılı Mart ayında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi koleksiyon bahçesinde bulunan; Yalova 1, Yalova 2, Yalova 3, Yalova 4, Şebin ve Kaplan 86 çeşitlerinden oluşan altı ceviz çeşidinden erkek çiçekler (kedicikler) tam reseptif dönemde alınmış ve *İn Vitro* şartlarda incelenmiştir. Erkek çiçekler (kedicikler) ceviz ağacının Doğu, Batı, Kuzey ve Güney yönlerinden olmak üzere dört yönden ve üst, orta ve alt bölgelerinden olmak üzere üç ayrı noktadan üçer adet alınmıştır. Çiçek tozu canlılığının belirlenmesi Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) testi ile ve çiçek tozu çimlendirme testi ise petride agar yöntemi ile yapılmıştır.

Çiçek tozu canlılık testleri sonucunda en yüksek değer Şebin çeşidinde doğu yönde ve üst konumda elde edilirken, en düşük değer yine Şebin çeşidinde batı yönde ve orta konumda elde edilmiştir.

Çiçek tozu çimlendirme testlerinde çeşit, yön ve konum ortalamaları arasında istatistiki yönden önemli bir fark görülmemiş olmasına rağmen en yüksek çimlenme oranı Yalova 4 çeşidinde doğu yönde elde edilmiş, en düşük çimlenme oranı ise Şebin çeşidinde kuzey yönde elde edilmiştir.

Sonuç olarak çeşitler ortalaması itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; Yalova-4 çeşidinde % 95.575 ile en yüksek ve Yalova 2 çeşidinde % 91.400 ile en düşük değer elde edilmiştir. Çimlendirme testinde ise çeşitler arasında istatistiki yönden bir fark görülmemiştir.

Anahtar kelimeler: Ceviz, kedicik, çiçek tozu, yön, konum.

ABSTRACT

DETERMINATION OF POLLEN VIABILITY AND GERMINATION ABILITY OF DIFFERENT LOCATION AND MATURITY IN WALNUT (*Juglans regia* L.)

Yakup EZBER

M. Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ

2019, 78 pages

This study; Turkey also can improve the walnut and contributing to the development of male flowers in order to provide depending on the condition and maturity, walnut is made to determine whether the pollen viability and germination ability is affected. For this purpose, in March 2016, Adnan Menderes University Faculty of Agriculture in the collection orchard; Yalova 1, Yalova 2, Yalova 3, Yalova 4, Şebın and Kaplan 86 varieties of six walnut varieties (catkins) were taken in the full receptive period and examined under In Vitro conditions. Male flowers walnut tree in the East, West, North and South aspects of the four directions, and from the top, middle and sub-region were taken from three different points. Determination of floral viability was done by Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) test.

As a result of the flower powder vitality tests, the highest value was obtained in the east direction and in the upper position in the variety of Şebın, while the lowest value was obtained in the west direction and in the middle position.

Although no statistically significant difference was found between the varieties, directions and location averages in the seed germination tests, the highest germination rate was obtained in the east direction in the Yalova-4 cultivar, and the lowest germination rate was obtained in the northern direction in the variety. As a result, according to the average of varieties of catkins pollen viability; The highest value was obtained with Yalova 4 variety with 95,575 % and with 91,400 % in Yalova 2 cultivar. In the germination test, there was no statistical difference between the varieties.

Key words: walnut, catkins, pollen , direction, location.

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca tezimin planlanması, yürütülmesi ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Bu araştırmanın her aşamasında öneri ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Gonca GÜNVER DALKILIÇ'a teşekkür ederim. Öğrenim sürem boyunca her konuda yardımlarını esirgemeyen, özellikle koleksiyon bahçesindeki ceviz ağaçlarının tespitinde yardımcı olan kıymetli hocam Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ'a teşekkürü bir borç bilirim. İstatistik analizlerde çok kıymetli katkılarını esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Mustafa ÇELİK ve Doç. Dr. Ferit ÇOBANOĞLU hocalarıma da teşekkür ederim. Ayrıca arazi ve laboratuvar çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri ve BiyoTeknoloji Bölümü öğrencilerine teşekkür ederim. Son olarak da gerek arazi gerekse laboratuvar çalışmalarında desteklerini benden esirgemeyen sevgili aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Materyale Ait Bazı Özellikler	19
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1 <i>In Vitro</i> Şartlarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri	23
3.2.2 <i>In Vitro</i> Şartlarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. <i>In Vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri	26
4.1.1. Kaplan 86 Çeşidindeki İstatistiki Analizler.....	26
4.1.1.1. Kaplan 86 çeşidinin güney yöndeki istatiki analizi.....	27
4.1.1.2. Kaplan 86 çeşidinin batı yöndeki istatiki analizi.....	28
4.1.1.3. Kaplan 86 çeşidinin doğu yöndeki istatiki analizi.....	28
4.1.1.4. Kaplan 86 çeşidinin kuzey yöndeki istatiki analizi	29
4.1.2. Şebin Çeşidinde İstatistiki Analizler	30
4.1.2.1. Şebin çeşidinin güney yöndeki istatiki analizi	30
4.1.2.2. Şebin çeşidinin batı yöndeki istatiki analizi	31
4.1.2.3. Şebin çeşidinin doğu yöndeki istatiki analizi	31
4.1.2.4. Şebin çeşidinin kuzey yöndeki istatiki analizi	32

4.1.3 Yalova 1 Çeşidinde İstatistiki Analizler	33
4.1.3.1. Yalova 1 çeşidinin güney yöndeki istatistiki analizi	34
4.1.3.2. Yalova 1 çeşidinin batı yöndeki istatistiki analizi	34
4.1.3.3. Yalova 1 çeşidinin doğu yöndeki istatistiki analizi	35
4.1.3.4. Yalova-1 çeşidinin kuzey yönündeki istatistiki analizi	35
4.1.4. Yalova 2 Çeşidinde İstatistiki Analizler	36
4.1.4.1. Yalova 2 çeşidinin güney yöndeki istatiki analizi	37
4.1.4.2. Yalova 2 çeşidinin batı yöndeki istatiki analizi	38
4.1.4.3. Yalova 2 çeşidinin doğu yöndeki istatiki analizi	38
4.1.4.4 Yalova 2 çeşidinin kuzey yöndeki istatiki analizi	39
4.1.5. Yalova 3 Çeşidinde İstatistiki Analizler	40
4.1.6. Yalova 4 Çeşidinde İstatistiki Analizler	41
4.1.6.1. Yalova 4 çeşidinin güney yöndeki istatistiki analizi	42
4.1.6.2. Yalova 4 çeşidinin batı yöndeki istatistiki analizi	42
4.1.6.3. Yalova 4 çeşidinin doğu yöndeki istatiki analizi	43
4.1.6.4. Yalova 4 çeşidinin kuzey yöndeki istatistiki analizi	43
4.1.7 Çeşitlerin Polen Canlılıklarının İstatiki Analizi	44
4.2. <i>In vitro</i> Şartlarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri	45
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Ceviz üretici ülkelerin ceviz üretim durumu.....	3
Şekil 1.2. Ceviz üretici ülkelerin ceviz üretim alanı	4
Şekil 1.3. Ceviz üretici ülkelerin ceviz verim durumu.....	4
Şekil 3.1. Yalova 1 ceviz çeşidi	19
Şekil 3.2. Yalova 2 ceviz çeşidi	20
Şekil 3.3. Yalova 3 ceviz çeşidi	20
Şekil 3.4. Yalova 4 ceviz çeşidi	21
Şekil 3.5. Şebin ceviz çeşidi.....	21
Şekil 3.6. Kaplan 86 ceviz çeşidi	22
Şekil 3.7. Erkek çiçeklerin kese kağıdına alınması	23
Şekil 3.8. Erkek çiçeklerden çiçek tozlarının çıkışı	23
Şekil 3.9. (a) Filekon şişelerdeki çiçek tozları, (b) Çiçek tozlarının boyanmış hali	24
Şekil 3.10. Besi ortamının hazırlanması.....	25
Şekil 4.1. TTC çözeltisiyle muamele edilen polenler	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge.1.1. Yıllara göre dünya ceviz üretim miktarları (ton)	2
Çizelge 1.2. Ceviz üretici ülkelerin üretim miktarı, üretim alanı ve verim durumu	3
Çizelge 1.3. Türkiye için son üç yılın ceviz üretim durumu	5
Çizelge 1.4. Türkiye ceviz üretim bölgeleri ve üretim durumu	5
Çizelge 4.1. Kaplan 86 çeşidinde varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.2. Güney yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları	27
Çizelge 4.3. Batı yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları.....	28
Çizelge 4.4. Doğu yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları	28
Çizelge 4.5. Kuzey yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları.....	29
Çizelge 4.6. Kedicik yön ortalamaları itibariyle polen canlılıkları	29
Çizelge 4.7. Kedicik konum ortalamaları itibariyle polen canlılıkları	29
Çizelge 4.8. Şebin çeşidinde varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.8.Güney yönünde farklı konumda polen canlılıkları.....	30
Çizelge 4.9. Batı yönünde farklı konumda polen canlılıkları.....	31
Çizelge 4.10. Doğu yönünde farklı konumlarda bulunan polen canlılıkları	31
Çizelge 4.11. Kuzey yönünde farklı konumlarda bulunan polen canlılıkları	31
Çizelge 4.12. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları.....	32
Çizelge 4.13. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	32
Çizelge 4.14. Yalova 1 çeşidinde varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.15. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	33
Çizelge 4.16. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	34
Çizelge 4.17. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	34
Çizelge 4.18. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	35
Çizelge 4.19. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları.....	35

Çizelge 4.20. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	36
Çizelge 4.21. Yalova 2 çeşidinde varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.22. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	37
Çizelge 4.23. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	37
Çizelge 4.24. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	38
Çizelge 4.25. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	38
Çizelge 4.26. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları.....	39
Çizelge 4.27. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	39
Çizelge 4.28. Yalova 3 çeşidinde varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.29. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları.....	40
Çizelge 4.30. Yalova 4 çeşidinde varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.31. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	41
Çizelge 4.32. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	42
Çizelge 4.33. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	42
Çizelge 4.34. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları	43
Çizelge 4.35. Çeşitlerin Varyans Analiz Sonuçları	43
Çizelge 4.36. Çeşitler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları.....	44
Çizelge 4.37. Kaplan 86 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi.....	44
Çizelge 4.38. Şebin çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi	45
Çizelge 4.39. Yalova 1 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi.....	46
Çizelge 4.40. Yalova 2 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi.....	47
Çizelge 4.41. Yalova 3 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi.....	48
Çizelge 4.42. Yalova 4 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi.....	49

1.GİRİŞ

Ülkemizde aynı anda farklı bölgelerde dört mevsim yaşanabilmektedir. Bu zengin iklim özellikleri nedeniyle birçok meyve türü rahatlıkla yetiştirilebilmektedir. Ülkemizin de anavatanları arasında olduğu, geniş bir kullanım alanına sahip olan ceviz; uzun ömürlü bir bitki olup, hemen hemen her bölgemizde yetişebilmektedir. Diğer meyve çeşitlerinin tersine, aşılama zorunluluğu olmaksızın meyve üretiminin gerçekleştirilebileceğinin zannedilmesi, cevizin yaygın olarak ülkemiz doğal florasında yetiştiriliyor olmasının başta gelen sebebi olarak bilinirdi. Ancak son otuz sene içerisinde cevizin de aşı ile çoğaltılmasının zorunlu olduğunun anlaşılması ve buna bağlı olarak meyve kalitesinin artması yanında kerestesinin de değerli oluşu Anadolu’da ceviz yetiştiriciliğinin daha da yaygınlaşmasında etkili olmuştur.

Ceviz Orta Asya sıradağlarının doğal bitkisi olup; buradan Sincan’a (Doğu Türkistan), Kazakistan’ın bir kısmına, Özbekistan’a, Kırgızistan’ın güneyine, buradan Nepal Dağlarına, Tibet’e, Hindistan’ın kuzeyine ve Pakistan üzerinden Afganistan’a, Tacikistan’a, Türkmenistan’a, İran’a, Irak’a, Azerbaycan’ın bir kısmına, Ermenistan’a, Gürcistan’a, Türkiye’nin doğusuna ve giderek Türkiye’nin tamamına yayılmıştır. Ceviz aynı zamanda Bulgaristan, Eski Yugoslavya, Romanya ve Yunanistan’ın doğal bitki örtüsü içinde yer alır (Şen, 2011).

Ceviz (*Juglans regia* L.), botanikte Dicotyledoneae sınıfı, Juglandales takımı, Juglandaceae familyası ve *Juglans* cinsinde yer alır. *Juglans* cinsi içerisinde günümüzde özellikleri belirlenen 18 türden en önemlisi ve üstün meyve kalitesi ile ceviz denildiğinde ilk akla gelen, “Anadolu cevizi”, “İran cevizi” ve “İngiliz cevizi” olarak da adlandırılan *J. regia*’dır (Anonim, 2010).

Kökene itibarıyla dünyada büyük bir doğal yayılma alanına sahip olan Anadolu cevizi (*Juglans regia* L.) çeşitli göçler ve ticaret kervanları vasıtasıyla doğal yayılma alanı dışına da götürülmüş olup, bugün tropik bölgeler dışında hemen hemen dünyanın her yerinde yetiştiriciliği yapılan bir meyve türü durumundadır. 2016 verilerine göre; dünyada önemli ceviz üreticilerinin başında %48 pay ile Çin, %16 pay ile ABD, İran ve %5 pay ile Türkiye gelmektedir. ABD ceviz üretimini standart çeşitlerle yaptığı için ceviz ihracatında lider ülke konumundadır. Türkiye ise %5 pay ile üretici ülkeler arasında dördüncü sırada yer almasına rağmen ceviz dış ticaretinde ithalatçı konumundadır (Anonim, 2017 a).

Dünya ceviz üretiminde; Çin 1.925.403 ton üretimle 1. Sırada, Amerika Birleşik Devletleri 571.526 ton üretimle 2. Sırada, İran 349.192 ton üretimle 3. sırada ve Türkiye 210.000 ton üretimle 4. sırada yer almaktadır. Ülkelerin 2000-2017 yılları arasındaki üretim durumu incelendiğinde, üretim artışının Meksika ve Türkiye’de çok hızlı olduğu görülmektedir (Çizelge 1.1). Bu artışların sebepleri arasında; meyvelerinin iç piyasa talebinin yüksekliği ve buna bağlı olarak pazar değerinin yüksek oluşu, devletin sertifikalı fidanlarla kurulan kapama bahçelere verdiği destekler ve muhafaza edilmesinin kolaylığı gibi nedenler ön plana çıkmaktadır.

2018 yılı verilerine göre; toplam ağaç miktarının 18.771.643 adet olduğu, bunların 9.875.068 âdetinin meyve verdiği, 8.896.575 âdetinin ise verime yatmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 1.3).

