

150390

**T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BB-YL-2004-0001**

**YEREL BİBER POPULASYONLARINDA POLEN  
CANLILIĞI VE ÇİMLENME ORANLARININ  
MEYVE TUTUMU VE KALİTESİNE ETKİSİ**

150390

**HAZIRLAYAN: Nurcan (ULUÇAY) KAYAR**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Tülin BAŞ**

**AYDIN-2004**

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

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nurcan (ULUÇAY) KAYAR'ın hazırlamış olduğu Yüksek Lisans tezi aşağıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir. **16.12.2004**

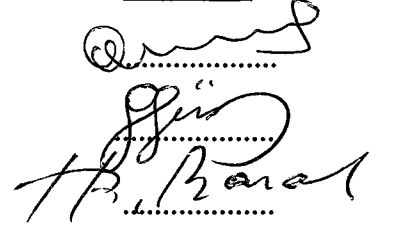
**ADI VE SOYADI** \_\_\_\_\_ : **UNİVERSİTESİ** \_\_\_\_\_ ;

Prof. Dr. Tülin BAŞ Adnan Menderes Üniversitesi

Doç. Dr. G. Günver DALKILIÇ Adnan Menderes Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin BAŞAL Adnan Menderes Üniversitesi

**İMZASI:**



Jüri Üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun...**08.03.2005**.../11.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.....

Prof. Dr. Hatice KANDAMAR



## ÖZ

Bu araştırma ile Aydın iline ait yerel biber popülasyonlarında çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının açıkta yetiştiricilik devresindeki dalgalanmalarının saptanması ve buna bağlı olarak verim ve meyve kalitesine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2003 ve 2004 yıllarında yapılan denemede; kullanılan her üç çeşitte (Çine Çarliston, Şahnalı ve Bağcı Çarliston) çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarında sezon boyunca dalgalanmalar meydana gelmiştir. Dalgalanmanın olduğu dönemlerde, sıcaklık artışının olduğu ve buna bağlı olarak canlılık ve çimlenme oranlarının ise azaldığı gözlenmiştir.

Diğer taraftan; verim değerlerinde de canlılık ve çimlenme oranlarına paralel bir seyir izlenerek sezon boyunca dalgalanmalar kaydedilmiştir.

Sıcaklık artışının etkisiyle, çeşitlerin meyve kaliteleri bozulmuştur. Özellikle Çine ve Bağcı Çarliston'da "takoz meyve" olarak adlandırılan sert, meyve şekli bozuk ve pazar değeri olmayan küçük meyvelerin oluşumu gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Biber, çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlendirmesi, çiçek tozu üretimi, takoz meyve

## ABSTRACT

The purpose of this study was to determine fluctuations of pollen viability and germination ratios in open cultivated pepper population in Aydın, and to examine their effects on yield and fruit quality.

During the growing season – in 2003 and 2004, there were fluctuations in pollen viability and germination ratios in three pepper varieties (Çine Charleston, Şahnalı and Bağcı Charleston). It was observed that pollen viability and germination ratios decreased with the increasing in temperature.

On the other hand, in parallel with pollen viability and germination ratios, there was a fluctuation in yield rates during the season.

With the increasing in temperature, fruit quality of varieties decreased. Increases in temperature caused formation of harsh and small fruits named as “aborted fruits” having no market quality especially in Çine and Bağcı Charleston.

**Key words:** Pepper, pollen viability, pollen germination, pollen production capacities, aborted fruit.



## İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
3. MATERYAL ve METOT.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metot.....	15
3.2.1. Çiçek tozu canlılık testleri.....	18
3.2.2. Çiçek tozu çimlendirme testleri.....	21
3.2.3. Çiçek tozu üretim miktarı.....	23
3.2.4. Verim ve kalite gözlemleri.....	24
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi.....	24
4.BULGULAR ve TARTIŞMA.....	25
4.1. 2003 Yılı Araştırma Bulguları.....	25
4.1.1. Çiçek tozu canlılık testleri ile ilgili bulgular.....	25
4.1.2. Verim ile ilgili bulgular.....	30
4.1.3. Fenolojik gözlemler ile ilgili bulgular.....	34
4.1.4. Meyvede kalite gözlemleri ile ilgili bulgular.....	37
4.2. 2004 Yılı Araştırma Bulguları.....	40
4.2.1. Çiçek tozu canlılık testleri ile ilgili bulgular.....	40
4.2.2. Çiçek tozu çimlendirme testleri ile ilgili bulgular.....	44
4.2.3. Çiçek tozu üretim miktarı ile ilgili bulgular.....	48
4.2.4. Verim ile ilgili bulgular.....	49
4.2.5. Fenolojik gözlemler ile ilgili bulgular.....	51
4.2.6. Meyvede kalite gözlemleri ilgili bulgular.....	53
4.3. İki Yılın Araştırma Bulgularının Birlikte Değerlendirilmesi.....	56
4.3.1. İki yılın çiçek tozu canlılık testleri.....	56

4.3.2. İki yılın erken verim değerleri.....	57
4.3.3. İki yılın toplam verim değerleri.....	58
4.3.4. İki yılın fenolojik gözlemleri.....	59
4.3.5. İki yılın meyvede kalite gözlemleri.....	62
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	64
ÖZET.....	68
SUMMARY.....	70
TEŞEKKÜR.....	72
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	77



**ÇİZELGELER LİSTESİ****SAYFA NO**

Çizelge 1. Tatlı yeşil biberin besin içeriği (100 g).....	2
Çizelge 2. Türkiye’de yıllara göre biber üretim miktarları.....	4
Çizelge 3. Aydın iline ait açıkta biber yetiştiriciliğinde son 4 yılın ekiliş alanları.....	5
ve üretim miktarları	
Çizelge 4. Aydın iline ait örtü altı biber yetiştiriciliğinde son 4 yılın ekiliş alanları.....	5
ve üretim miktarları	
Çizelge 5. 2004 yılı itibariyle Aydın ili merkez ve ilçelerin açıkta.....	6
biber üretim miktarları	
Çizelge 6. 2003 yılı üç çeşide ait ortalama çiçek tozu canlılık oranları ( % ) .....	26
Çizelge 7. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	31
toplam verimlerinin varyans analiz tablosu	
Çizelge 8. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	31
toplam verim ortalamaları (kg/parşel)	
Çizelge 9. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	32
erken verim bakımından varyans analiz tablosu	
Çizelge 10. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	32
erken verim ortalamaları (kg/parşel)	
Çizelge 11. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	35
dikimden-ilk çiçeğe kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu	
Çizelge 12. 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin.....	35
dikimden-ilk çiçeğe kadar geçen süre (gün)	
Çizelge 13. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin dikimden-% 50.....	35
çiçeğe kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu	
Çizelge 14. 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin dikimden-%50.....	36
çiçeğe kadar geçen süre (gün)	
Çizelge 15. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin dikimden ilk.....	36
meyveye kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu	
Çizelge 16. 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin dikimden-ilk.....	36
meyveye kadar geçen süre (gün)	
Çizelge 17. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidi dikimden-% 50.....	37
meyveye kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu	

Çizelge 18. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin dikimden-% 50.....	37
meyveye kadar geçen süre (Gün)	
Çizelge 19. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	38
meyve enine ait varyans analiz tablosu	
Çizelge 20. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	38
ortalama meyve eni (cm)	
Çizelge 21. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin.....	39
meyve boyuna ait varyans analiz tablosu	
Çizelge 22. 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin.....	39
ortalama meyve boyu (cm)	
Çizelge 23. Üç çeşide ait 2004 yılı ortalama çiçek tozu canlılık oranları ( % ).....	41
Çizelge 24. Üç çeşide ait 2004 yılı ortalama çimlenme oranları ( % ).....	45
Çizelge 25. Üç çeşide ait ortalama çiçek tozu üretim miktarları (adet).....	49
Çizelge 26. 2004 yılı üç çeşide ait toplam verim bakımından.....	50
varyans analiz tablosu	
Çizelge 27. 2004 yılı çeşitlerin toplam verim ortalamaları (kg/parsel).....	50
Çizelge 28. 2004 yılı üç çeşide ait erken verim bakımından.....	50
varyans analiz tablosu	
Çizelge 29. 2004 yılı çeşitlerin erken verim ortalamaları (kg/parsel).....	51
Çizelge 30. 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk çiçeğe kadar geçen süre.....	51
bakımından varyans analiz tablosu	
Çizelge 31. 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk çiçeğe kadar geçen süre (Gün).....	51
Çizelge 32. 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 çiçeğe kadar geçen süre .....	52
bakımından varyans analiz tablosu	
Çizelge 33. 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 çiçeğe kadar geçen süre (Gün).....	52
Çizelge 34. 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk meyveye kadar geçen süre.....	52
bakımından varyans analiz tablosu	
Çizelge 35. 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk meyveye kadar geçen süre (Gün).....	52
Çizelge 36. 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 meyveye kadar geçen süre.....	53
bakımından varyans analiz tablosu	
Çizelge 37. 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 meyveye kadar geçen süre (Gün).....	53
Çizelge 38. 2004 yılı üç çeşidin meyve enine ait varyans analiz tablosu.....	54
Çizelge 39. 2004 yılı üç çeşidin ortalama meyve eni (cm).....	54
Çizelge 40. 2004 yılı üç çeşidin meyve boyuna ait varyans analiz tablosu.....	54

Çizelge 41. 2004 yılı üç çeşidin ortalama meyve boyu (cm).....	54
Çizelge 42. İki yılın canlılık oranları bakımından varyans analiz tablosu.....	57
Çizelge 43. Çeşitlerin ortalama canlılık oranları (%).....	57
Çizelge 44. İki yılın erken verim bakımından varyans analiz tablosu.....	58
Çizelge 45. İki yılın erken verim ortalamaları (kg/parşel).....	58
Çizelge 46. İki yılın toplam verim bakımından varyans analiz tablosu.....	59
Çizelge 47. İki yılın toplam verim ortalamaları (kg/parşel).....	59
Çizelge 48. İki yılın dikimden ilk çiçeğe kadar geçen süre bakımından ..... varyans analiz tablosu	60
Çizelge 49. İki yılın dikimden % 50 çiçeğe kadar geçen süre bakımından..... varyans analiz tablosu	60
Çizelge 50. İki yılın dikimden ilk meyveye kadar geçen süre bakımından..... varyans analiz tablosu	61
Çizelge 51. İki yılın dikimden % 50 meyveye kadar geçen süre..... bakımından varyans analiz tablosu	61
Çizelge 52. İki yılın fenolojik gözlemleri (dikimden sonra geçen süre (Gün).....	61
Çizelge 53. İki yılın meyve eni bakımından varyans analiz tablosu.....	62
Çizelge 54. İki yılın ortalama meyve eni (cm).....	62
Çizelge 55. İki yılın meyve boyu bakımından varyans analiz tablosu.....	63
Çizelge 56. İki yılın ortalama meyve boyu (cm).....	63