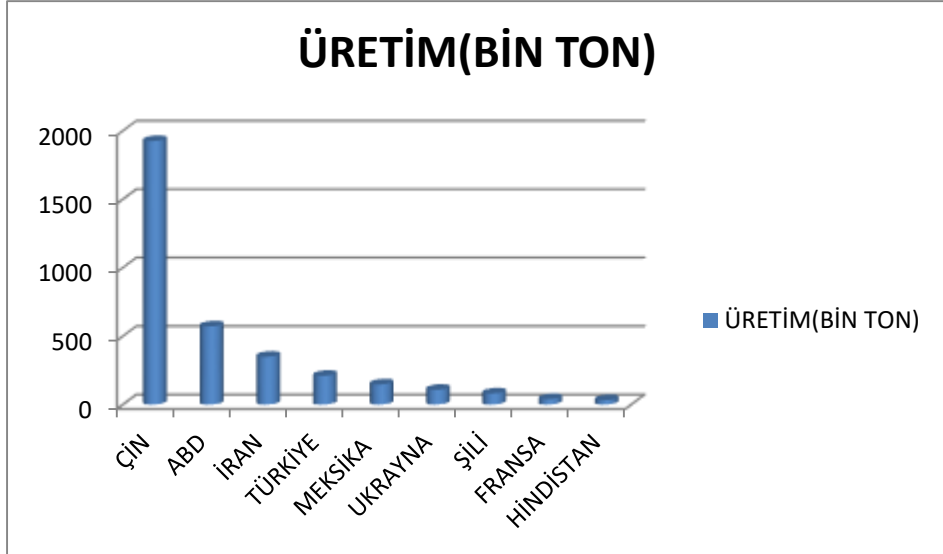
Türkiye’de ceviz üretiminin illere göre durumu incelendiğinde ise; üretim alanı bakımından toplam 876.700 da. alanın içinden 70.066 da. alanla Denizli’nin 1. sırada yer aldığı görülmektedir. Fakat üretim bakımından toplam 215.000 ton üretimin 70.066 tonu ile 2. sırada gelmektedir. Buna mukabil 58.468 da. Alanla Kahramanmaraş 3. Sırada olmasına rağmen 10.515 ton üretim ile 1.sırada yer almaktadır (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.1. Yıllara göre dünya ceviz üretim miktarları (ton) (Anonim, 2017 b)

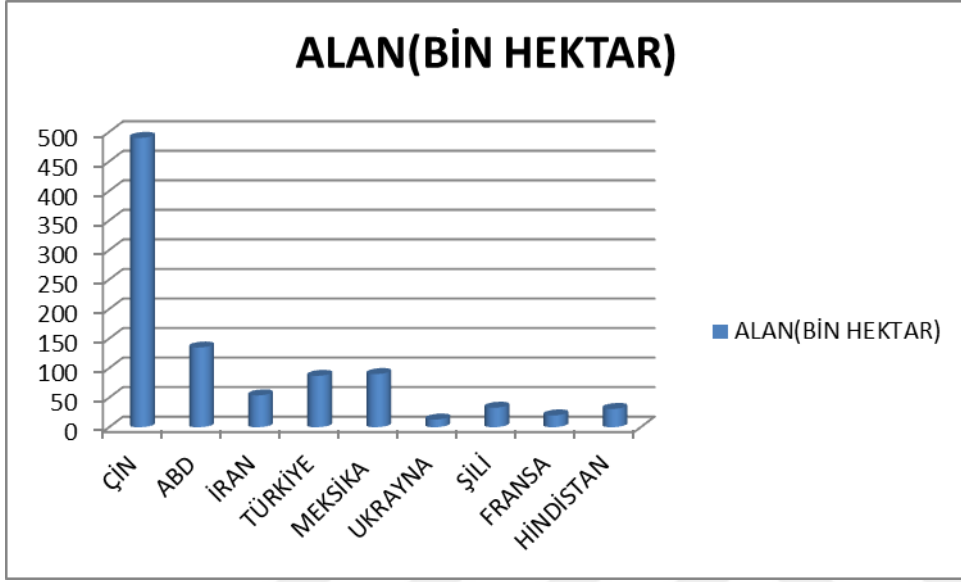
Ülkeler	2000	2005	2010	2015	2017
Çin	309.875	499.074	1.060.600	1.713.397	1.925.403
ABD	216.820	322.051	457.221	549.754	571.526
İran	130.605	170.000	270.300	403.158	349.192
Türkiye	116.000	150.000	178.142	190.000	210.000
Meksika	60.000	79.871	76.627	122.714	147.198
Ukrayna	49.995	90.000	87.400	115.080	108.660
Şili	11.340	14.500	30.000	65.232	81.163
Fransa	28.615	32.716	30.460	42.281	40.683
Hindistan	31.000	32.000	38.000	35.000	32.000

Çizelge 1.2. 2017 yılı ceviz üretici ülkelerin üretim miktarı, üretim alanı ve verim durumu (Anonim, 2017 b)

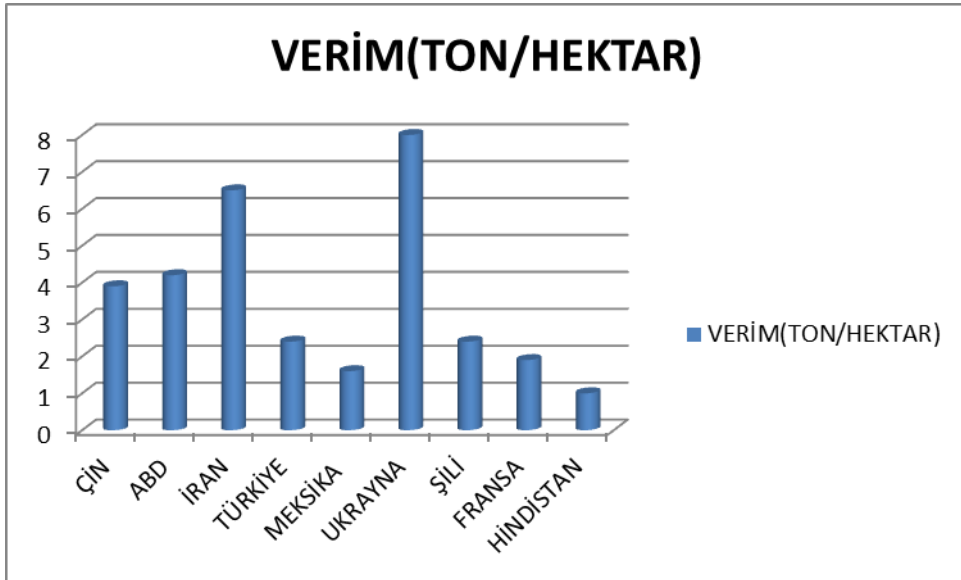
Ülkeler	Üretim (Ton)	Alan (Hektar)	Verim (Ton/Hektar)
Çin	1.925.403	489.866	3.93
ABD	571.526	135.570	4.21
İran	349.192	53.952	6.47
Türkiye	210.000	87.670	2.39
Meksika	147.198	90.228	1.63
Ukrayna	108.660	13.500	8.04
Şili	81.163	33.434	2.43
Fransa	40.683	20.499	1.98
Hindistan	32.000	31.000	1.03
ORTALAMA			3.57



Şekil 1.1. 2017 ceviz üretici ülkelerin ceviz üretim durumu.



Şekil 1.2. 2017 yılı ceviz üretici ülkelerin ceviz üretim alanı.



Şekil 1. 3. 2017 yıl ceviz üretici ülkelerin ceviz verim durumu.

Çizelge 1.1 ve Şekil 1.1, 1.2, 1.3'den de görülebileceği gibi, ceviz üretiminde 4.sırada yer alan ülkemiz, üretim alanı bakımından Meksika'dan sonra dördüncü

sırada, verim bakımından ise 6.sırada bulunmaktadır. Ülkemizin son üç yıldaki ceviz üretimi, verim ve ceviz varlığı ile ilgili veriler Çizelge 1.3’de, yıllara göre ceviz üretimi ise Çizelge 1.4 ve Şekil 4’de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye için son üç yılın ceviz üretim durumu (Anonim, 2018)

Yıllar	Üretim (Ton)	Ağaç başına (kg)	Meyve veren ağaç (Adet)	Meyve vermeyen ağaç (Adet)	Toplam (Adet)
2016	195.000	24	8.171.185	6.873.271	15.044.456
2017	210.000	24	8.766.811	7.894.728	16.661.539
2018	215.000	22	9.875.068	8.896.575	18.771.643

Çizelge 1.4. Türkiye’de il bazında 2018 yılı ceviz üretim durumu (Anonim, 2018)

İller	Toplu meyvelik alanı (da)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Meyve veren yaşta ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı (adet)	Toplam ağaç sayısı (adet)
K.maraş	58.468	10.515	24	431.270	372.276	803.546
Denizli	70.066	8.537	17	503.709	586.373	1.090.082
Çorum	32.640	7.031	13	540.709	327.150	867.859
Manisa	67.997	5.831	18	327.580	693.570	1.021.150
Balıkesir	47.222	5.480	23	234.382	577.323	811.705
Aydın	12.846	4.877	28	174.141	93.015	267.156
Hakkari	18.398	4.209	26	160.925	73.000	233.925
Malatya	14.733	3.892	18	218.745	136.127	354.872
Uşak	20.870	3.640	26	139.210	223.925	363.135
Samsun	13.654	2.903	20	146.992	160.426	307.238

Ülkemizde 18.8 milyon civarında ceviz ağacı bulunmaktadır. Ülkemiz ceviz üretimi 215.000 ton, ağaç başına verim ise 22 kg civarındadır. Diğer ceviz üreticisi ülkelerde ağaç başına verimin 40 kg düzeyinde olduğu göz önüne alınırsa, ülkemiz ceviz üretiminde verimin oldukça düşük olduğu görülecektir.

Bahçe kurulacak yerin iklimine uygun çeşit, ismine doğru fidan, uygun yer seçimi, sulama suyunun kalitesi ve düzenli sulama, tozlanma ve dölllenme, gübre programı ve makinalı hasat gibi modern ceviz yetiştiriciliğinin gerektirdiği uygulamalar verimin artırılmasında son derece önemli olacaktır. Aynı zamanda mevcut ceviz ağaçlarının standart çeşitlere dönüştürülmesi, bunun için çevirme aşılarının başlatılması diğer bir önemli uygulama olarak gözükmektedir.

Ceviz, sağlıklı beslenme için gerekli olan temel besinleri bol miktarda bulunduran bir meyvedir. Günde bir avuç cevizi ham olarak yemek, bir kişinin günlük ihtiyacı olan mineralleri, vitaminleri ve proteinleri büyük ölçüde karşılar. Ceviz meyveleri tekli doymamış yağ asitleri bakımından oldukça zengindirler. Ayrıca esansiyel yağ asidi olan Omega 3, Omega 6 ve Araşidonik asidin mükemmel kaynağıdır. Botanik yapısı insan beynine benzetildiğinden halk arasında beyin gıdası olarak da adlandırılır. Antioksidan etkiye sahip olan Melatonin, Ellagic Asit, Vitamin E, Karatoneidler ve Polifenolik bileşikler gibi fito-kimyasal maddeler bakımından zengindir. Bu kimyasal bileşikler; yaşlanmaya, iltihaplanmaya, kanser ve nörolojik hastalıklara karşı iyi gelmektedir. Vitamin E ceviz yağında, Alpha-Tokoferol ve Gama-Tokoferol olmak üzere iki şekilde bulunur. Yağda eriyebilen çok güçlü bir antioksidandır. 100 gr cevizde 21 mg Gama-Tokoferol (E Vitamini) bulunur. Bu miktar günlük ihtiyacın yaklaşık % 140'nı karşılayabilir. Yine cevizler, Riboflavin, Niacin, Thiamine, Pantothenik asit, Vitamin B6 ve Folate/B9 gibi çok önemli B Vitamini yapılarını da içerirler.

Ceviz, tozlanması rüzgârla olan meyve türleri arasında bulunmaktadır. Rüzgârla tozlanmada çiçek tozu kaybı çok fazla olacağından, bir erkek çiçek püskülünde çok sayıda erkek organ ve buna bağlı olarak çok sayıda çiçek tozu (polen) vardır.

Cevizlerde çiçek tozu kısırlığı ve döllenede uyumsuzluk bilinmemektedir. Bütün ceviz çeşitlerinin karşılıklı olarak birbirlerini döllendiği düşünülmektedir. Ceviz çiçekleri bir cinslidir. Erkek ve dişi organlar ayrı çiçekler üzerinde fakat aynı bitkidedirler. Bu tür bitkilere tek evcikli bitkiler denilmektedir. Cevizlerde dölllenme problemi genellikle dikogami (erkek ve dişi çiçeklerin farklı zamanlarda açması ve olgunlaşması) nedeniyle görülmektedir. Erkek çiçeklerin daha erken açtığı ve olgunlaştığı durumlara protandry, dişi çiçeklerin daha önce açtığı ve olgunlaştığı durumlara protogyny adı verilmektedir. Her iki çiçeğin aynı zamanda açtığı ve olgunlaştığı duruma homogami denilmektedir.

Yapılan araştırmalara göre, cevizlerde dikogami eğiliminin çok yaygın olduğu görülmüştür. Yaklaşık olarak cevizlerin %80'inde erkek ve dişi çiçeklerin amaları ve olgunlaşmaları ayrı dönemlerde gerçekleşmektedir.

Ceviz iekleri bir cinslidir. Erkek ve dişi organlar ayrı çiçekler üzerinde fakat aynı bitkidedirler. Bu tür bitkilere tek evcikli bitkiler denir.

Erkek iekler bir önceki gelişme döneminin sürgünleri üzerinde iri, yuvarlak konik ve koyu gri renkli çıkıntılar halinde yan tomurcukların ilkbaharda gelişmesiyle meydana gelen 5-15 cm boyundaki yeşil renkli ve aşağıya doğru sarkan püsküller (kedicik) zerinde oluşur. Sayıları tre, çeşide ve gelişme durumuna göre değişen erkek çiçekler, küçük bir sapıkla püskül eksenine bağlanmışlardır. Bir püskül (kedicik) zerinde 10 - 100 arasında değişen iek vardır. Her erkek iek 13 ila 18 arasında değişen erkek organa sahiptir.

Dişi iekler, gelişme dönemindeki ilkbahar sürgünlerinin ucunda meydana gelirler ve genellikle 1-3' bir arada bulunurlar. Kimi zaman 10-12 dişi iek bir arada bulunabilir.

Sıcaklık ve nem çiçeklenme döneminin uzunluğunu doğrudan etkiler. Sıcak ve kuru günler çiçeklenme süresini kısaltırken, soğuk ve nemli günler ise uzatır. Sıcaklık ve nemlilik; güneş işığının miktarından ve şiddetinden, bahçedeki bitki örtüsünden, toprak neminden, rüzgardan ve hava akımından etkilenirler. Dikogami coğrafı konumdan da etkilenir. Kıyı veya deniz iklimleri protogyny'i artırma eğiliminde oldukları halde, i vadilerde daha çok protandry eğilimi görülür.

Kış sonlarında ve ilkbahar başlarında soğuk havanın sürekliliği çiçeklenmeyi geciktirirken, ılık kışlarda iek gelişmesi hızlı olur.

Bu alışma ile; diğer meyve türlerine göre dikogami özelliği gösteren cevizlerde tozlanma, döllenme ve meyve tutumu daha sorunlu olup, buna iklim ve rakımın da etki ettiği diğer ekolojik sorunlar da eklendiğinde, polinasyon düzeni ve koşulları çok önemli bir hal almaktadır. Bu bağlamda, iklim ve coğrafı konumun yanında ağaç yönlerinin ve topraktan üst aksama doğru değişen konumların iek tozu canlılığına etkisinin olup olmayacağı, varsa ne yönde olduğunun ortaya koyulması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çiçek tozu canlılık testleri; bazı kimyasal maddeler kullanılarak, çiçek tozlarının canlılık düzeylerine göre boyanmalarını sağlayarak canlı, yarı canlı ve cansız çiçek tozlarının tespit edilmesi için yapılmaktadır. Değişik bitki türlerine ait çiçek tozlarında geniş araştırmalar yapılmış ancak yapılan çalışmalarda, meyve tür ve çeşidi ile uygulama yöntemine göre değişmek üzere çiçek tozlarının gerek canlılık gerek çimlendirme testlerinde farklı sonuçlar tespit edilmiştir (Norton, 1966; Eti, 1991).

Elçi (1982) sıcaklığın 2-8 °C ve nispi nemin %30-50 arasında bulunduğu desikatörlerin, çiçek tozlarının canlılıklarının devamı için elverişli ortamlar olduğunu belirtmektedir. Çiçek tozları bir desikatörde kurutulup ağzı kapanmış küçük tüpler içerisinde -190 °C veya daha düşük sıcaklıklarda canlılıklarını çok uzun süre muhafaza edilebilmektedirler. Çiçek tozu muhafazasında nispi nemin %50'den düşük olmasına dikkat edilmelidir. Bu amaçla içerisinde gliserin-su karışımı bulunan desikatör de kullanılabilir. Böylece, 2-8 °C de bekletilen çiçek tozları canlılıklarını uzun süre koruyabilirler.