**ŞEKİLLER LİSTESİ****SAYFA NO**

Şekil 1. Denemeye alınan üç çeşidin genel görünüşü (a:Çine çarliston.....15 b:Şahnalı, c:Bağcı Çarliston)	15
Şekil 2. 2003 yılı çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri için.....16 kurulmuş deneme alanı	16
Şekil 3. 2003 yılı verim değerlendirmesi için kurulmuş deneme alanı.....17	17
Şekil 4. 2004 yılı deneme alanı genel görünüşü.....18	18
Şekil 5. Toplanmaya uygun çiçek tomurcukları.....18	18
Şekil 6. Asetokarmin ile boyanmış Şahnalı çeşidine ait canlı.....20 ve cansız çiçek tozları (a:15x10, b:15x40)	20
Şekil 7. 2003 yılı çiçek tozu canlılık yüzdeleri ve sıcaklık kayıtları.....27	27
Şekil 8. 2003 yılı açıkta üç çeşide ait verim grafiği.....29	29
Şekil 9. 2003 yılı Çine Çarliston'a ait farklı iki ortamda verim değerleri.....33 (parsel büyüklüğü 3,5m <sup>2</sup> )	33
Şekil 10. 2003 yılı Bağcı Çarliston'a ait farklı iki ortamda verim değerleri.....33 (parsel büyüklüğü 3,5m <sup>2</sup> )	33
Şekil 11. 2003 yılı Şahnalı çeşidine ait farklı iki ortamda verim değerleri.....34 (parsel büyüklüğü 3,5m <sup>2</sup> )	34
Şekil 12. 2003 yılına ait üç çeşidin meyve örnekleri.....39	39
Şekil 13. 2004 yılı çiçek tozu canlılık yüzdeleri ve sıcaklık kayıtları.....42	42
Şekil 14. 2004 yılı üç çeşide ait verim grafiği.....43	43
Şekil 15. Çim tüpü oluşturan ve oluşturmayan çiçek tozları.....44 (a:15x10; b:15x20, c:15x40)	44
Şekil 16. Çiçek tozu çimlendirme oranları ve sıcaklık kayıtları.....46	46
Şekil 17. Abortif çiçek tozu oluşumları (a resminde sağ alt köşede.....47 üçgen şeklinde üç porlu normal çiçek tozu, a resminde sol üst köşede ve b resminde şekli bozulmuş (abortif) çiçek tozları)(a:15x100;b:15x40)	47
Şekil 18. Üç çeşide ait çiçek tozu üretim miktarları (Adet).....49	49
Şekil 19. 2004 yılına ait üç çeşidin meyve örnekleri.....54	54
Şekil 20. Çine ve Bağcı Çarliston'a ait takoz meyve örnekleri.....54	54
Şekil 21. Şahnalı çeşidi meyve örneği.....55	55

## 1.GİRİŞ

Biber, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan önemli kültür bitkilerinin arasında yer almaktadır. Son yıllarda, halk arasında bilinenin aksine, biberin turunçgillerden daha fazla C vitamini içerdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca Türk mutfağında, damak tadına uygun olması sebebiyle de çok yaygın bir kullanım alanı bulunmaktadır.

Araştırmacılar, biberin anavatanının Tropikal Amerika olduğu konusunda hemfikirlidir. Amerika'nın keşfinden önce Meksika, Şili ve Peru dolaylarında Kızılderililerin biber yetiştirdiğine dair bulgular elde etmişlerdir (Vural ve ark., 2000).

Biber, Amerika'dan 1493 yılında İspanya'ya, oradan 1548 yılında İngiltere'ye, daha sonra 1578'li yıllarda Orta Amerika ve diğer Avrupa ülkelerine girmiştir (Oraman,1968' e atfen Vural ve ark., 2000).

Ülkemize ise; Osmanlı İmparatorluğu döneminde 16 yy.'da Orta Avrupa ülkeleri ile kurulan ilişkiler sayesinde girmiş ve bütün bölgelere yayılmıştır.

Biber, *Solanaceae* familyasının *Capsicum* cinsine ait ılıman ve subtropik bölgelerde tek yıllık; tropik bölgelerde çok yıllık yetiştirilen bir bitkidir. Sistematığı ile ilgili olarak botanikçilerin değişik görüşleri bulunmaktadır. *Capsicum annum* türünün tek yıllık, *Capsicum frutescens*'in ise çok yıllık biberler olduğu bildirilmektedir (Kaygısız, 2000).

Bibere ait değişik kaynaklarda bir çok sınıflandırma şekli vardır. Biberleri, Bağcı (1965), şekil, renk ve değerlendirme şekline göre; Aybak (2002), taç yapraklarının beyaz ve mor renkli olmasına, acılık (yakıcılık) ve şekillerine göre sınıflandırmıştır.

Tatlı biberlere, İngilizcede sweet pepper, bell pepper; Fransızcada Piment annuel, Piment doux; Almandada paprika denir.

Acı biberlere, İngilizcede hot pepper, red pepper, chili; Fransızcada poivre rouge, piment enrage; Almandada roter pfeffer, cayenne pfeffer denir (www-ang.kfunigraz.ac.at ~ katzer/ engl /generic\_frame).

16. yy'da Avrupa'dan ÷lkemize girip; yetiştiriciliği yapılmaya başlayan biber, iyi bir besin olarak gösterilmemesine rağmen; Vitamin C içeriğinin yüksek olması, düşük kalorili olması ve iştah açıcı özelliğinden dolayı Türk mutfağında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Turunęgillerde 100 ml meyve suyunda C vitamini içeriği 40-70 mg, domateste 23 mg, patlıcanda 5 mg olduğunu göz önüne alırsak, biberin içerdiği C vitamini değeri (120-128 mg) daha iyi anlaşılmaktadır (Mendilcioğlu, 1999; Kaygısız, 2000). ÷lkemizde kişi başına yıllık biber tüketimi 11.42 kg'ı bulmaktadır (Ktevin ve Türkeş, 1994).