Bir meyve türünde dölleme düzeyinin ve dolayısıyla meyve tutumunun yüksekolmasında, çiçek tozunun birçok özelliklerinin (üretilen miktar, çimlenme oranı, homojenlik nispeti v.s.) önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır (Odabaş, 1976; Güteryüz, 1977; Stösser, 1984).

Luza vd. (1987), yaptıkları araştırmada -20 °C sıcaklık ve %33 oransal nemde 6 ay saklanan çiçek tozlarının çimlenme oranını % 87 bulmuşlardır.

Eti (1990), bazı meyve türlerinde bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarının çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte; bademlerde 154639 (101-23)-55011 (48-3), turnçgillerde 604751 (turunç) – 119818 (klemantin), yenedünyalarda 464489 (hafif çukurgöbek) – (yuvarlak çukurgöbek) arasında değiştiğini, keçiboynuzunda ise bu sayının 331236 olduğunu tespit etmiştir.

Garcia vd. (1990), İspanya'da 9 kayısı çeşidi üzerinde yaptıkları araştırmada, acetokarmin ile tespit edilen polen canlılık oranının çeşitlere göre değişmekle beraber % 87,40 – 99,20 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Uzun ve Odabaş (1990), Olmo (1942)'nin asmada 23-25 °C , 10 °C , 2 °C ve -12 °C gibi dört farklı sıcaklıkta Thompson Seedless, Muscat of Alexandria ve Monukka çeşitlerinin çiçek tozlarını muhafaza ettiğinin, araştırma sonucuna göre çiçek tozlarının -12 °C sıcaklık ve % 28 nispi nemde depolandıklarında, canlılıklarını 4 yıl muhafaza ettiklerini belirtmişlerdir.

Eti (1991) doğal şartlarda gerçekleşen tozlanma ve dölleme olaylarında; çiçek tozlarının canlılık düzeyinin, dış ortam şartlarının çimlenme için uygunluğunun, tozlayıcı çeşit ile tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyum sağlamalarının önemli olduğunu ve herhangi bir çeşidin tozlayıcı olarak uygunluğunu tespit etmek için laboratuvar şartlarında (*in vitro*) yapılan çiçek tozu çimlendirme ve canlılık testlerinin doğal şartlarda (*in vivo*) yapılan yapay tozlama çalışmalarına göre kısa zamanda sonuç verdiğini ifade etmiştir.

Eti (1991), Stösser (1984)'ün 32 erik çeşidi ile 4 yıl sürdürdüğü bir çalışmada bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarının çeşitlere göre değişmek üzere 0-133290 arasında olduğunu ve aynı çeşide ait çiçek tozu üretim miktarının yıllara göre varyasyonlar gösterdiğini belirtmiştir.

Stanley and Liskens (1985)'e atfen Eti (1991); çiçek tozu çimlendirme testlerinde agar + sakkaroz karışımlarının kullanılması sırasında, değişik karbonhidratların alınabilme kolaylığı olması, sabit hava oransal nemi ve agar yüzeyinde aerobik şartların sağlanabilmesi gibi avantajlar yanında, ortam yüzeyinin kuruma tehlikesi, fungal enfeksiyonlar yönünden çok uygun bir ortam olması ve agar sıcaklığının iyi ayarlanamaması durumunda çiçek tozlarının sıcak etkisiyle çimlenme yeteneklerini yitirebilmesi gibi dezavantajların ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir. Canlılık testlerinin ise; sonucu olumsuz etkileyecek ortam nemi, sıcaklık ve besin maddesi özellikleri gibi değişken ortam faktörlerini içermesi, uygulama kolaylığı ve kısa zamanda sonuca ulaşmak için *in vitro* şartlarda yapılan çiçek tozu çimlendirme testlerine göre daha olumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

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).

Arora ve Daulta (1991), 5 limon çeşidinde (Baramasi, Kagzikalan, Seedless, Bhadri ve Eureka) yaptıkları çiçek tozu canlılık testinde canlılığın Bhadri çeşidinde % 59.9, Eureka çeşidinde ise % 88.4 olduğunu saptamışlardır. Yapılan açık tozlanmada en yüksek meyve tutumu Baramasi çeşidinden (% 18.39) , en düşük değer ise Seedless çeşidinden (% 2.07) elde edilmiştir.

Eti (1991) tarafından yapılan çalışmada da, polen canlılığının saptanmasında, bazı armut ve erik çeşitlerinde TTC'nın IKI'dan daha olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Garcia ve ark. (1990) ispanya'da 9 kayısı çeşidi üzerinde yaptıkları araştırmada, 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.

Kayısıda ve diğer meyve türlerinde çok farklı ortam ve çözeltiler kullanılmak suretiyle, polen çimlenme düzeyinin tespit edilmesi ile ilgili oldukça fazla sayıda araştırma yapılmıştır (Ülkümen, 1938; Güteryüz, 1977; Parfitt ve Ganeshan, 1989; Gülcan ve Aşkın, 1991; Eti, 1991). Polen canlılık düzeyi ise, değişik boya maddeleri kullanılarak, hayatiyetini 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.

Crane vd. (1974)' e atfen Ak vd. (1993), farklı sakkaroz konsantrasyonlarında P.stacia çiçek tozlarında en yüksek çimlenmenin %10 sakkaroz çözeltilisinde %94 ve %15 sakkaroz çözeltilisinde %72 olduğunu belirtmişlerdir.

Bolat ve Güteryüz (1994) Erzincan şartlarında yetiştirilen Hasanbey, Karacabey, Şalak, Hacıhaliloğlu, Şekerpare ve Tokaloğlu (Erzincan) kayısı çeşitlerinde çiçek

tozlarının değişik ortamlardaki canlılık ve çimlenme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada; Şalak çeşidi dışında diğer çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranlarının İKİ ortamında TTC'ye oranla daha fazla olduğunu , çiçek tozu çimlenme oranlarının % 15 sakkarozda en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmektedirler. Bütün çeşitlerde, çiçek tozu canlılık oranları çiçek tozu çimlenme oranlarından daha yüksek bulunmuştur. En yüksek çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyi Hasanbey ve Karacabey çeşitlerinde tespit edilmiştir. Tüm çeşitlerde en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi "asılı damla" yönteminde, % 15'lik sakkaroz konsantrasyonunda elde edilmiştir. Bütün çeşitlerde olmamakla birlikte, özellikle Hasanbey ve Karaca çeşitlerinde TTC çözeltisinden elde edilen çiçek tozu canlılık düzeyi ile asılı damla yönteminde % 15'lik sakkaroz ortamında elde edilen çiçek tozu çimlenme oranları birbirine çok yakın bulunmuştur.

Bolat ve Güteryüz (1994) Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü kayısı koleksiyon bahçesinde bulunan Hasanbey, Şalak, Hacıhaliloğlu ve Tokaloğlu çeşitlerine ait çiçek tozlarının oda şartlarında -4 °C ve -18 °C'de bir yıllık muhafaza süresinde çimlenme düzeyinde meydana gelen değişimi araştırmışlardır. Çiçek tozlarının çimlenme düzeyinin belirlenmesi için asılı damla yönteminde % 15'lik sakkaroz konsantrasyonu kullanılmıştır. Oda şartlarında muhafaza edilen polenlerin çimlenme gücünün 6 ay sonra sıfıra düştüğü -4 °C ve -18 °C'de depolanan polenlerin yaklaşık bir yıl canlılığını sürdürdüğü ancak tüm çeşitlerde muhafaza süresi uzadıkça -4 °C ve -18 °C'deki polenlerin çimlenme oranlarının önemli ölçüde azaldığını tespit etmişlerdir.

Çiçek tozlarının değişik boya maddeleri ile boyanarak polen canlılık düzeyleri belirlenmektedir. Bu amaçla değişik boya maddeleri kullanılmaktadır. Ancak yapılan çalışmaların bulgularında, meyve tür ve çeşidine göre kullanılacak ortam, çözelti ve etkili madde konsantrasyonlarının çok büyük değişim gösterdiği bildirilmiştir (Bolat ve Güteryüz, 1994).

Bolat ve Güteryüz (1994), ın çalışmasında; TTC çözeltisinde 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.

Çiçek tozlarının çimlendirilmesi, genel olarak bitkinin dölleme biyolojisi, çiçek tozlarının canlılığı, bunların melezlemede kullanılma imkanları bakımından önemlidir (Elçi, 1994).

Yamamoto ve ark. (1995), 22 farklı Turunçgil çeşit ve türünde yaptıkları çalışmada çiçek tozu canlılık oranlarının % 26.8 (Tankan cv.132) ile % 95.4 (Hyuganatsu) arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmada, Klemantin ve melezlerinin kendine uyuşmaz olduğu belirtilmiştir.

Xue ve ark. (1995), floresan ve ışık mikroskopunda Shatinyu Pummelo'nun çiçek tozu çim borusu büyümesini araştırmışlardır. Araştırmacılar, çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunda hücrelerarası boşluk boyunca ilerlediğini ve stigmada papilla hücreleri arasındaki boşluklara doğru geliştiğini belirtmişlerdir. Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunun yarısında durduğunu, karşılıklı tozlamada dişicik borusunun tabanına kadar ilerlediğini ve embriyo kesesine kadar ulaştığını saptamışlardır. Stigmanın bir parçası kültüre alındığında çiçek tozu çim borusunun geliştiğini gözlemleyen araştırmacılar, dişicik borusunda gametofitik uyuşmazlık olduğunu tespit etmişlerdir.

Bazı partenokarpik meyve türleri dışında tohum ve meyve oluşumunun ilk şartı, çiçek eşey organları ile eşey hücrelerinin sağlıklı olmasıdır. Bitkilerde erkek eşey hücresi olan çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, çiçek tozu miktarının fazla olması, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması dölleme olayındaki başarıyı arttırmaktadır (Eti, 1990).

Özellikle antepfıstığı gibi tohumu yenilen meyvelerde, meyve oluşumu için tozlanma ve döllemenin gerçekleşmesi zorunludur. Tozlanmadan sonra dölleme olmadığında boş içli meyveler oluşur. Böyle meyvelerin oluşumuna sebep olan en büyük faktör, tozlayıcıların çiçek tozu kalitesidir. Bu nedenle, yetiştirilen çeşitlerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi, dölleme biyolojisi bakımından oldukça önemlidir (Beyhan ve Odabaş, 1995)

Beyhan ve Odabaş (1995) Samsun ekolojisinde yetişen Tombul, Palaz, Sivri, Çakıldak, Kalınkara, Yerlifındık ve Hanımfindığı fındık çeşitlerinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla agarda çimlendirme yöntemi kullanmışlardır. Çimlenme ortamları % 1 agar içeren % 10, %15, %20, %25 ve 30 olmak üzere 5 farklı sakkaroz konsantrasyonunda hazırlanmıştır. Çiçek

tozlarının canlılık durumlarının belirlenmesinde TTC metodu kullanılmıştır. Çiçek tozu canlılık oranları yıllara ve çeşitlere göre farklı olmuştur. Çiçek tozu çalışma oranları da yıl, çeşit ve çimlenme ortamlarına ilave edilen sakkaroz konsantrasyonlarına göre farklı bulunmuştur. En yüksek çiçek tozu canlılık oranı Yerli fındık (% 96,52) çeşidinde, en düşük oran ise Hanımfindığı (% 49,00) çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme oranı ise Yerlifındık (% 81,02) çeşidinde % 25 sakkaroz konsantrasyonunda tespit edilmiştir.

Eti vd. (1996) Adana şartlarında yetiştiriciliği yapılan ve Türkiye'nin değişik bölgelerinden selekte edilmiş orta ve geç mevsimde çiçeklene 4 badem tipi (101-9, 101-13, 101-23, 106-1) ve Texas çeşidinin dölllenme biyolojilerini incelemiştir. Çiçek tozu canlılık testlerinde, Fluorescein diacetat (FDA)' da, 2, 3, 5 Triphenyl Tetrazolium Clorid (TTC) testine oranla cansız çiçek tozu miktarı daha yüksek çıkmıştır. Çiçek tozu çimlendirme testlerinde 106-1 ve 101-13; çiçek tozu canlılık testlerinde 106-1 ve 101-9 çiçek tozu üretim miktarını belirleme çalışmalarında 101-13 ve 101-23 ile Texas en yüksek değerleri gösterirken, çiçek tozlarının morfolojik homojenliği tüm çeşit ve tiplerde yüksek bulunmuştur. Karşılıklı tozlamalarda çiçek tozu çim borularının tohum taslaklarına 5 ile 12 gün arasında ulaştıkları tespit edilmiştir. Kendileme uygulamalarında çiçek tozu çim borularının tohum taslağına ulaşamadıkları ve dışı borusu içinde değişik yerlerde kaldıkları tespit edilmiştir.

Paydaş vd. (1996) bazı çilek çeşitleri ile yaptıkları çalışmada, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değeri 216 (162927) çeşidinde, en düşük değeri ise Douglas (80847) çeşidinde tespit edilmiştir. Morfolojik homojenlik bakımından çilek çeşitlerinin % 71,82 (Chandler) ile % 81,56 (216) arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir.

Erdoğan vd. (1997) antepfıstığı bahçelerinde az ürün alınmasına neden olan en önemli faktörlerden birisinin yetersiz polinatör sayısı olduğunu belirtmişlerdir. Dişi ağaçlara uyumlu erkek ağaçların oranının belirlenmesi için polen taşınımının yönü ve mesafesi üzerine çalışılmıştır. Polen kaynağı olarak Ankara'da yaklaşık olarak 70 yıllık damızlık erkek ağaçlar kullanılmıştır. Çalışmada bu ağaçların polen saçımı, polen çapı ve polen canlılığı belirlenmiştir. Polen eldesi için özel hazırlanmış ve vazelinle kaplanmış lam tuzaklar kullanılmıştır. Her 4 yöne erkek ağaçlardan 5, 10, 15, 20, 40 ve 80 metre uzaklıklarda ve 2 metre aralıklarla toplam 32 tuzak yerleştirilmiştir. Bu lam tuzaklar her gün değiştirilmiştir. Rüzgârın hızı ve

yönüne ait değerler meteoroloji istasyonundan elde edilerek kaydedilmiştir. Anthesis 28 Nisan 1992'de başlamıştır.

Tüm çiçek kümeleri 8 gün boyunca işlevsel olup, 14 gün süreyle polen saçmışlardır. Çiçek kümelerinin % 50-90 oranında anthesise ulaştığı dönemde polen saçımı en üst seviyeye çıkmıştır. Polen çapı küçük (30,5 μ) ve canlılık (869 yüksektir. Meteorolojiden elde edilen kayıtlara göre bu dönemde rüzgar kuzeydoğu, kuzeydoğu ve doğu-kuzeydoğudan ortalama 3,4 m/sn hızla esmektedir. Buna göre polenlerin büyük bir kısmı (% 80) ağaçların batısındaki tuzaklarda toplanmışlardır. Polinatörlerden olan uzaklık arttıkça çarpıcı olarak polen konsantrasyonu azalmıştır. Ortalama polen konsantrasyonu 5, 10, 15, 20, 40 ve 80 metre mesafede sırasıyla 1137,9 – 516,5 – 388,6 – 118,1 – 53,8 ve 18,9'a tekabül etmiştir. Bu verilere göre ortalama 1,2 canlı polen tanesinin 20 metre mesafedeki dişi çiçeklere (4 mm² alanda) ulaşabildiği tahmin edilmektedir. Bu çalışmaya göre antepfıstığı bahçe tesisinde polinatörler ve dişi ağaçlar arasında maksimum 20 metre mesafe olması önerilmiştir.

Karadeniz ve Küp (1997) fındık üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, fındık kalitesi üzerine yön etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Aynı yükseklikte ve dört yönde 12 farklı bahçeden meyve örnekleri toplayan araştırmacılar, meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, kabuk kalınlığı, protein ve yağ içeriği gibi çeşitli meyve özellikleri belirlenmişlerdir. Araştırma sonucunda, fındığın kalitesi üzerine fiziksel ve kimyasal etkiler açısından en iyi yöneyin doğu yönü olduğunu, fındık bahçelerinin kurulmasında doğu yönünün tercih edilmesinin daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

Karadeniz (2001) tarafından Arsin'de (Trabzon) aynı rakımda tesis edilen fındıkların meyve ve yaprakları üzerine yöneyin etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen başka bir çalışmada, meyve eni, göbek boşluğu ve yaprak alanları bakımından istatistiki farklılıklar belirlenirken, en geniş meyve ve en küçük göbek boşluğu güney yöneyinde tespit edilmiştir. Araştırmada en geniş yaprak alanı (58.83 cm²) doğu yöneyinde saptanmıştır. N, P ve K bakımından yapraklar analiz edilmiş, en yüksek pH değeri % 4.88 ile doğu yöneyinde; en düşük tuz içeriği % 0.047 olarak kuzey yöneyinde; en yüksek P₂O₅ 8.66 kg/dekar olarak doğu yöneyinde; en yüksek organik madde % 5.17 olarak kuzey ve en yüksek K₂O 164.7

kg/dekar olarak doğu yöneyinde bulunmuştur. İstatistiki olarak fazla bir farklılık olmamasına rağmen, genel olarak findığın yaprakları ve meyvesi üzerine doğu yöneyinin olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

Çalkan (1998) 7 farklı üzüm çeşidine (Alphonso Lavallee, Yalova İncisi, Yalova Ata Sarısı, Razakı, Osmanca, İtalya, Pembe Germe) ait ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini, çimlenme yeteneklerini ve çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemiştir. İKI çözeltisi kullanılarak yapılan canlılık testi sonucunda, tam canlı olarak tespit edilen çiçek tozu sayısı en yüksek olan çeşit % 69,50 ile Pembe Germe, en düşük olan çeşit ise % 39,10 ile Yalova İncisi olarak belirlenmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesini % 1 agar + % 20 sakkaroz + % 0,1 borik asit ortamında % 30 ile Osmanca çeşidinde, en düşük çimlenme yüzdesini ise % 1 agar + % 10 sakkaroz ortamında % 1,5 ile Alphonso lavallee çeşidinde elde etmiştir.

Çalkan (1998), Oberle ve Goertzen (1952)'nin değişik meyve tür ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmada bir antherdeki ortalama çiçek tozu üretim miktarının çeşitlere göre değişmekle birlikte, elmada 415-6739, şeftalide 735-1342, erikte 567-1835, asmada 1242-3790 arasında değiştğini bildirmiştir.

Çalkan (1998), Oberle ve Watson (1953)'ün yaptıkları çalışmalarda şeftali, armut elma ve üzüm çiçek tozlarının canlılığının belirlenmesi için % 1,5'luk TTC, çimlendirme testinde ise % 10 sakkaroz + % 1 agar ortamı kullandıklarını, çiçek tozları TTC ile muamele edildiğinde canlı olanların oranının, çimlenen çiçek tozlarına göre daha yüksek olduğunu, buna göre test edilen meyvelerin çiçek tozları çimlenme kabiliyetinde olmasalar bile TTC muamelesinin süresi uzatılırsa veya sıcaklık yükseltirse çiçek tozlarının kırmızı renk oluşturabileceğini, çimlenme kabiliyeti olmayan çiçek tozlarında kırmızı renk oluşumunun bunlarda bazı enzimlerin hala aktif formda kalmaya devam ettikleri izlenimini verdiğini, ortaya çıkan bu sonuçtan dolayı şeftali, armut ve üzümler için çiçek tozu çimlenebilirliğinin bir indikatörü olarak TTC nin önemli olmadığını bildirmektedir.

Bolat ve Pırlak (1999) 5 kayısı (Hasanbey, Mahmudun eriği, Karacabey, Şalak ve Şekerpare), 4 kiraz (Napolyon, Kırdar, Salihli ve Sapıkısa) ve bir vişne (Kütahya) çeşidinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarını incelemiştir. En yüksek çiçek tozu canlılık oranları safrarin boyama yönteminde elde edilmiştir. Asılı damla ve petride agar yöntemlerinde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranı % 15

sakkaroz çözeltisinde bulunmuştur. Petride agar yönteminde çiçek tozu çimlenme oranı asılı damla yöntemine göre daha yüksek olmuştur. Tüm çeşitlerde polen canlılık oranları çimlenme oranlarından daha yüksek bulunmuştur.

Derin ve Eti (2001) Adana şartlarında Hicaz ve 33 N 26 nar çeşidinin çiçek tozu canlılık, çimlenme ve üretim miktarları ile meyve tutumu üzerine yabancı tozlanmanın etkisini araştırmışlardır. Ayrıca serbest tozlanma, kendileme, erkek ve hermafrodit çiçeklerden alınan çiçek tozları ile yabancı tozlanmanın meyve tutumu ve kalitesi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çiçek tozu canlılık düzeyleri FDA testinde TTC testine oranla daha yüksek bulunmuşlardır. Denemeden elde edilen sonuçlara göre en yüksek çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranı Hicaz çeşidinin erkek çiçeklerinde TTC'de % 75,24, FDA'da % 82,45 ve % 1 agar + % 10 sakkaroz ortamında % 61,50 olarak bulunmuştur. Çiçek tozu üretim miktarı bakımından ise en yüksek değer Hicaz çeşidinde 3055 adet/anther ve 33 N 26 çeşidinde 2701 adet/anther olarak tespit edilmiştir. Kendileme ve serbest tozlanma uygulamaları sonucunda yabancı tozlanma uygulamalarına göre daha düşük meyve tutma değerleri elde edilmiştir.

Pırlak ve Bolat (2001), 5 kayısı (Hasanbey, Mahmudun eriği, Karacabey, Şalak ve Şekerpare) ve 3 kiraz (Napolyon, Salihli ve Sapıkısa) çeşidinde 5 °C - 20 °C arasındaki sıcaklıkların çiçek tozu çimlenmesine ve çim borusu uzunluğuna olan etkilerini incelemişlerdir. Çiçek tozu çim borusu uzunluğunun tespit edilmesi için iklim dolabında 24 saat bekletilen petrilere, çim borusu gelişimini durdurmak için kloroform uygulanmış oküler mikrometre ile çim borusu uzunlukları ölçülmüştür.

Genellikle bütün çeşitlerde 5 °C den itibaren sıcaklığın yükselmesine paralel olarak çiçek tozu çimlenme oranı ve çim borusu uzunlukları artmıştır. Şalak kayısı çeşidi dışındaki bütün kayısı ve kiraz çeşitlerinde çimlenme oranı ve çim borusu uzunluğu yönünden en önemli sonuçlar 15 °C – 20 °C de elde edilirken, Şalak kayısı çeşidi için en uygun sıcaklığın 10 °C olduğu belirlenmiştir. 5 °C de ise bütün çeşitlerde gerek çimlenme gerekse çim borusu uzunlukları diğer sıcaklıklardan daha düşük olmuştur.

IKI 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.

Albrigo ve Achor (2001), farklı Turunçgil çeşitlerine ait çiçek tozu canlılık ve çiçek tozu çimlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, en yüksek çiçek tozu canlılık oranları ilk yıl % 94.2 ile Sunburst çeşidinde bulunmuş, onu Robinson (% 93.8), Fallglo (% 92.8), Hamlin ve Minneola (% 88.0) Ambersweet (% 81.8) takip etmiştir. Çalışılan çeşitler arasında en düşük çiçek tozu canlılıkları sırasıyla % 9.4 ile Ruby Red, % 16.4 ile Marsh Seedless ve % 39.4 ile Valencia çeşitlerinde bulunduğu bildirilmiştir. İkinci yılda en yüksek canlılık değerleri Robinson (% 96.6), Fallglo (%94.8) ve Sunburst (% 94.5) çeşitlerinden elde edilirken, en düşük değer % 39.1 ile Valencia portakalında bulunmuştur. Çiçek tozu çimlenmesinde ise ilk yıl % 49.9 ile Sunburst ve % 47.1 ile Fallglo çeşitleri en yüksek değerleri ortaya koyarken, en düşük çimlenme % 0.5 ile Ruby Red, % 1.1 ile Marsh Seedless ve % 1.8 ile Valencia çeşitlerinde bulunmuştur. İkinci yılda en yüksek çimlenme Temple, en düşük ise Ambersweet ve Valencia çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Pırlak ve Güleryüz (2005), Erzurum'da yetişen kızılçık tipleri üzerine yaptıkları çalışmada, çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemişlerdir. Canlılık düzeyleri TTC ve IKI testlerine göre, çimlendirme testleri ise asılı damla yöntemine göre %0, 5, 10, 15, 20 ve 25 sakkaroz ve %0,03, 0,05, 0,1, 0,2 borik asit dozlarında uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyleri %15 ve 20 sakkaroz ile %0,03 borik asit ortamlarında tespit edilmiştir.

Isparta koşullarında yetiştirilen 8 kiraz çeşidinin çiçek tozu çimlenmesi üzerinde petride agar yöntemiyle yapılan denemede, %0,5 agar + %15 sakkaroz + 5 ppm borik asit çimlendirme ortamına kimyasal maddeler ilave edilmiştir. Deneme sonunda ortama ilave edilen potasyum nitrat ve gibberellik asitin çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir (Tosun ve Koyuncu 2007).

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde seçilmiş 5 yabancı incir tipinin canlılık ve çimlenme düzeyleri ile çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, canlılıkları belirlemek için TTC ve FDA testleri, çimlenme oranlarını belirlemek için ise %1 agar + %5, 10, 15, 20, 25, 30 sakkaroz ve %0,025, 0,050, 0,01 borik asit dozlarında petride agar yöntemi kullanılmıştır. Çiçek tozu üretim miktarları "hemasitometrik yöntem" kullanılarak belirlenmiştir. TTC testleri sonucunda 5 yabancı incir tipinin canlılık düzeyleri %76,04 ile %83,24 arasında bulunmuştur. Agar ortamında en yüksek çimlenme düzeyleri ise %20 sakkaroz ortamında meydana gelmiş, %0,050 borik asit ilave edilmiş dozlarında ise %74,08

ile en yüksek değer tespit edilmiştir. Bir iekteki iek tozu üretim miktarları ise 4355 ile 7169 arasında bulunmuştur (Ilgın ve ark. 2007).

32 ceviz çeşit ve tipine ait iek tozlarının *in vitro* koşullarda canlılık ve çimlenme yetenekleri ile iek tozu üretim miktarlarının belirlendiği bir çalışmada, iek tozu canlılığını saptamak için TTC ve FDA testleri, çimlenme düzeyini tespit etmek için ise petride agar ve asılı damla metotları kullanılmıştır. iek tozu üretim miktarları “hemasitometrik yöntem” kullanılarak belirlenmiştir. Canlılık testlerinde tüm çeşit ve tiplerde %80’in üzerinde değerler elde edilmiştir. Bu çeşit ve tiplerin çimlenme oranları ise %33,28 ile %50,19 arasında değişmektedir. Her iki çimlendirme testi de benzer sonuçlar vermiş, %15’lik sakkaroz konsantrasyonunda daha yüksek çimlenme oranları tespit edilmiştir. Ceviz tip ve çeşitlerinin iek tozu üretim miktarları ise önceki çalışmalara göre daha yüksek bulunmuştur (Sütyemez 2007).

Acar ve ark. (2010)’nın Antep fıstığı üzerine yaptıkları çalışmada, bor uygulamalarının *in vitro* ortamda gerçekleştirilen iek tozu çimlenme düzeylerine olan etkisi incelenmiş, iek tozu çimlendirme testleri asılı damla yöntemine göre, %20 sakkaroz konsantrasyonunda, farklı borik asit (25, 50, 75 ve 100 ppm) dozlarında uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, borik asidin az miktarda da olsa iek tozu çimlenme düzeyini arttırdığı belirtilmiştir.

Sütyemez (2011), kiraz eşitleri üzerine yaptığı araştırmada, iek tozu canlılık düzeyini TTC testiyle, çimlenme düzeyini ise %0, 5, 10, 15 ve 20 sakkaroz dozlarında asılı damla yöntemiyle belirlemiştir. Yaptığı alışma sonucunda, 0900 Ziraat eşidinin canlılık düzeyini %81,63, çimlenme düzeyini ise %23,21-52,03 arasında, Stark’s Gold eşidinin canlılık düzeyini %84,51, çimlenme düzeyini ise %19,05-55,14 arasında bulmuştur. Her iki çeşit te en yüksek çimlenme düzeyini %15 sakkaroz dozunda göstermiştir.

Aydın ekolojisinde menengiç ve Antep fıstığının iek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerini belirlemek için yapılan bir araştırmada, 4 menengiç ve 4 Antep fıstığı tipine İKİ, safranin ve TTC canlılık testleri uygulanmıştır. iek tozu üretim miktarları ise “hemasitometrik yöntem” kullanılarak belirlenmiştir. En yüksek iek tozu canlılık düzeyleri; Antep fıstığı tiplerinde safranin testinde (%88,24), menengiç tiplerinde ise İKİ testinde (%85,36) belirlenmiştir (Dalkılıç Günver ve Dayı 2003).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi koleksiyon bahçesinde bulunan ceviz ağaçlarında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak 6 adet ceviz çeşidi kullanılmıştır. Denemede; Yalova 1, Yalova 2, Yalova 3, Yalova 4, Şebin ve Kaplan 86 çeşitleri kullanılmıştır.

3.1.1. Materyale Ait Bazı Özellikler

Yalova 1: Ağacı yayvan ve kuvvetli gelişir. Salkımda meyveler 1-2li olup, meyve az pürüzlü oval şekilli ve kabuk orta kalınlıktadır. Meyve ağırlığı yaklaşık olarak 16 g, iç oranı % 49'dur. Yalova 1 cevizinin yağ oranı % 70, protein oranı % 23'tür. Kabuktan ayrılması kolay bir ceviz çeşidimizdir. Genellikle sahil ekolojilerinde yetiştirilmesi tavsiye edilir. Kuru ve taze ceviz olarak tüketilmeye elverişlidir. Erken çiçeklenir Yalova 4, Şebin ve Kaplan ceviz çeşitleriyle tozlanır. Eylül ayının ortalarında hasat edilir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Yalova 1 ceviz çeşidi

Yalova-2: Özellikleri Yalova 1 çeşidiyle hemen hemen aynıdır. Yalova 2 çeşidinde önce dişi çiçekler olgunlaşırken, Yalova 1 çeşidinde önce erkek çiçekler olgunlaşmaktadır. Tozlayıcıları Yalova 1, Bilecik ve Şebin çeşitleridir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Yalova 2 ceviz çeşidi

Yalova 3: Ağacı dik, yayvan dallı olup, orta kuvvetli bir taç gelişimi gösterir. Ceviz salkımında meyveler 2-3'lü şeklindedir. Yalova 3 ceviz meyvesi ince kabuklu ve ovalimsi bir şekle sahiptir. Meyve ağırlığı 13 g, iç randımanı %53'dür. Yağ oranı %69, protein oranı %21'dir. Meyve içi açık beyaz renktedir. Yalova cevizi kuru ceviz olarak tüketilmeye elverişlidir. Kabuktan ayrılması kolaydır. Aşırı sıcak bölgelerimiz dışındaki tüm bölgelerimizde dikilebilir. İç kurdu, bakteriyel yanıklık, yaprak lekelenmesi gibi hastalıklara karşı dayanıklı bir ceviz çeşididir. Yalova-1, Bilecik çeşitleriyle tozlanır. Eylül ayı sonlarında hasat edilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Yalova 3 ceviz çeşidi

Yalova 4: Yayvan, dik dallı ağacı orta kuvvette gelişme gösterir. Ceviz yetiştirilen tüm bölgeler için uygundur. Meyveler 2-5'li oluşur. Cevizin meyve içi dolgun olup kabuktan kolay ayrılır. Yalova 4 cevizinin tane ağırlığı 13 g, iç oranı %52'dir. Meyve içi yağ oranı %69, protein oranı %17'dir. Kuru ceviz olarak tüketilmeye elverişlidir. Yalova-1 cevizi ve Kaplan 86 cevizi ile tozlanır. Eylül ayı sonlarında hasat edilir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Yalova 4 ceviz çeşidi