Tatlı yeşil biberin besin içeriği izelge 1'de verilmiştir (100 g).

Çizelge 1. Tatlı yeşil biberin besin içeriği (100 g)

Su (%).....	92.6-93
Enerji (Kalori).....	22-29
Protein (g).....	1.1-1.2
Karbonhidrat (g).....	4.2-4.8
Selüloz (g).....	1.4
Yağ (g).....	0.2
Kalsiyum (mg).....	9-11
Fosfor (mg).....	22-25
Demir (mg).....	0.4-0.7
Sodyum (mg).....	13
Potasyum (mg).....	213
A Vitamini (I.U.).....	420-630
Thiamine (B <sub>1</sub> ).....	0.04-0.08
Riboflavin (mg).....	0.08
Niacin (mg).....	0.4-0.5
C Vitamini (mg).....	120-128

Kaynak: Lorenz ve Maynard ( 1980 )



Biber meyvelerinde, özellikle tohumların bağlı olduğu meyve duvarında “Capsaicin” adlı fenolik bir bileşik bulunur. Capsaicin asit acılık (yakıcılık) maddesidir. Bütün biber tiplerinde az veya çok bulunur. Tatlı biberlerde yok denecek kadar az miktarda Capsaicin asit içerir. Capsaicin asit miktarı, sıcaklığın ve buna bağlı olarak kuru madde miktarının artmasıyla doğru orantılı olarak artar.

Biberin kullanım alanı oldukça geniştir. Taze ve dondurulmuş gıda olarak, kurutularak, konserve, salça, turşu, sos, ketçap yapımında toz ve pul biber olarak, ayrıca boya ve ilaç sanayinde de kullanılmaktadır.

İçerdikleri alkaloidlerle mide salgısını arttırarak iştah açar, sindirimi kolaylaştırır ve Capsaicin sindirim sistemini de dezenfekte eder. Kırmızı biberde bulunan Lutein, yaşlılığa bağlı göz hastalıkları riskini de azaltmaktadır. Biberler sinir sistemine, kızıl hastalığına, deniz tutmasına da iyi gelmektedir. Ayrıca Capsaicin zona hastalığının neden olduğu ağrıları dindirmek için yapılan kremlerde, romatizmal hastalıklara iyi gelen Capsicumlu plaster (yakı bezi), Capsicumlu pamuk, Capsicumlu pomad ve capsolin gibi ilaçların yapımında kullanılmaktadır (Aybak, 2002 ).

Türkiye’de toplam sebze üretimi 25.436.697 ton’dur. Bunun % 86.8’i olan 22.096.500 tonunu meyvesi yenen sebzeler oluşturmaktadır. Bu grup içerisinde ise sivri biber üretimi % 6.20’lik (1.370.000 ton); dolmalık biber üretimi ise % 1.90’lık (420.000 ton) paya sahiptir (Anonymous, 2004d).

Dünya biber üretimi yaklaşık 23.500.000 ton olduğu düşünöldüğünde, Türkiye bu üretimin yaklaşık % 7.6’sını (1.790.000 ton) karşılamaktadır. Türkiye dünya üretiminde Çin ve Meksika’dan sonra 3. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2004b).

Türkiye’nin biber üretim miktarı, dolmalık biberde yaklaşık aynı seviyeyi korurken; sivri biberde yıldan yıla artan bir eğilim göstermektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Türkiye’de yıllara göre biber üretim miktarları

YILLAR	ÜRETİM (TON)		
	Biber (Sivri)	Biber (Dolmalık)	Meyvesi Yenen Sebzeler
1991	570.000	350.000	14.931.000
1992	574.000	380.000	14.864.000
1993	580.000	385.000	14.160.000
1994	640.000	368.000	15.080.000
1995	750.000	330.000	16.101.000
1996	800.000	350.000	17.321.000
1997	800.000	330.000	15.933.000
1998	1.010.000	390.000	18.246.500
1999	1.069.000	393.000	19.122.500
2000	1.090.000	390.000	19.283.500
2001	1.150.000	410.000	19.435.000
2002	1.340.000	410.000	21.968.000
2003	1.370.000	420.000	22.096.500

(Anonymous, 2004d)

Türkiye biber üretim miktarını karşılayan iller, ortalama bütün bölgelere dağılım göstermiştir. Aydın’da ise toplam sebze üretimi 517.572 ton’dur. Bunun % 84.3’ü olan 436.787 tonunu meyvesi yenen sebzeler oluşturmaktadır. Bu grup içerisinde sivri biber üretimi % 9.46’lık (41.325 ton); dolmalık biber üretimi ise % 0.64’lük (2.814 ton) paya sahiptir. Aydın iline ait açıkta ve örtü altı biber yetiştiriciliğinde son 4 yılın ekiliş alanları ve üretim miktarları Çizelge 3 ve 4’te görülmektedir (Anonymous, 2004a).

Çizelge 3 Aydın iline ait açıkta biber yetiştiriciliğinde son 4 yılın ekiliş alanları ve üretim miktarları

YILLAR	Biber (Sivri)		Biber (Dolmalık)		Biber (Salçalık)	
	Ekiliş Alanı (ha)	Üretim (ton)	Ekiliş Alanı (ha)	Üretim (ton)	Ekiliş Alanı (ha)	Üretim (ton)
2000	1695	48.471	133	2.169	550	9.900
2001	1710	50.566	155	3.634	547	9.936
2002	1769	51.969	133.8	2.422	63.50	1.867
2003	1551	41.325	144	2.814	75.7	2.385

(Anonymous, 2004a)

Çizelge 4 Aydın iline ait örtü altı biber yetiştiriciliğinde son 4 yılın ekiliş alanları ve üretim miktarları

YILLAR	Biber (Sivri)		Biber (Dolmalık)	
	Ekiliş Alanı (da)	Üretim (ton)	Ekiliş Alanı (da)	Üretim (ton)
2000	12.1	31	-	-
2001	14.7	35.6	36.5	542.5
2002	3.2	10	1	3
2003	9.7	29	1	3

(Anonymous, 2004a)

2004 yılı itibariyle Aydın ili merkez ve ilçelerin açıkta biber üretim miktarı Çizelge 5'te görülmektedir. Aydın iline ait açıkta sivri biber üretiminin 2004 yılı itibariyle ilçelere dağılımına bakacak olursak % 41.2 payla (19.950 ton) Çine ilk sırayı almakta; Çine'yi 7.000 tonla Karpuzlu; 3.875 tonla Bozdoğan; 3.240 tonla Nazilli ilçeleri izlemektedir. Aydın'da açıkta dolmalık biber üretiminde ise % 37.5 payla (1.050 ton) yine Çine ilçesi ilk sırada olup; Çine'yi 500 tonla Kuşadası; 360 tonla Nazilli; 228 tonla Kuyucak ilçeleri izlemektedir. Açıkta salçalık biber üretiminde ise 1.350 tonla Bozdoğan ilk sıradadır (Anonymous, 2004a).

Cizelge 5. 2004 yılı itibariyle Aydın ili merkez ve ilçelerin açıkta biber üretim miktarları

İLÇELER	Biber (Sivri)		Biber (Dolmalık)		Biber (Salçalık)	
	Ekiliş Alanı (ha)	Üretim (ton)	Ekiliş Alanı (ha)	Üretim (ton)	Ekiliş Alanı (ha)	Üretim (ton)
MERKEZ	90	1.800	5	125	5	100
BOZDOĞAN	155	3.875	-	-	45	1.350
BUHARKENT	50	500	20	200	4	120
ÇİNE	570	19.950	30	1.050	20	800
DİDİM	6	180	3	90	-	-
GERMENCİK	15	187	3	30	0.5	5
İNCİRLİOVA	15	180	3	36	-	-
KARACASU	50	800	-	-	-	-
KARPUZLU	200	7.000	-	-	-	-
KOÇARLI	48	960	10	150	-	-
KÖŞK	3	30	-	-	0.3	6
KUŞADASI	50	1.000	25	500	-	-
KUYUCAK	34	442	19	228	-	-
NAZİLLİ	180	3.240	20	360	-	-
SÖKE	37	315	6	45	0.2	4
SULTANHİSAR	23	366	-	-	-	-
YENİPAZAR	25	500	-	-	-	-

(Anonymous, 2004a)

Yukarıdaki verilere göre Türkiye biber üretiminin % 2.59'unu oluşturan Aydın ilinde, biber yetiştiriciliğinde üreticiler bazı sorunlarla karşı karşıyadır. Bu sorunların bir kısmını üretici hataları olan çeşitli kültürel işlemlerdeki hatalar ve viral hastalıklar oluştururken, büyük bir kısmını ise bizim için önem arz eden dölleme yaşanan sorunlarla ilişkili olduğu öngörülmektedir.

Biber çiçekleri erseliktir. Çiçek genellikle 5 adet yeşil renkli çanak yaprak (sepal), 5 adet taç yaprak (petal), 5 adet erkek organ (stamen), 1 adet 3-5 karpelli dişi organ (pistil) bulunur. Capsicum cinsine ait bazı türlerin taç yaprakları beyaz, beyaz-sarı bazı türlerin taç yaprakları erguvani, mor renklidir. Çiçekler yaprak koltuklarında çoğu kez tek veya nadiren salkım halinde ortalama 2-3 çiçek bir arada bulunur. Düz veya kıvrık bir sapla gövdeye bağlanmıştır.

Çiçek tozları genellikle çiçekler açılmadan önce dölleme olgunluğuna gelir (Cleistogamy). Çiçekler açtıktan sonra kısa sürede, çiçek tozları canlılıklarını yitirirler. Dişi organ dölleme olgunluğuna daha geç gelir (Protandri). Bazı çeşitlerde dişi organ önce dölleme olgunluğuna da gelebilir. Biberler genellikle kendine döllemlerse de

erkek ve dişi organın farklı zamanlarda döllenme dönemine gelmeleri nedeniyle yaklaşık % 3-30 arasında yabancı döllenme görülebilir. Partenokarp meyveler de olabilir.

Biber yetiştiriciliğinde tozlanma ve döllenmenin önemli bir yeri vardır. Çünkü tozlanma ve ardından meydana gelen döllenme meyve kalitesini direkt etkilemektedir. Ne kadar iyi döllenme gerçekleşirse o ölçüde meyvede oluşan tohum sayısı artacak ve dolayısıyla kalite de yükselecektir. Döllenmenin gerçekleşmesi öncelikle sağlıklı ve bol polen gelişmesiyle bağlantılıdır.

Üreticiler arasında “takoz meyve” olarak adlandırılan sert, meyve şekli bozuk, pazar değeri olmayan küçük meyvelerin oluşmasının döllenme yetersizliği nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Takoz meyvelerin sezon boyunca devamlı oluşmaması ve oluşumun yetiştirme sezonunun belirli devrelerinde gözlenmesi bu konuda ki öngörülerimizi güçlendirmektedir.