Şebin: Ağacı sık dallı olup, yayvan bir taç gelişmesi gösterir. Kıyı bölgeleri hariç tüm bölgelerde yetiştirilir. Meyve salkımı 2-4'lü yapıdadır. %30 yan dallarda meyve yapar. Özellikle geç donların görüldüğü yörelerde dikilmesi tavsiye edilir. İlkbahar geç donlarından korunmak için emsallerine göre 15-20 gün sonra tomurcuklanıp patlaması çeşidin değerini arttırır. Meyvesi çok ince kabuklu, kabuk az pürüzlü, meyvesi konik bir biçimdedir. Mat açık kahve renkli olup kuru ceviz olarak tüketilmeye elverişlidir. İçi dolgun olup kabuktan kolay ayrılır. Tane ağırlığı 9,4 gr, iç ağırlığı 6,6gr, iç oranı %63'tür. İç yağ oranı %69 ve protein oranı %17'dir. Eylül ayı sonlarında hasat edilir. İyi bir meyve tutumu için tozlayıcı olarak Bilecik çeşidi ile birlikte dikilmelidir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Şebin ceviz çeşidi

Kaplan 86: Ceviz yetişen tüm bölgelere uygun olmasına rağmen özellikle kıyı bölgelerde yetiştirilmesi tavsiye edilir. Dik, yayvan taçlı olup, kuvvetli bir gelişme göstermektedir. Meyve salkımı 2-3'lü olur. Meyveleri elips şeklinde olup, kabuktan

kolay ayrılır. Taze ceviz olarak tüketilmeye elverişlidir. Normal cevizlerden büyük meyveli olması dikkat çekicidir. Tane ağırlığı 24 gram, iç oranı %40, protein %16, yağ oranı %68'dir. Bir yıl çok, bir yıl az meyve verir. 5 yaşındaki bir ağacın ortalama verimi 4-5 kg'dır. Meyveleri 15 Ağustostan sonra hasat edilmeye başlanabilmektedir. Şebin, Yalova-1 ve Yalova-3 çeşitleriyle tozlanmaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Kaplan 86 ceviz çeşidi

3.2. Yöntem

Erkek çiçekler (kedicikler) ceviz ağaçlarının **doğu, batı, kuzey ve güney** yönlerinden olmak üzere dört yönden ve **üst, orta ve alt** bölgelerinden olmak üzere üç ayrı konumdan alınmıştır. Tam reseptive olan ve yukarıda belirtilen konum ve durumlardaki üçer adet kedicik seçilerek canlılık ve çimlendirme testleri yapılmıştır. Çiçeklenme döneminde meteorolojik veriler hobo yardımıyla alınmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuş olup, sonuçların istatistik analizleri LSD testine göre yapılmıştır.

Çiçeklenme döneminde dişi çiçekler de izlenerek, erkek çiçekler(kedicik) ve dişi çiçeklerin reseptif olma durumları takip edilerek aralarında uyum ilişkileri belirlenmiştir. Dişi ve erkek çiçeklerin farklı zaman – konum ve olgunluk durumları, resimleri de çekilerek kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Erkek çiçeklerin kese kağıdına alınması

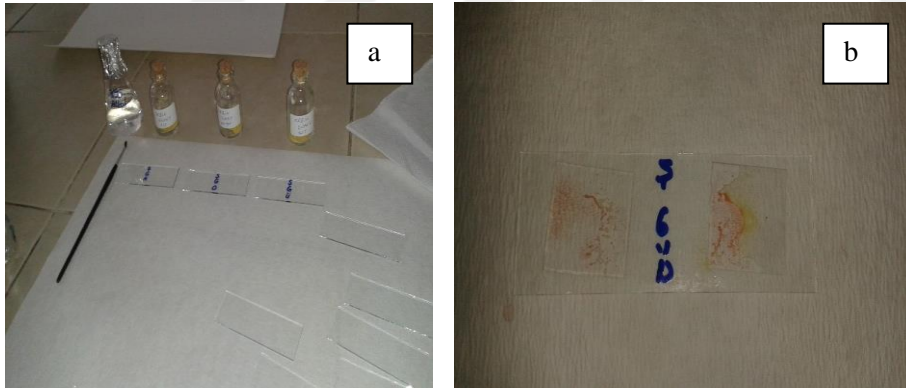
3.2.1 *In Vitro* Şartlarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Çiçek tozları; ceviz ağaçlarının doğu, batı, kuzey ve güney yönlerinde ve her yönün alt, orta ve üst konumunda seçilen sürgünlerden alınmıştır. Seçilen sürgünlerdeki erkek çiçekler (kedicikler) tam reseptive (olgun) döneminde kesilerek zarfların içine koyulmuş ve laboratuvara götürülmüştür. Sıcaklığı 25-30 °C olan ortamda bekletilen erkek çiçekler (kedicikler) patlamış, çiçek tozları makas yardımıyla açılan zarfların üstüne dökülmüştür. Elde edilen çiçek tozları filakon şişelere koyulmuştur. Flakon şişelerin üzerine ceviz çeşidi, ağacın yönü ve konumu yazılmıştır. Şişeler buzdolabında muhafaza edilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Erkek çiçeklerden çiçek tozlarının çıkışı

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirleyebilmek için TTC (2.3.5 Triphenyl Tetrazolium Chloride) canlılık testleri yapılmıştır. 10 ml TTC çözeltisi hazırlamak için önce 0,1 g TTC, 1 ml saf su içinde çözülmüş, ayrıca 6 g sakkaroz 9 ml saf su içinde eritilmiş ve ayrı ayrı hazırlanan bu iki karışım birbiri üzerine eklenmiştir (Norton 1966). Böylece %1'lik TTC çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan TTC boya çözeltisi film kutusuna konularak ışık alması engellenmiştir. %1'lik TTC çözeltisinden 1 damla alınarak bir lam üzerine lamın her iki tarafına damlatılmış ve üzerine de elimizdeki flakon şişelerdeki çiçek tozlarından suluboya fırçası yardımıyla püskürtülmüştür. Daha sonra damlanın üzerine lamel kapatılarak boyama işleminin gerçekleşmesi amacıyla 2 saat beklenmiştir. Lamın her iki tarafında da 4'er bölgede ışık mikroskobunda sayım yapılmıştır. Işık mikroskobunda yapılan gözlemler sonucu TTC boya maddesi ile boyanmayan çiçek tozları cansız, pembe renk olan çiçek tozları yarı canlı, kırmızıya boyanan çiçek tozları ise canlı olarak değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 3.9)



Şekil 3.9. (a) Flakon şişelerdeki çiçek tozları, (b) Çiçek tozlarının boyanmış hali

3.2.2 *In Vitro* Şartlarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Laboratuvarda “Petride agar “ yöntemi ile denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir. Çimlendirme testleri 100 ml saf suya 1 g agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit kullanılarak yapılmıştır.

Çimlendirme Ortamının Hazırlanması:

Örnek olarak %1 agar + %5 sakkaroz ortamını hazırlamak için; 100 ml saf su ısıtıcıya konulmuş, içerisine 1 g agar, 5 g sakkaroz ve 1 gr borik asit eklenmiştir.

Kaynayan ortam berrak bir renk alınca ısıtıcıdan indirilmiştir. Her ortam için 3 petri kutusu kullanılmış, hazırlanan ortamlar petri kutularına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülmüştür. Ortamlar soğuduktan sonra çiçek tozları sulu boya fırçası ile çimlendirme ortamına ekilmiştir. Çiçek tozlarının çimlenmesi için gerekli nemi sağlamak amacıyla petri kutularının kapakları 2 kat kaba filtre kağıdı ile kapatılmış ve saf su ile ıslatılmıştır. Petri kutuları 27 °C sıcaklıktaki ortamda tutulmuştur. Sayma işlemi ortamlara çiçek tozu ekme işlemi yapıldıktan yaklaşık 12 saat sonra gerçekleştirilmiştir. Her petri kutusunda ise 4 ayrı alanda sayım yapılmıştır (Şekil 3.10)

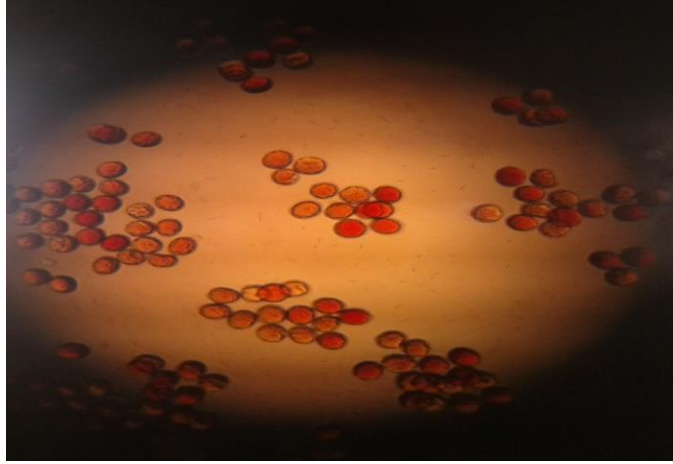


Şekil 3.10. Besi ortamının hazırlanması

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri:

Denemede yer alan çeşitlerin çiçek tozu canlılıklarını tespit etmek amacıyla TTC canlılık testi uygulanmıştır. TTC canlılık testinde(Şekil 4.1) kırmızı renk boyanan çiçek tozları 'canlı', pembe boyananlar 'yarı canlı' ve hiç boyanmayanlar ise 'cansız' olarak değerlendirmeye alınmıştır. Denemede yer alan çeşitlerde yapılan TTC uygulamasında polen canlılıklarının çeşitler ve çeşitlerin konumlarına göre aralarındaki istatistiki analizleri yapılmış ve elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4.1. TTC çözeltisiyle muamele edilen polenler

4.1.1. Kaplan 86 Çeşidinde Elde Edilen Analiz Sonuçları

Kaplan 86 ceviz çeşidinin doğu, batı, kuzey ve güney yönleri ile bu yönlerin alt, orta ve üst seviyelerinde yer alan erkek çiçeklerindeki polenlerin canlılıkları itibariyle bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan istatistiki analiz sonuçları ve buna bağlı oluşan farklılık grupları aşağıda sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Kaplan 86 çeşidindeki varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5	Tablo Değeri %1
Faktor-A	3	220.756	73.585	9.649**	2.728	4.058
Faktor-B	2	118.002	59.001	7.736**	3.118	4.904
A*B	6	218.580	36.430	4.777**	2.218	3.056
HATA	84	640.628	7.627			
Genel	95	1197.965	12.610			

ns = Önemsiz (not significant)

* = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Kaplan 86 çeşidinde yapılan varyans analizi değerlendirmelerine göre kediciklerin konumu ve ağaç üzerinde buldukları yönler itibariyle polen canlılıklarındaki farklılıklar çoklu T testi ile irdelenmiş ve aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

4.1.1.1. Kaplan-86 çeşidinde güney yönde elde edilen sonuçlar

Kaplan 86 çeşidinde güney yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Güney yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	94.125	1.	94.125.....
2. ORTA	91.525	3.	93.888.....
3. ÜST	93.888	2.	91.525.....

LSD değeri=2.749

Çizelge 4.2’den de izlenebileceği gibi Kaplan-86 çeşidinde ağaçların güney yönü itibariyle en yüksek polen canlılığı alt kısımdaki kediciklerde tespit edilirken bunu sırasıyla üst ve orta kısımdaki kediciklerin polen canlılıkları izlemiştir. Ancak istatistiki değerlendirmelerden her üç konumda da polen canlılıkları arasında önemli bir farklılığın olmadığı anlaşılmaktadır.

4.1.1.2. Kaplan 86 çeşidinde batı yönünde elde edilen sonuçlar

Kaplan-86 çeşidinde batı yönündeki sonuçlar Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Batı yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	95.550	1.	95.550 ······
2. ORTA	90.263	3.	91.800 ······
3. ÜST	91.800	2.	90.263 ······

LSD değeri=2.749

Çizelge 4.3’den de anlaşılacağı gibi batı yönünde en yüksek polen canlılığı alt konumdaki kediciklerde tespit edilirken, üst ve orta kısımdaki kediciklerdekilerinin birbirinden farksız ama alt kısımdakilerden istatistiki olarak farklı olduğu anlaşılmıştır.

4.1.1.3. Kaplan 86 çeşidinde doğu yönünde elde edilen sonuçlar

Kaplan-86 çeşidinde doğu yönündeki sonuçlar Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Doğu yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	91.050	1.	91.050 ······
2. ORTA	90.825	2.	90.825 ······
3. ÜST	85.725	3.	85.725 ······

LSD değeri=2.749

Çizelge 4.4’den de izlenebileceği gibi kediciklerden elde edilen polenleri canlılıkları istatistiki olarak doğu yönünde sırasıyla en yüksek alt ve orta konumdakilerden elde edilirken, üst konumda bulunan kediciklerinin polenlerinde canlılık miktarlarının daha düşük olduğu anlaşılmıştır.

4.1.1.4. Kaplan 86 çeşidinde kuzey yönde elde edilen sonuçlar

Kaplan 86 çeşidinde kuzey yöndeki sonuçlar Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kuzey yönünde farklı konumlardaki polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	91.700	3.	92.700 ······
2. ORTA	89.600	1.	91.700 ······
3. ÜST	92.700	2.	89.600 ······

LSD değeri=2.749

Çizelge 4.5’den izlenebileceği gibi Kaplan-86 çeşidinde kuzey yönde; en yüksek polen canlılığı üst konumda en düşük polen canlılığı ise orta konumda bulunan kediciklerden saptanmıştır. Ancak istatistiki olarak değerlendirildiğinde üst ve alt konumdaki polen canlılıklarının birbirinden farklı, alt ve orta konumdakilerin de yine birbirinden farklı polen canlılıklarına sahip oldukları söylenebilmektedir.

Kaplan-86 çeşidinde yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları Çizelge 4.6’da ve konum ortalamaları itibariyle polen canlılıkları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kedicik yön ortalamaları itibariyle polen canlılıkları (%)

YÖNLER

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
GÜNEY	93.179	1	93.179 ······
BATI	92.538	2	92.538 ······
DOĞU	89.200	4	91.333 ······
KUZEY	91.333	3	89.200 ······

Lsd%5=2.218, ns= önemsiz

Çizelge 4.7. Kedicik konum ortalamaları itibariyle polen canlılıkları (%)

KONUM

1. ALT	93.106ns	1	93.106 ······
2. ORTA	90.553ns	3	91.028 ······
3. ÜST	91.028ns	2	91.028 ······

Lsd%5=2.218 , ns= önemsiz

Kaplan 86 çeşidinde yönler itibariyle kediciklerden elde edilen polen canlılıkları güney yönde en yüksek ve doğu yönde en düşük olarak bulunmuştur. Ancak istatistiki olarak değerlendirildiğinde; güney ve batı yöndeki polenlerin canlılığının aynı olduğu, kuzey yöndeki polenlerin canlılığının batı yöndekilerle aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Konumlar itibariyle yapılan değerlendirmede ise; alt konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılığının en yüksek olduğu, üst ve orta konumdaki polenlerin canlılığının istatistiki olarak aynı olduğu anlaşılmıştır.

4.1.2. Şebin Çeşidinde Elde Edilen Analiz Sonuçları

Şebin ceviz çeşidinin doğu, batı, kuzey ve güney yönleri ile bu yönlerin alt, orta ve üst seviyelerinde yer alan erkek çiçeklerindeki polenlerin canlılıkları itibariyle bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan istatistiki analiz sonuçları ve buna bağlı farklılık grupları Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8. Şebin çeşidinde varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Faktor-A	3	1649.088	549.696	39.568**	2.728	4.058
Faktor-B	2	947.743	473.872	34.110**	3.118	4.904
A*B	6	1882.100	313.683	22.579**	2.218	3.056
HATA	84	1166.968	13.892			
Genel	95	5645.898	59.431			

ns = Önemsiz (not significant), * = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5), ** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Şebin çeşidinde yapılan varyans analizi değerlendirmelerine göre kediciklerin konumu ve ağaç üzerinde buldukları yönler itibariyle polen canlılıklarındaki farklılıklar çoklu T testi ile irdelenmiş ve aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

4.1.2.1. Şebin çeşidinde güney yönde elde edilen sonuçlar

Şebin çeşidinde güney yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.9’ da verilmiştir.