Çalışmanın amacı, özellikle Aydın ilinin yerel biber populasyonlarında, polen canlılık ve çimlenme oranlarının açıkta yetiştiricilik devresindeki dalgalanmalarının saptanması ve bu sonuçla bağlantılı olarak kültürel işlemlerde yapılacak yönlendirilmelerin belirlenmesidir.

Sonuçta, mevcut biber populasyonlarında polen canlılığı ve çimlenmesiyle bağlantılı olarak meyve kalitesi ile ilişkili sorunlar saptanırsa, ileriki aşamalarda ya üreticiler bu konuda uyarılacak ve daha uygun ve problemsiz çeşitlere yönlendirilecek ya da aynı çeşitte ısrar etmeleri durumunda ise ıslah projelerine doğru bir adım atılacak ve yetiştirme teknikleri konusunda ön veriler elde edilecektir.

## 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ravestijin (1969), çilek, biber ve domates türlerinde çiçek tozlarının değişik sıcaklıklarda (10, 17, 24, 31 ve 38 °C) ve % 50-70 atmosfer neminde çimlenme durumlarını tespit etmiştir. Domateste en iyi çimlenme 17 °C'de % 94 diğer sıcaklıklarda ise yaklaşık % 88 olarak; 38 °C'de en düşük seviyesine (% 30) indiğini bildirmiştir. Biberde ve çilekte ise çiçek tozu çimlenme oranını 20 °C'de % 97 olarak bulmuştur.

Ahmed (1982), uygun azot gübrelemesi yapıldığında, dekarda elde edilen meyve sayısı ve pazarlanabilir ürünün arttığı fakat fazla azotlu gübrelemenin ürünü düşürdüğünü kaydetmiştir.

Bezdicova (1988), 4, - 20, - 50 °C'de saklanan biber çiçek tozlarını sakkaroz ve borik asit ile desteklenmiş sıvı ortamda çimlendirmiştir. Çimlenme kapasitesinin, 4 °C'de 16 güne kadar saklananlarda zarar görmediği fakat daha sonra hızla azaldığı sonucuna varmıştır. Sıfırın altında saklanan her iki sıcaklıkta da canlılık ve çimlenmenin 66 güne kadar sürdüğü; 120 güne kadar derece derece azaldığını bulmuştur. Çiçek tozları sıvı azot içinde (-196) saklandığında; canlılık ilk 17 günde yaklaşık % 50 azalmış fakat ondan sonra 82 günlük saklama periyodunun kalanında sabit kaldığını tespit etmiştir.

Eti (1990), tüm bitki türlerinde çiçek tozu üretim miktarını saptamada kullanılacak bir yöntemden bahsetmiştir. Aynı çeşide ait değişik bitkilerde henüz açmamış fakat açmak üzere olan toplam 20 adet çiçek almış ve bu çiçekleri 10'arlı iki gruba ayırmış, daha sonra küçük şişeler içerisine anterler sayılarak konmuştur. Şişeleri ağzı açık olarak güneş alan bir odada birkaç gün bekletmiştir. İyice kuruyup patlayan anterlerin içine 1-10 ml arasında değişen miktarda (anter büyüklüğüne göre) damıtık su konmuştur. Ayrıca şişelerin içerisine homojen çiçek tozu dağılımını sağlamak amacıyla çok az miktarda yayıcı-yapıştırıcı yada sıvı deterjan damlatmıştır. Hemasitometrik lam üzerine iki adet sayma odacığına pastör pipeti yardımıyla solüsyondan birer damla damlatılıp, her sayma odacığında rastgele seçilen 4 büyük karede ve toplamda 16

yineleme yapmıştır. Basit matematiksel işlemlerle bir çiçeğe ait ortalama çiçek tozu miktarı hesaplanabileceğini ortaya koymuştur.

Çürük ve Abak (1992a), bazı domates çeşitlerinin nem ve yüksek sıcaklığa uyumları, çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında; domateslerde genel olarak sıcaklık arttıkça, çiçek tozu canlılığının düştüğünü tespit etmişlerdir. Diğer taraftan; çiçek tozlarının çimlenme yeteneğinin, çiçek tozu canlılığında olduğu gibi sıcaklığın artmasına bağlı olarak genotiplerin çoğunda belirgin bir şekilde azalma gösterdiğini belirlemişlerdir.

Çürük ve Abak (1992b), in vitro ortamda çiçek tozu çimlenmesi üzerine  $H_3BO_3$  0, 25, 50, 100, 200 ve 300;  $Ca(NO_3)_2$ 'in 0, 25, 50 ve 100;  $GA_3$ 'in 0, 10, 20 ve 30; Benziladeninin 0, 5, 10 ve 15 ppm'lik konsantrasyonları ile sakkarozun % 9, 12, 15, 18 ve 21'lik konsantrasyonlarının etkisini araştırmışlardır. Denenen kimyasallardan  $Ca(NO_3)_2$ ,  $GA_3$  ve Benziladenin'in çimlenme oranını etkilemediği; buna karşın  $H_3BO_3$ 'in olumlu etki yaptığı en yüksek oranların 26 °C' de % 1 agar + % 15 sakkaroz + 100 ppm  $H_3BO_3$  ortamında gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmanın bazı bulgular ile uyum; bazıları ile uyum içinde olmamasının nedenini; bitkilerin farklı ekolojide yetişmesi, farklı çeşitlerin kullanılmasının yanı sıra bitkinin yaşı ve beslenme durumu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Daşgan ve ark. (1993), sera içi minimum gece sıcaklıkları 13 ve 5 °C'ye ayarlanan ve sezon boyunca ortalaması 13,9 ve 10,1 °C olan, iki plastik serada domates çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme güçlerini incelemişler ve verim ile ilişkisini araştırmışlardır. Soğukların etkili olduğu Şubat ve Mart aylarında çiçek tozu canlılık oranı 13 °C'ye ayarlanan serada % 63; 5 °C'ye ayarlananda ise % 52 bulmuşlardır. Sonuçlar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Çimlenme testleri ise; 13 °C'ye ayarlanan serada 5 °C'ye ayarlanan seradakinin iki katı kadar çıkmıştır. Mart ayında da yine sıcaklığı yüksek serada çimlenme oranını diğerinden % 50 yüksek bulmuşlardır. Şubat ve Mart aylarındaki çiçek tozu canlılık ve çimlenme test sonuçları bu aylardaki verimleri de doğru orantılı olarak etkilemiştir.



Ercan ve ark. (1994), *Solanaceae* familyasında yer alan domates, biber ve patlıcanda çiçeklenme periyodu süresince çiçek tozu canlılığı ile anter-pistil uzunluğunu saptamışlar ve bunların meyve tutumları ile ilişkilerini irdelemişlerdir. Sonuçta; patlıcan çiçeklerinde pistilin anterlerden daha uzun (0.55 mm); biber ve domateste daha kısa olduğu saptamışlardır. Sıcaklığın arttığı ileriki aylarda (Temmuz) patlıcanda daha da uzun (0.63 mm) olmuştur; biberde yine uzama görülmüş ve pistil-anterden önce kısa iken, bu aylarda aynı seviyeye gelmiştir. Domateste ise pistilde yine belli bir seviyede uzama saptanmış fakat anterle-pistil aynı seviyeye ulaşamadığını görmüşlerdir. Çiçek tozu çimlenme oranları ise başlangıçta patlıcanda % 74; biberde % 65; domateste % 68 iken Temmuz ayı sonunda ise patlıcan ve biberde % 60, domateste % 30'a düştüğünü bildirmişlerdir. Bu duruma, Haziran ayının ikinci yarısından sonra artan sıcaklıkların, neden olduğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca çimlenme oranlarının düştüğü dönemlerde türlerde anormal çiçek tozu oluşumlarının arttığını da tespit etmişlerdir. Meyve tutumunda, I. Dönem ( Haziran ayı sonuna kadar) ve II. Dönem (Temmuz ayı başından üretim periyodunun sonuna kadar) arasında patlıcanda % 5,5; biberde % 6,4 domateste % 12,3' lük bir azalma kaydetmişlerdir.

Iwahori (1965)'e atfen Ercan ve ark. (1994), çiçek tozu canlılığı bakımından çiçeklerin yüksek sıcaklıklara en duyarlı olduğu dönem anthesizden 8-9 gün önceki mayoz bölünme safhası ve anthesizden 1-3 gün sonraki dölleme safhası olduğu; bu dönemlerde 2-3 saat süre ile 40 °C sıcaklığın çiçek tozu gelişiminde aksaklıklara sebep olduğunu kaydetmişlerdir.

Dane et al. (1991)'e atfen Ercan ve ark. (1994), meyve tutumu üzerine etkili bir diğer faktör olan çiçek tozu canlılığının yüksek sıcaklıklarda azaldığını bildirmişlerdir.

Fernandez-Munoz and Cuartero (1991)'e atfen Ercan ve ark. (1994), anter-pistil uzunluğu üzerine yüksek sıcaklıkların etkili olduğunu ve sıcaklık artışının stigma uzamasını teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Mercado et al. (1994), in-vitro'da biber çiçek tozlarının çimlendirmesi ve en iyi tüp gelişimi için en iyi ortamın % 5-10 sakkaroz + 0.1 mM borik asit + 1 mM Kalsiyum Klorid ile desteklenmiş sıvı ortam olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çiçekler açtıktan sonra çiçek tozu çimlenme oranlarının zamanla azalmakta olduğuna işaret etmişlerdir.



En optimum ortam için, çiçek tozu canlılığında düşük gece sıcaklığının etkileri üzerine çalışmışlar ve sonuçları iki boyama metodu (asetokarmin ve fluorochromatic reaction) ile karşılaştırmışlardır.

Ercan ve ark. (1995), örtü altı domates yetiştiriciliğinde hormon uygulaması yerine alternatif olarak sunulan vibratör ve bombus arılarının başarısının esasen çiçek tozu canlılığının ve çimlenme gücünün yüksek olmasına bağlı olduğuna değinmektedirler. Antalya koşullarında Fantastik (F-144) domates çeşidinde çiçek tozu miktarı ortalama olarak ilk yıl 42515 adet ikinci yıl 38275 adet olarak bulmuşlardır. Ayrıca, çiçek tozu çimlenme oranları incelendiğinde ilk yıl ortalama % 55 çimlenme oranı Ocak ayında belirgin bir azalma göstererek % 35'e düştüğü; ikinci yıl çimlenme oranı % 44'e ve Ocak ayındaki azalmanın % 25'e gerilediğini bildirmişlerdir.

Güler et al. (1995), patlıcanda in-vitro çiçek tozu çimlendirmesi için uygun metot, ortam ve inkübasyon zamanı konulu çalışmalarında petride agar yönteminde en uygun ortamın % 1 agar + % 12 sakkaroz + 300 ppm  $H_3BO_3$  + 300 ppm  $Ca(NO_3)_2$  olduğuna ve inkübasyon zamanının ise 25 °C'de 2-3 saat olduğuna karar vermişlerdir.