Çizelge 4.9.Güney yönünde farklı konumda polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	93.350	1. 93.350
2. ORTA	90.625	3. 92.587
3. ÜST	92.587	2. 90.625

LSD değeri=3.710

Çizelge 4.9'dan anlaşılır, güney yönünde alt, orta ve üst konundaki kediciklerden alınan polenlerin canlılıkları arasında istatistiki bir farklılık olmadığıdır.

4.1.2.2. Şebın çeşidinde batı yönde elde edilen sonuçlar

Şebın çeşidinde batı yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Batı yönünde farklı konumda polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	88.475	3. 95.563
2. ORTA	70.763	1. 88.475
3. ÜST	95.563	2. 70.763

LSD değeri=3.710

Çizelge 4.10' dan da görüldüğü üzere batı yönünde en yüksek polen canlılığı üst konumda bulunan kediciklerden elde edilirken, bunu sırasıyla alt ve orta konumda bulunan polen canlılıkları izlemiştir.

4.1.2.3. Şebın çeşidinde doğu yönde elde edilen sonuçlar

Şebın çeşidinde doğu yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.11' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Doğü yönünde farklı konumlarda bulunan polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	96.725	3. 97.888
2. ORTA	93.350	1. 96.725
3. ÜST	97.888	2. 93.350

LSD değeri=3.710

Çizelge 4.11'den de anlaşıldığı üzere doğu yönünde en yüksek polen canlılığı üst konumda tespit edilmiş, bunu alt ve orta konumdaki polenler izlemiştir. Ancak istatistiki olarak üst ve alt konumdaki kediciklerin polenleri birbirinden farksız bulunmuştur. Benzer biçimde orta ve alt konunkakiler de birbirinde istatistiki olarak farksız polen canlılıklarına sahip bulunmuşlardır.

4.1.2.4. Şebin çeşidinde kuzey yönde elde edilen sonuçlar

Şebin çeşidinde kuzey yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kuzey yönünde farklı konumlarda bulunan polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	90.950	2. 95.613 ······
2. ORTA	95.613	3. 94.763 ······
3. ÜST	94.763	1. 90.950 ······

LSD değeri=3.710

Çizelge 4.12'den de izlendiği üzere şebin çeşidinin kuzey yönünde kediciklerin konumları itibariyle üst ve orta konumdakilerin polen canlılıklarının birbirinden faksız ve daha yüksek, alt konumdakilerin ise en düşük polen canlılığına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Şebin çeşidinde yönler ortalaması itibariyle bir istatistiki değerlendirme yapılmış ve sonuçlar çizelge 4.13' de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. GÜNEY	92.188	3. 95.988 ······
2. BATI	84.933	4. 93.775 ······
3. DOĞU	95.988	1. 92.188 ······
4. KUZHEY	93.775	2. 84.933 ······

LSD değeri=2.142

Çizelge 4.13'den de görülebileceği gibi doğu yönünde yer alan kediciklerin polen canlılıklarının en yüksek olduğu ve tek başına bir grup oluşturduğu anlaşılırken bunu sırasıyla kuzey ve güney yönündeki polen canlılıklarının izlediği, en düşük poelen canlılığının ise batı yönünde olduğu izlenmiştir.

Çizelge 4.14. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	92.375	3. 95.200 ······
2. ORTA	87.588	1. 92.375 ······
3. ÜST	95.200	2. 87.588 ······

LSD değeri=1.855

Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi; Şebin çeşidinde konumlar itibariyle ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında üst konumda bulunan kediciklerden elde edilen polenlerin en yüksek canlılık oranı ile tek başına bir grupta yer aldığı, bunu sırasıyla ikinci bir grup olarak alt konumdaki kediciklerin polen canlılıklarının izlediği ve en son olarak da ayrı bir grupta yer alan ve en az polen canlılığına sahip olan orta konumdaki kediciklerin polenlerini izlediği görülmektedir.

4.1.3 Yalova 1 Çeşidinde Elde Edilen Analiz Sonuçları

Yalova-1 ceviz çeşidinin doğu, batı, kuzey ve güney yönleri ile bu yönlerin alt, orta ve üst seviyelerinde yer alan erkek çiçeklerindeki polenlerin canlılıkları itibariyle bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan istatistikî analiz sonuçları ve buna bağlı farklılık grupları Çizelge 4.15'de sunulmuştur

Çizelge 4.15. Yalova 1 çeşidinde varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Faktor-A	3	334.661	111.554	10.626**	2.728	4.058
Faktor-B	2	89.074	44.537	4.242*	3.118	4.904
A*B	6	501.625	83.604	7.963**	2.218	3.056
HATA	84	881.879	10.499			
Genel	95	1807.239	19.024			

ns = Önemsiz (not significant), * = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5), ** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Yalova 1 çeşidinde yapılan varyans analizi değerlendirmelerine göre kediciklerin konumu ve ağaç üzerinde buldukları yönler itibariyle polen canlılıklarındaki farklılıklar çoklu T testi ile irdelenmiş ve aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

4.1.3.1. Yalova 1 çeşidinde güney yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-1 çeşidinde güney yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	95.425	1. 95.425 ······
2. ORTA	92.888	3. 94.625 ······
3. ÜST	94.625	2. 92.888 ······

LSD değeri=3.225

Çizelge 4.16’da görüldüğü gibi; Yalova 1 çeşidinde, güney yönünde konumlar itibariyle ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında, her üç konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları arasında önemli bir farkın olmadığı aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

4.1.3.2. Yalova-1 çeşidinde batı yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-1 çeşidinde batı yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	93.038	2. 93.150 ······
2. ORTA	93.150	1. 93.038 ······
3. ÜST	89.212	3. 89.212 ······

LSD değeri=3.225

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi; Yalova 1 çeşidinde, batı yönünde konumlar itibariyle ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında, alt ve orta konumda bulunan kediciklerden elde edilen polenlerin yüksek canlılık oranı ile tek başına bir grupta yer aldığı, üst konumdaki kediciklerin polen canlılıklarının daha az olduğu ve ayrı bir grupta yer aldığı görülmektedir.

4.1.3.3. Yalova 1 çeşidinde doğu yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-1 çeşidinde doğu yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	93.300	1. 93.300 ······
2. ORTA	83.450	3. 91.500 ······
3. ÜST	91.500	2. 83.450 ······

LSD değeri=3.225

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi; Yalova 1 çeşidinde, doğu yönünde konumlar itibariyle ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında, alt ve üst konumda bulunan kediciklerden elde edilen polenlerin yüksek canlılık oranı ile tek başına bir grupta yer aldığı, orta konumdaki kediciklerin polen canlılıklarının daha az olduğu ve ayrı bir grupta yer aldığı görülmektedir.

4.1.3.4. Yalova-1 çeşidinde kuzey yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-1 çeşidinde kuzey yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	91.562	2. 94.475 ······
2. ORTA	94.475	3. 94.337 ······
3. ÜST	94.337	1. 91.562 ······

LSD değeri=3.225

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi; Yalova 1 çeşidinde, kuzey yönünde konumlar itibariyle ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında, her üç konumda bulunan kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranı arasında farkın önemli olmadığı ve aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Yalova 1 çeşidinde yönler ortalaması itibariyle bir istatistiki değerlendirme yapılmış ve sonuçlar çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları

YÖNLER	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. GÜNEY	94.313	1. 94.313·····
2. DOĞU	91.800	4. 93.458·····
3. BATI	89.417	2. 91.800·····
4. KUZEY	93.458	3. 89.417·····

LSD değeri=1.862

Çizelge 4.20'ye bakıldığında; güney ve kuzey yönünde yer alan kediciklerin polen canlılıklarının en yüksek olduğu ve tek başına bir grup oluşturduğu anlaşılırken bunu sırasıyla doğu ve batı yönündeki polen canlılıklarının izlediği, kuzey ve doğu yönündeki polen canlılıklarının arasında farkın önemli olmadığı aynı grupta yer aldığı ve en düşük poelen canlılığının ise batı yönünde olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.21. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

KONUM	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	93.331	1. 93.331 ······
2. ORTA	90.991	3. 92.419 ······
3. ÜST	92.419	2. 90.991 ······

LSD değeri=1.613

Çizelge 4.21'de Yalova 1 çeşidinde konumlar itibariyle ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında; alt ve üst konumda bulunan kediciklerden elde edilen polenlerin en yüksek canlılık oranı ile aynı grupta yer aldığı ve üst konumdaki kediciklerden elde edilen polen canlılık oranlarıyla aynı grupta yer almasına rağmen orta konumdaki kediciklerin polen canlılıklarının en az olduğu görülmektedir.

4.1.4. Yalova 2 Çeşidinde Elde Edilen Analiz Sonuçları

Yalova-2 ceviz çeşidinin doğu, batı, kuzey ve güney yönleri ile bu yönlerin alt, orta ve üst seviyelerinde yer alan erkek çiçeklerindeki polenlerin canlılıkları itibariyle bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan istatistikî analiz sonuçları ve buna bağlı farklılık grupları Çizelge 4.22'de sunulmuştur.

Çizelge 4.22. Yalova 2 çeşidinde varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5	Değeri %1
Faktor-A	3	551.845	183.948	8.903**	2.728	4.058
Faktor-B	2	73.059	36.529	1.768ns	3.118	4.904
A*B	6	322.653	53.775	2.603*	2.218	3.056
HATA	84	1735.612	20.662			
Genel	95	2683.170	28.244			

ns = Önemsiz (not significant), * = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5), ** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Yalova 2 çeşidinde yapılan varyans analizi değerlendirmelerine göre kediciklerin konumu ve ağaç üzerinde buldukları yönler itibariyle polen canlılıklarındaki farklılıklar çoklu T testi ile irdelenmiş ve aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

4.1.4.1. Yalova 2 çeşidinde güney yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-2 çeşidinde güney yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	96.175	1. 96.175 ······
2. ORTA	93.500	2. 93.500 ······
3. ÜST	91.500	3. 91.500 ······

Testte kullanılan $H_{ko}=20.662$ LSD değeri=4.525

Çizelge 4.23'de; Yalova 2 çeşidinde, güney yönünde alt ve orta konumlardaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları yüksek seviyede olduğu ve aynı grupta yer aldığı, üst konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları daha düşük olmasına rağmen orta konumdaki kediciklerden elde edilen polen canlılık oranlarının bulunduğu grupta birlikte yer aldıkları görülmektedir.

4.1.4.2. Yalova 2 çeşidinde batı yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-2 çeşidinde batı yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

KONUM	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra	
1. ALT	84.700	3.	90.988 ······
2. ORTA	86.525	2.	86.525 ······
3. ÜST	90.988	1.	84.700 ······

LSD değeri=4.525

Çizelge 4.24'de; Yalova 2 çeşidinde, batı yönünde üst ve orta konumlardaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları yüksek seviyede olduğu ve aynı grupta yer aldığı, alt konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları daha düşük olmasına rağmen orta konumdaki kediciklerden elde edilen polen canlılık oranlarının bulunduğu grupta birlikte yer aldıkları görülmektedir.

4.1.4.3. Yalova-2 çeşidinde doğu yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-2 çeşidinde doğu yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra	
1. ALT	95.163	1.	95.163 ······
2. ORTA	89.513	3.	92.913 ······
3. ÜST	92.913	2.	89.513 ······

LSD değeri=4.525

Çizelge 4.25'de; Yalova 2 çeşidinde, doğu yönünde alt ve üst konumlardaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları yüksek seviyede olduğu ve aynı grupta yer aldığı, orta konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları daha düşük olmasına rağmen üst konumdaki kediciklerden elde edilen polen canlılık oranlarının bulunduğu grupta birlikte yer aldıkları görülmektedir.

4.1.4.4 Yalova 2 çeşidinde kuzey yönde elde edilen sonuçlar

Yalova-2 çeşidinde kuzey yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

KONUM	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	91.350	1. 91.350 ······
2. ORTA	89.738	3. 90.263 ······
3. ÜST	90.263	2. 89.738 ······

LSD değeri=4.525

Çizelge 4.26'da; Yalova 2 çeşidinde, doğu yönünde alt, üst ve orta konumlardaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları arasındaki farkın önemli olmadığı ve aynı grupta birlikte yer aldıkları görülmektedir.

Yalova 2 çeşidinde yönler ortalaması itibariyle bir istatistiki değerlendirme yapılmış ve sonuçlar çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. GÜNEY	93.725	1. 93.725 ······
2. BATI	87.404	3. 92.529 ······
3. DOĞU	92.529	4. 90.450 ······
4. KUZHEY	90.450	2. 87.404 ······

LSD değeri=2.612

Çizelge 4.27'den bakıldığında; güney ve doğu yönünde yer alan kediciklerin polen canlılıklarının en yüksek olduğu ve tek başına bir grup oluşturduğu anlaşılırken bunu sırasıyla kuzey ve batı yönündeki polen canlılıklarının izlediği, kuzey ve doğu yönündeki polen canlılıklarının arasında farkın önemli olmadığı aynı grupta yer aldığı ve en düşük polen canlılığının ise batı yönünde olduğu görülmüştür.

Yalova 2 çeşidinde konumlar ortalaması itibariyle bir istatistiki değerlendirme yapılmış ve sonuçlar çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

KONUM	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ALT	91.847	1. 91.847 ······
2. ORTA	89.819	3. 91.416 ······
3. ÜST	91.416	2. 89.819 ······

LSD değeri=2.262

Çizelge 4.28’de Yalova 2 çeşidinde konumlar itibariyle ortalamalar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında; alt, orta ve üst konumda bulunan kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranı arasında önemli bir farkın olmadığı ve aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

4.1.5. Yalova 3 Çeşidinde Elde Edilen Analiz Sonuçları

Yalova-3 ceviz çeşidinin doğu, batı, kuzey ve güney yönleri ile bu yönlerin alt, orta ve üst seviyelerinde yer alan erkek çiçeklerindeki polenlerin canlılıkları itibariyle bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan istatistikî analiz sonuçları ve buna bağlı farklılık grupları Çizelge 4.29’da sunulmuştur.

Çizelge 4.29. Yalova 3 çeşidinde varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5	Tablo Değeri %1
Faktor-A	3	241.981	80.660	11.279**	2.728	4.058
Faktor-B	2	27.958	13.979	1.955ns	3.118	4.904
A*B	6	13.340	2.223	0.311ns	2.218	3.056
HATA	84	600.739	7.152			
Genel	95	884.017	9.305			

ns = Önemsiz (not significant), * = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5), ** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Çizelge 4.29’da görüldüğü gibi; Yalova 3 çeşidinde yapılan varyans analizi değerlendirmelerine göre; kediciklerin konumu, ağaç üzerinde buldukları yön ve konum interaksyonu itibariyle polen canlılıklarında önemli bir fark tespit edilemediğinden istatistikî analize ihtiyaç duyulmamıştır.

Yalova 3 çeşidinde yönler ortalaması itibariyle bir istatistiki değerlendirme yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Yönler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları (%)

YÖNLER	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. GÜNEY	94.542	3. 98.542 ······
2. BATI	94.883	4. 95.412 ······
3. DOĞU	98.542	2. 94.883 ······
4. KUZHEY	95.412	1. 94.542 ······

LSD değeri=1.537

Çizelge 4.30'a bakıldığında; doğu yönünde yer alan kediciklerden elde edilen polen canlılıklarının en yüksek olduğu ve tek başına bir grup oluşturduğu anlaşılırken diğer üç yönündeki kediciklerden elde edilen polen canlılıklarının arasında farkın önemli olmadığı ve aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

4.1.6. Yalova 4 Çeşidinde Elde Edilen Analiz Sonuçları

Yalova 4 ceviz çeşidinin doğu, batı, kuzey ve güney yönleri ile bu yönlerin alt, orta ve üst seviyelerinde yer alan erkek çiçeklerindeki polenlerin canlılıkları itibariyle bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan istatistiki analiz sonuçları ve buna bağlı farklılık grupları Çizelge 4.31'de sunulmuştur.

Çizelge 4.31. Yalova 4 çeşidinde varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5 %1
Faktor-A	3	13.881	4.627	0.432ns	2.728 4.058
Faktor-B	2	11.843	5.922	0.553ns	3.118 4.904
A*B	6	145.614	24.269	2.265*	2.218 3.056
HATA	84	900.166	10.716		
Genel	95	1071.504	11.279		

ns = Önemsiz (not significant), * = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5), ** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Yalova 4 çeşidinde yapılan varyans analizi değerlendirmelerine göre kediciklerin konumu ve ağaç üzerinde buldukları yonler itibariyle polen canlılıklarındaki farklılıklar çoklu T testi ile irdelenmiş ve aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

4.1.6.1. Yalova 4 çeşidinde güney yönde elde edilen sonuçlar

Yalova 4 çeşidinde güney yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	97.087	1.	97.087 ······
2. ORTA	93.625	3.	96.762 ······
3. ÜST	96.762	2.	93.625 ······

LSD değeri=3.259

Çizelge 4.32’de; Yalova 4 çeşidinde, güney yönünde alt ve üst konumlardaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları yüksek seviyede olduğu ve aynı grupta yer aldığı, orta konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları daha düşük olmasına rağmen üst konumdaki kediciklerden elde edilen polen canlılık oranlarının bulunduğu grupta birlikte yer aldıkları görülmektedir.

4.1.6.2. Yalova 4 çeşidinde batı yönde elde edilen sonuçlar

Yalova 4 çeşidinde batı yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	94.300	2.	96.775 ······
2. ORTA	96.775	3.	95.325 ······
3. ÜST	95.325	1.	94.300 ······

LSD değeri=3.259

Çizelge 4.33’de; Yalova 4 çeşidinde, batı yönünde her üç konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları arasında önemli bir fark bulunmadığı ve aynı grupta birlikte yer aldıkları görülmektedir.

4.1.6.3. Yalova 4 çeşidinde doğu yönünde elde edilen sonuçlar

Yalova 4 çeşidinde doğu yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	96.550	1.	96.550 ······
2. ORTA	95.200	2.	95.200 ······
3. ÜST	93.288	3.	93.288 ······

LSD değeri=3.259

Çizelge 4.34'de; Yalova 4 çeşidinde, doğu yönünde alt ve orta konumlardaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları yüksek seviyede olduğu ve aynı grupta yer aldığı, üst konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları daha düşük olmasına rağmen orta konumdaki kediciklerden elde edilen polen canlılık oranlarının bulunduğu grupta birlikte yer aldıkları gözlenmiştir.

4.1.6.4. Yalova 4 çeşidinde kuzey yönünde elde edilen sonuçlar

Yalova 4 çeşidinde kuzey yöndeki analiz sonuçları Çizelge 4.35'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Konumlar ortalaması itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra		Sıralanmış Sıra
1. ALT	95.725	3.	97.525 ······
2. ORTA	94.775	1.	95.725 ······
3. ÜST	97.525	2.	94.775 ······

LSD değeri=3.259

Çizelge 4.35'de; Yalova 4 çeşidinde, kuzey yönünde her üç konumdaki kediciklerden elde edilen polenlerin canlılık oranları arasında önemli bir fark bulunmadığı ve aynı grupta birlikte yer aldıkları görülmektedir.

Hem yönler hemde konumlar itibariyle kediciklerden elde edilen polen canlılıkları oranları kendi içinde değerlendirildiğinde önemli bir farkın olmadığı görülmektedir.

4.1.7 Çeşitlerin Polen Canlılıklarının Analiz Sonuçları

Çeşitlerin erkek çiçeklerindeki polenlerin canlılıkları itibariyle kendi aralarında bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan istatistiki analiz sonuçları ve buna bağlı farklılık grupları Çizelge 4.36'da sunulmuştur.

Çizelge 4.36. Çeşitlerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Faktor-A	5	223.613	44.723	3.766**	2.418	3.442
Faktor-B	3	81.912	27.304	2.299ns	2.808	4.238
A*B	15	268.521	17.901	1.507ns	1.897	2.395
HATA	48	570.053	11.876			
Genel	71	1144.100	16.114			

ns = Önemsiz (not significant), * = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5), ** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Çeşitlerin ortalaması itibariyle bir istatistiki değerlendirme yapılmış ve sonuçlar çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Çeşitler ortalamaları itibariyle polen canlılıkları (%)

	Orijinal Sıra	Sıralanmış Sıra
1. ŞEBİN	91.742	6. 95.575 ······
2. KAPLAN 86	91.558	5. 95.283 ······
3. YALOVA 1	92.242	3. 92.242 ······
4. YALOVA 2	91.400	1. 91.742 ······
5. YALOVA 3	95.283	2. 91.558 ······
6. YALOVA 4	95.575	4. 91.400 ······

LSD değeri=2.831

Çizelge 4.37'ye bakıldığında; Yalova 4 ve Yalova 3 çeşitlerinin kediciklerden elde edilen polen canlılıklarının yüksek olduğu ve tek başına bir grup oluşturduğu anlaşılırken, diğer dört çeşidin kediciklerden elde edilen polen canlılıklarının arasında farkın önemli olmadığı ve aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

4.2. In Vitro Şartlarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme yüzdelerini tespit etmek için, %1 agar ortamına % 5 sakkaroz ve % 1'lik borik asit eklenerek 'petride agar' yöntemi ile çimlendirme testleri uygulanmıştır.

Denemede bütün çeşitlerde % 1 agar ve % 5 sakkaroz ortamında çimlenme olmadığı görülmüştür. Ancak % 1 agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit ortamında çimlenme gözlenmiştir. Denemede yer alan çeşitlerin konumlarına göre çiçek tozlarının çimlenme değerleri %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

Kaplan-86 çeşidinin farklı konumdaki çimlenme düzeyi Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Kaplan 86 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi

Konumlar	Çimlenme Düzeyi (%)	
	% 1 agar ve % 5 sakkaroz	% 1 agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit
Doğu alt	-	3,42
Doğu orta		7,22
Doğu üst		6,00
Doğu Ortalama		5,54
Batı alt		1,41
Batı orta		1,36
Batı üst		0,92
Batı Ortalama		1,23
Kuzey alt		3,80
Kuzey orta		0,69
Kuzey üst		2,32
Kuzey Ortalama		2,27
Güney alt		0
Güney orta		4,75
Güney üst		2,25
Güney Ortalama		2,33

Kaplan 86 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında doğu yöndeki polen çimlenme oranının daha yüksek olduğu anlaşılmakta bunu sırasıyla güney, kuzey ve batı yönlerinin izlediği görülmektedir.

Şebin çeşidinin farklı konumdaki çimlenme düzeyi Çizelge 39'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.39. Şebin çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi

Konumlar	Çimlenme Düzeyi (%)	
	% 1 agar ve % 5 sakkaroz	% 1 agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit
Doğu alt		0,85
Doğu orta		1,35
Doğu üst		0,21
Doğu Ortalama		0,80
Batı alt		4,27
Batı orta		0,93
Batı üst		0,85
Batı Ortalama		2,01
Kuzey alt		0,22
Kuzey orta		0
Kuzey üst		0,21
Kuzey Ortalama		0,14
Güney alt		0,25
Güney orta		0,23
Güney üst		0,22
Güney Ortalama		0,23

Şebin çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında batı yöndeki polen çimlenme oranının daha yüksek olduğu anlaşılmakta bunu sırasıyla doğu, güney ve kuzey yönlerinin izlediği görülmektedir.

Yalova 1 çeşidinin farklı konumdaki çimlenme düzeyi Çizelge 40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Yalova 1 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi

Konumlar	Çimlenme Düzeyi (%)	
	% 1 agar ve % 5 sakkaroz	% 1 agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit
Doğu alt		0,43
Doğu orta		0,44
Doğu üst		1,26
Doğu Ortalama		0,71
Batı alt		4,16
Batı orta		2,25
Batı üst		0,66
Batı Ortalama		2,36
Kuzey alt		1,72
Kuzey orta		4,32
Kuzey üst		1,77
Kuzey Ortalama		2,60
Güney alt		3,10
Güney orta		1,74
Güney üst		1,28
Güney Ortalama		2,04

Yalova 1 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında kuzey yöndeki polen çimlenme oranının daha yüksek olduğu anlaşılmakta bunu sırasıyla batı, güney ve doğu yönlerinin izlediği görülmektedir.

Yalova 2 çeşidinin farklı konumdaki çimlenme düzeyi Çizelge 41'de izah edilmiştir.

Çizelge 4.41. Yalova 2 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi

Konumlar	Çimlenme Düzeyi (%)	
	% 1 agar ve % 5 sakkaroz	% 1 agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit
Doğu alt		1,09
Doğu orta		9,22
Doğu üst		9,32
Doğu Ortalama		6,54
Batı alt		2,24
Batı orta		2,61
Batı üst		1,09
Batı Ortalama		1,98
Kuzey alt		9,35
Kuzey orta		1,32
Kuzey üst		2,37
Kuzey Ortalama		4,35
Güney alt		0,44
Güney orta		2,38
Güney üst		2,39
Güney Ortalama		1,74

Yalova 2 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında doğu yöndeki polen çimlenme oranının daha yüksek olduğu anlaşılmakta bunu sırasıyla kuzey, batı ve güney yönlerinin izlediği görülmektedir.

Yalova 3 çeşidinin farklı konumdaki çimlenme düzeyi Çizelge 42’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.42. Yalova 3 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi

Konumlar	Çimlenme Düzeyi (%)	
	% 1 agar ve % 5 sakkaroz	% 1 agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit
Doğu alt		0,75
Doğu orta		0,24
Doğu üst		0,24
Doğu Ortalama		0,41
Batı alt		1,42
Batı orta		1,40
Batı üst		0,74
Batı Ortalama		1,17
Kuzey alt		0
Kuzey orta		1,09
Kuzey üst		0,23
Kuzey Ortalama		0,44
Güney alt		0,47
Güney orta		0,69
Güney üst		0,70
Güney Ortalama		0,62

Yalova 3 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında batı yöndeki polen çimlenme oranının daha yüksek olduğu anlaşılmakta bunu sırasıyla güney, kuzey ve doğuyönlerinin izlediği görülmektedir.

Yalova 4 çeşidinin farklı konumdaki çimlenme düzeyi Çizelge 43'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.43. Yalova 4 çeşidinin farklı konumlardaki çimlenme düzeyi

Konumlar	Çimlenme Düzeyi (%)	
	% 1 agar ve % 5 sakkaroz	% 1 agar, % 5 sakkaroz ve % 1 borik asit
Doğu alt		16,56
Doğu orta		6,12
Doğu üst		2,49
Doğu Ortalama		8,40
Batı alt		4,67
Batı orta		4,92
Batı üst		1,34
Batı Ortalama		3,64
Kuzey alt		2,49
Kuzey orta		2,23
Kuzey üst		2,19
Kuzey Ortalama		2,30
Güney alt		3,31
Güney orta		2,04
Güney üst		3,43
Güney Ortalama		2,93

Yalova 4 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında doğu yöndeki polen çimlenme oranının daha yüksek olduğu anlaşılmakta bunu sırasıyla güney, kuzey ve batı yönlerinin izlediği görülmektedir.

Çiçek tozu çimlendirme konusunda çalışma yapan birçok araştırmacı sakkarozun çimlenmeyi doğrudan etkilediğini bildirmektedir. Nitekim; Eti (2001)'ye göre döllenmenin gerçekleşmesi için ilk koşul olarak çiçek tozlarının herhangi bir şekilde dişi tepesine ulaşması ve orada çimlenme olayını gerçekleştirmesi gerekmektedir. Çiçek tozunun çimlenmesi için kendi bünyesinde bulunan besin maddelerini kullanması, tohum taslağına varmak için ise çevresinden su ve besin maddelerini alması gerekmektedir. Aynı şekilde, çiçek tozu çimlendirme

denemelerinde *in vitro* koşullarda çim borusunun gelişimi için sakkaroz gibi besin maddelerine ihtiyaç vardır. iek tozu çim borularının büyümesi için gerekli olan enerjiyi sağlaması bakımından sakkaroz önemli bir besin maddesidir. Sakkaroz aynı zamanda iek tozlarının osmotik basıncını düzenlemesi bakımından da oldukça önemlidir (Stanley ve Linskens, 1985).

Doğu yöneyinin fındık meyveleri üzerine olumlu etki yaptığı çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır. Nitekim, Karadeniz ve Küp (1997) ve Karadeniz (2001) fındık bitkisinde yaprak alanı, meyve ağırlığı, i ağırlığı, i oranı, kabuk kalınlığı, protein ve yağ içeriği gibi çeşitli fiziksel ve kimyasal meyve özellikleri üzerine, diğer yöneylere göre doğu yöneyinin daha olumlu etki yaptığını tespit etmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Cevizde (*Juglans regia* L.) farklı konum ve olgunluktaki erkek çiçeklerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi ile ilgili bir çalışma daha önce yapılmamıştır. Bu araştırma ile; Yalova 1, Yalova 2, Yalova 3, Yalova 4, Şebin ve kaplan 86 olmak üzere Aydın Bölgesi ova şartlarında 6 çeşit cevizde inceleme yapılmış ve tam reseptive dönemdeki erkek çiçeklerin canlılık oranları ve çimlenme yetenekleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Denemede yer alan ceviz çeşitlerinden elde edilen erkek çiçek tozlarının TTC canlılık testi sonuçları incelendiğinde:

Kaplan 86 çeşidinde kedicik yön ortalamaları itibariyle polen canlılıkları arasında istatiki olarak bir fark görülmemiştir. Ancak güney yöndeki kediciklerin polen canlılıkları % 93.179 ile en yüksek ve doğu yöndeki kediciklerin polen canlılıkları % 89.200 ile en düşüktür. Kedicik konum ortalamaları itibariyle polen canlılıkları arasında istatiki olarak bir fark görülmemesine rağmen alt konumdaki kedicik polenlerinin canlılığı % 93.10.6 ve orta konumdaki kediciklerin polen canlılığı % 90.553 dür.

Şebin çeşidinde kedicik yön ortalamaları itibariyle polen canlılıkları karşılaştırıldığında, doğu yöndeki kediciklerin polen canlılığının % 95.988 ile en yüksek değerde iken batı yöndeki kedicik polen canlılığının % 84.933 ile en düşük değerde olduğu görülmüştür. Konumlar ortalaması itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; üst konumda bulunanların canlılığı % 95.200 ile en yüksek ve orta konumda bulunan polenlerin canlılığı % 87.588 ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir.

Yalova 1 çeşidinde yönler ortalaması itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; güney yönde bulunan kediciklerin polen canlılığının % 94.313 ile en yüksek değerde iken, batı yöndeki kediciklerin canlılığının % 89.417 ile en düşük değerde olduğu görülmüştür. Konumlar ortalaması itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; alt konumda bulunan kedicik polen canlılığının % 93.331 ile en yüksek iken, orta konumda bulunan kediciklerin polen canlılığı 90.991 ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir.

Yalova 2 çeşidinde yönler ortalaması itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; güney yönde bulunan kediciklerin polen canlılığının % 93.725

ile en yüksek iken, batı yöndeki kedicik polen canlılığı % 87.404 ile en düşük değerde olduğu görülmüştür. Konumlar ortalaması itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; alt konumdaki kedicik polen canlılığının % 91.847 ile en yüksek ve orta konumda bulunan kedicik polen canlılığının değerinin % 89.819 ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen aralarındaki fark önemsizdir.

Yalova 3 çeşidinde kediciklerin polen canlılıklarında yön ve konum ortalamaları itibariyle önemli bir fark görülmemiştir. Yönler ortalaması itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; doğu yöndeki kedicik polen canlılığının % 98.542 ile en yüksek ve güney yönde bulunan kedicik polen canlılığının % 94.542 ile en düşük değerde olduğu görülmüştür.

Yalova 4 çeşidinde çeşidinde kediciklerin polen canlılıklarında yön ve konum ortalamaları itibariyle önemli bir fark görülmemiştir.

Çeşit ortalamaları itibariyle kedicik polen canlılıkları karşılaştırıldığında; Yalova 4 çeşidinde % 95.575 ile en yüksek ve Yalova-2 çeşidinde % 91.400 ile en düşük değer görülmüştür.

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme yüzdeleri tespit etmek için, %1 agar ortamına % 5 sakkaroz ve % 1'lik borik asit eklenerek 'petride agar' yöntemi ile çimlendirme testleri uygulanmıştır. Test sonuçları incelendiğinde:

Kaplan 86 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında; doğu yöndeki kediciklerin polen çimlenme oranının en yüksek olduğu, bunu sırasıyla güney, kuzey ve batı yönlerinin takip ettiği tespit edilmiştir.

Şebin çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında; batı yöndeki kediciklerin polen çimlenme oranının en yüksek olduğu, bunu sırasıyla doğu, güney ve kuzey yönlerinin takip ettiği belirlenmiştir.

Yalova 1 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında; kuzey yöndeki kediciklerin polen çimlenme oranının en yüksek olduğu, batı, güney ve doğu yönde gittikçe azaldığı tespit edilmiştir.

Yalova 2 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında; doğu yöndeki kediciklerin polen çimlenme oranının en yüksek olduğu, bunu sırasıyla kuzey, batı ve güney yöndekilerin izlediği saptanmıştır.

Yalova 3 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında; batı yöndeki kediciklerin polen çimlenme oranının en yüksek olduğu, sırasıyla güney, kuzey ve doğu yöndekilerde azalan oranda olduğu belirlenmiştir.

Yalova 4 çeşidinde yönler ve konumlar itibariyle polen çimlenme oranları ortalamaları dikkate alındığında; doğu yöndeki kediciklerin polen çimlenme oranının en yüksek olduğu, bunu sırasıyla batı, kuzey ve güney yöndekilerin takip ettiği tespit edilmiştir.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi koleksiyon bahçesinde yaptığımız bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda çıkarılabilecek öneriler:

Döllenmeyi doğrudan etkileyen polen canlılık ve çimlendirme testleri yön ve konum açısından diğer çeşitler için de yapılmalıdır.

Suni tozlama çalışmalarında; Kaplan 86, Yalova 2 ve Yalova 4 çeşitlerinden polen alımında doğu yöneyinin polenlerinin tercih edilmesi daha uygun olacaktır. Şebin ve Yalova 3 çeşitlerinden polen alımında batıyöneyinin ve Yalova 1 çeşidinden polen alımında kuzey yöneyinin polenlerinin tercih edilmesi ceviz üreticilerine büyük avantaj sağlayacaktır.

Genel olarak cevizde; doğu yöneydeki polenlerin çimlenme oranları diğer yönelere göre daha yüksek olurken, bunu batı yöneyinin polenlerinin izlediği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acar, İ., Ak, B. E. and Sarpkaya, K. 2010. Effects of boron and gibberellic acid on in vitro pollen germination of pistachio (*Pistacia vera* L.), **African Journal of Biotechnology**, (32): 5126-5130.
- Ak, B. E., Özgüven A. I. ve Nikpeyma, Y. 1993. Değişik Yöntemlerle *P. atlantica* ve *P. terebinthus* Çiçek Tozlarının Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. **Ç.Ü.Z.F. Dergisi**, 8,(2):81-90, Adana.
- Akça, Y. 2009. Ceviz Yetiştiriciliği, Yenilenmiş ve Genişletilmiş 3. Baskı, ISBN:975-97498-07, Anıt Matbaası, Ankara.
- Albrigo, L.G. and Achor, D. S. 2001. Low Production of Ambersweet Orange in Florida Related to Poor Pollen Production and Germination. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 114:127-131.
- Anonim, 2010. Ceviz Yetiştiriciliği. Türkiye Cumhuriyeti Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü
- Anonim, 2015. <http://samsun.tarim.gov.tr/> Belgeler/Yayınlar/Kitaplarımız/ceviz_yetistirciligi.pdf, (E.T:12.04.2015).
- Anonim, 2017a. Haberler: Ceviz. Türkiye Ziraat Odaları Birliği, <http://www.tzob.org.tr/basinodasi/haberler/cevizde-uretim--tuketimartisina-yetisemiyor>.
- Anonim, 2017b. Yıllara Göre Dünya Ceviz Üretimi. Food and Agriculture Organization of The united Nations
- Anonim, 2019. (FAO). <http://fao.org.tr> (E.T:13.06.2019)
- Anonim, 2018. Türkiye’de ceviz üretimi. Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı. <http://www.tuik.gov.tr> (E.T:13.06.2019)
- Arora, B. and S. Daulta, B.S. 1991. Studies on fruits set in various cultivars of lemon. *Hayrana Journal of Horticulture Science*, 20(3-4):193-196 (*Hort. Abs.*, 1994 vol:64, 4, 3134).
- Beyhan, N. ve Odabaş, F. 1995. Bazı Önemli Fındık Çeşitlerinin Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Durumları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Adana, Cilt 1 Meyve, s:484-488.
- Bolat, İ. ve Gülyüz, M. 1994. Bazı Kayısı Çeşitlerinde Polen Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri İle Bunlar Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi Üzerine

- Bir Araştırma. Atatürk Üniv. **Ziraat Fak. Dergisi**, 25(3) :344-353, Erzurum.
- Bolat, İ. ve Pırlak, L. 1999. Bazı Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde Çiçek Tozu Canlılık, Çimlenme Gücü ve Çim Borusu Gelişiminin Belirlenmesi. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 23: 383-388, TÜBİTAK
- Çalkan, Ö. 1998. Bazı Üzüm Çeşitlerinde Farklı Çimlendirme Ortamlarında Çiçek Tozu ve Çekirdek Çimlenme Gücü Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Dalkılıç, G. ve Dayı, Ö. 2003. Aydın Ekolojisinde Antepfıstığının Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi
- Derin, K. ve Eti, S. 2001. Narda Çiçek Tozu Kalitesi ve Üretim Miktarının Belirlenmesi İle Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Yabancı Tozlanmanın Etkisi. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 25 :169-173, TÜBİTAK.
- Eken, İ. 2006. Robinson Mandarininde Değişik Tozlayıcıların Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans tezi.
- Elçi, Ş. 1982. The utilization of genetic resource in fodder crop breeding, Eucarpia Fodder Crop Section 13-16 September, Aberystwyth UK.
- Elçi, Ş. 1994. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler. 100. Yıl Üniversitesi Yayınları, Yayın No:18, Fen-Edebiyat Fakültesi, Yayın No:16, Van. Sayfa 238.
- Erdoğan, V. , Kunter, B. and Ayfer, M. 1997. Pollen Dispersal in Pistachio (*P. vera* L.). ISHS Acta Horticulturae, II. International Symposium Pistachios and Almonds. 470: 286-293.
- Eti, S. 1990. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 5: 49-58.
- 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.
- Eti, S. 1992. Dollenme Biyolojisi Ders Notları (Yayınlanmamıs).

- Eti, S. , Paydaş, S., Küden, A. B., Kaşka, N., Kurnaz, Ş. ve Iğın, M. 1996. Adana Ekolojik Koşullarında Denenen Bazı Seçilmiş Badem Tipleri ve Texas Çeşidinde Çiçek Tozu Canlılık, Çimlenme Yeteneği ve Üretim Miktarı İle Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesi Üzerinde Araştırmalar. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 20: 521-527, TÜBİTAK.
- Garcia, J., Egea, E. J., Egea, L. and Berenguer, T. 1990. The Floral Biologie of Certain Apricot Cultivars in Murcia. **Horticulturae Abst**, 60(12): 9607.
- Güleryüz, M. 1977. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Basımevi, 181, Erzurum.
- Güleryüz, M. ve Ercişli, S. 1997. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül : 37-44, Yalova.
- Gülcan, R. and Aşkın, A. 1991. A Research on the Reasons of Unfruitfulness of *Prunus armeniaca* cv. Tokaloğlu. **Acta Horticulturae**, 293: 253-257.
- Iğın, M. , Ergenoglu, F. and Caglar, S. 2007. Viability, germination and amount of pollen in selected caprifig types. *Pakistan Journal of Botany*, 39: 9-14.
- Karadeniz, T., Balta, F., Şen, S.M., Tekintaş F.E. and Tanrısever A. 1997. Effects Of The Flavan Contents Extracted From Walnut (*Juglans regia* L.) On Coleophthyl Growth, and A Comparison Of Relations Between The Total Flavanes and The Graft Success With These.). III.International Walnut Congress. **Acta Horticulturae**, 442:187-191
- Karadeniz, T. and Küp, M., 1997. The Effect On Quality Hazelnut Of Direction. IVth International Congress On Hazelnut, **Acta Horticulturae**, 445: 285-291.
- Karadeniz, T., 2001. The Effect Of Different Directions (To Sun) On Fruit Characters In Hazelnut. **Acta Horticulturae**, 556: 359-363.
- Kazankaya, A., Şen, S.M. and Tekintaş, F.E. 1997. Relations between graft success and structural hormones on walnut (*J. regia* L.). *Acta Hort.* , 442, 295-297, 1997. between the total flavans and the graft success with these effects. Proc. III. International Walnut Congress. **Acta Horticulturae**, 442: 181- 185.
- Luza, J. V., Polito, S. and Ferguson, L. 1987. Evaluation of Pollen Viability and Pollen Storage Methods by In Vitro Germination. California Pistachio Association, Annual Report Crop, 1 :88-92.

- Norton, J.D. 1966. Testing of plum polen viability with tetrazolium salts. **Proceedings of The American Society for Horticultural Science**, 89: 132-134.
- Oberle, G. D. and Goertzen, K. L. 1952. A method for evaluating pollen production of fruit varieties. **Proceedings of The American Society for Horticultural Science**, 59: 263–265.
- Oberle, G.D. and Watson, R. 1953. The use of 2,3,5 – triphenyl tetrazolium chloride in viability tests of fruit pollens. **Proceedings of The American Society for Horticultural Science**, 61: 299-303
- Odabaş, F. 1976, Ezincan'da yetiştirilen bazı önemli üzüm çeşitlerinin floral gelişme devrelerinin tetkiki ile gözlerin buldukları yere göre verimliliğin saptanması ve bu çeşitlerin döllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları 466, Zir. Fak. Yayınları 219, Araştırma serisi, 141: 1-130, Erzurum.
- Olmo, H. 1942. Storage of Grape Pollen. **Proceedings of The American Society for Horticultural Science**, 41 : 219-224
- Parfitt, D.E. and Ganeshan, S. 1989. Comparison of Procedures for Estimating Viability of Prunus Pollen. **Horticultural Science**, 24 : 354-356
- Paydaş, S., Eti, S. ve Eskut, M. 1996. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri İle Üretim Miktarları Üzerinde Araştırmalar. **Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi**, 20: 215-221.
- Pırlak, L. and Bolat, İ. 1999. An investigation on pollen viability, germination and tube growth in some stone fruits. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 23: 383-388.
- Pırlak, L. ve Bolat, İ. 2001. Kayısı ve Kirazda Sıcaklığın Çiçek Tozu Çimlenmesi ve Çim Borusu Gelişimine Etkileri. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 32(3) : 249-253, Erzurum.
- Pırlak, L. And Güteryüz, M. 2005. Determination of pollen quality and quantity in cornelian cherry (Cornus mass L.). **Bangladesh Journal of Botany**, 34(1): 1-6.
- Stanley, R. G. and Linskens, H.F. 1985. Linskens, Pollen Biologie, Biochemie Gewinnung und Verwendung. Urs Freund Verlag Greifenberg - Ammersee: 344.

- Stösser, R. 1984. Untersuchungen über die Befruchtungsbiologie und pollenproduction Innerhalb der Gruppe *Prunus domestica*. *Erwerbsobstbau*, 26:110-115.
- Sütyemez, M. 1998. K. Maraş Bölgesinde ceviz seleksiyonu ve seçilmiş bazı tiplerin döllenme biyolojileri üzerine araştırmalar. Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 401. Adana.
- Sütyemez, M. 2007. Determination of Pollen Production and Quality of Some Local and Foreign Walnut Genotypes in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31 (2), 109-114. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/tbtkaagriculture/issue/11616/138409>
- Sütyemez, M. 2011. Pollen Quality, Quantity and Fruit Set of Some Self-Compatible and Self-Incompatible Cherry Cultivars with Artificial Pollination, *African Journal of Biotechnology*, 10(17): 3380-3386.
- Şen, S. M. 2011. Ceviz Yetiştiriciliği, Besin değeri ve Folklorü. Başak Matbaası, Ankara.
- Şen S. M., Karadeniz, T., Balta, F., Tekintaş, F.E. and Tanrıseven, A. 1997. Changing of flavancontents at the some organs of walnut seedlings (*J. regia* L.) exposed to the controlled grafting conditions. Proc. III. International Walnut Congress. *Acta Horticulturae* , 442: 181-185.
- Tosun, F. and Koyuncu, F. 2007. Investigations of suitable pollinator for 0900 Ziraat sweet cherry cv. pollen performance tests, germination tests, germination procedures, in vitro and in vivo pollinations. *Horticultural Science*, 34: 47-53.
- Uzun, A. ve Odabaş, F. 1990. Çiçek Tozu Muhafazası. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5: 211-219, Samsun.
- Ülkümen, L. 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar, *Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları*, 65: 256, Ankara.
- Xue, M., Chen, T., Yang, J. 1995. Observations on self and cross-compatibility in Shatinyu. *Acta Horticulturae*, 22(2): 127-132. (Hort. Abs., 1996 vol: 66, 1, 104, 837).
- Yamamoto, M., Matsumoto, R. and Yamada, Y. 1995. Relationship between sterility and seedlessness in citrus. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 64(1): 23-29.

ÖZGEÇMİŞ

01.01.1964 yılında Gümüşhane’de doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimini Erzincan’ da tamamladım. 1988 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun oldum. 1992 yılında Tarım ve Orman Bakanlığında ziraat mühendisi olarak göreve başladım. Halen aynı bakanlıkta grevime devam etmekteyim.

Türkiye – Almanya arasındaki işbirliği ile gerçekleştirilen sulanabilir alanların sulama mekanizasyonu projesi kapsamında; Aydın Söke Zirai Üretim İşletmesi ve Ziraat Teknik Lisesi Müdürlüğü’n de sulama mekanizasyonu, Adana Tarımsal Yayım ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü’nde tarımsal sulama, ingilizce ve teknik ingilizce kursu, Ankara Türk Amerikan Derneği’nde ingilizce kursu, Antalya Seracılık Araştırma Enstitüsü’nde örtü altı yetiştiriciliği ve sulama kursu, İngiltere Reading Üniversitesi’nde ingilizce, tarımsal yayım ve iletişim kursu, İngiltere Silsoe Koleji’nde tarımsal sulama yöntemleri kursu, Almanya sulama ve kapalı alanların drenajı kursu, İsrail’de modern sulama metodları kursu ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim ve ziraat fakültesi işbirliğinde tarımsal yayım ve Danışmanlık Eğiticilerin Eğitimi kursu katıldığım eğitim faaliyetleridir.

Aynı kuruluşta meslek dersi öğretmenliği ve kurslarda eğitici olarak görev yaptım.

Basılı Yayınlarım: Damla Sulama Yöntemi Ders Notları, Seralarda Sulama Uygulamaları Ders Notları ve Sulama Projelerinin Yapımı ve Değerlendirme Kriterleri Kitabı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Aydın Söke Zirai Üretim İşletmesi ve Ziraat Teknik Lisesi Müdürlüğü.