Takagaki et al. (1995), *Capsicum annum* türüne ait üç çeşitte yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenme oranlarına etkisini incelemişlerdir. 33 ve 38 °C'de 8 saat uygulamalarında, 33 °C'de üç çeşitte de az bir etki yaparken; 38 °C uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenmesinde büyük düşümlere sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Abak ve ark. (1996), kış sezonunda ısıtılmayan seralarda biber yetiştiriciliğinde çiçek tozu üretimi ve bombus arıları ile tozlanmanın meyve kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Çiçek tozu üretimi Şubat, Mart, Nisan aylarında sırasıyla  $4.05 \times 10^5$ ,  $2.89 \times 10^5$  ve  $4.07 \times 10^5$  olarak; çiçek tozu çimlenme oranları sırasıyla % 1, % 3 ve % 17 olarak tespit etmişlerdir. Serada bombus arıları ile tozlanan grup kontrol ile karşılaştırıldığında; biber tutum ortalaması, meyve ağırlığı, meyve çapı ve tohum sayısı sırayla % 40, % 100, % 6 ve % 12.5 yükseldiği bunun yanı sıra ticari seralarda erken ve toplam ürün ortalaması % 29.6 ve % 22.4 yükselmiş ve meyve ağırlığı, çapı, tohum sayısı ve meyve sertliği de pozitif bir ilişki gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Han et al. (1996), *Capsicum annum var grosssum*'da çiçek tozlarının yüksek sıcaklık stresinde canlılık ve çimlenme oranlarının düştüğü ve çim tüpü gelişiminin yavaşladığını ayrıca anormal çiçek tozu ve anter gelişimine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Mercado et al. (1997a), *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* ve *Capsicum annum* türlerini 30/20 °C (gündüz/gece) ve 24/12 °C (gündüz/gece) sıcaklıklarda yetiştirmişlerdir. Sonuçta gece düşük sıcaklıklarda çiçek tozu verimliliğinin, her meyvedeki tohum sayısının ve meyve büyüklüğünün azaldığını tespit etmişlerdir. *Capsicum annum* türüne ait Latino çeşidinde, gece yüksek sıcaklıklarda yetişen bitkilerden alınan çiçek tozları ile yapılan tozlamada, meyvedeki tohum sayıları ve meyve boyunun arttığını kaydetmişlerdir.

Mercado et al. (1997b), bazı biber çeşitlerinde düşük gece sıcaklığının çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu taneciklerinin morfolojisi üzerine yaptıkları araştırmalarında; boyama testi için asetokarmin kullanmışlardır. 10-15 °C gece sıcaklıklarında çiçek tozu canlılığı ve her meyvedeki tohum sayısının azaldığını bildirmişlerdir. 25/14 °C'de (gündüz/gece) gelişen çiçek tozlarının 30/20 °C'de (gündüz/gece) gelişenlerden daha küçük ve toplu halde durdukları ve "exine" kısmının daha ince ve büzülmüş olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca 30/20 °C (gündüz/gece) sıcaklıklarda yetişen bitkilerden alınan farklı çaplardaki çiçeklerin, 10 °C gece sıcaklığına muamelesi sonucu mayoz ve genç mikrospor evresinde muameleden etkilendiği fakat mikrospor gelişiminin geç safhasında ve çiçek tozu olgunluğunda etkilenmediği sonucuna varmışlardır.

Pressman et al. (1998), serada tatlı biber çeşidinde gece sıcaklıklarının azalması ile stil boyunun pozitif ve ovaryum çapının negatif bir ilişkide olduğunu bulmuşlardır. Düşük gece sıcaklıklarında tutan meyveler zararlanmış genellikle tohumsuz ve küçük oldukları halbuki gece yüksek sıcaklıklarda meyvelerin çoğunun normal olduğunu görmüşlerdir. Sonuçta, gece düşük sıcaklıkların meyve büyüklüğü ve şeklini belirlemede önemli olduğunu ayrıca serada arı aktivitesi ile tekrarlanan tozlanmanın ürünü oldukça arttırdığını belirtmişlerdir.

Wang (1998), çalışmasında, 7 acı biber çeşidinde in-vitro çimlendirmesinde en iyi ortamın % 10 sakkaroz + 100 mg/kg borik asit + 5 mg/kg Giberrallic asit şeklinde olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çiçeklerin 35 °C'ye 10 dakika maruz kaldıklarında çiçek tozu canlılıklarının düştüğü; 43 °C'ye maruz kaldıklarında ise tamamen 0 olduğunu tespit etmiştir.

Koyuncu ve ark. (2000), bazı çilek çeşitlerinde çiçek tozu üretim miktarı ve çimlenme oranlarının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada; 7 çilek çeşidinin (Cruz, Tufts, Brio, Tioga, Vista, Alisa ve 216) çimlenme oranlarını petride agar yöntemine göre (% 1 agar+ % 0, 10, 15 ve 20 sakkaroz konsantrasyonları); çiçek tozu üretim miktarını hemasitometrik yöntem ile saptamışlardır. En yüksek çimlenme oranının % 15 sakkaroz konsantrasyonunda Tufts çeşidinde (% 51.3), en düşük çimlenme oranını ise Cruz çeşidinde (% 31.6); % 20 sakkaroz konsantrasyonunda ise en yüksek Tioga çeşidinde (% 57.8) ve en düşük Aliso çeşidinde (% 47.2) tespit etmişlerdir. En yüksek çiçek tozu üretim miktarları ilk yıl 216 (Doritt) çeşidinde (42422 adet); ikinci yıl Tioga çeşidinde (51937 adet) bulunmuştur.

Aloni et al. (2001), biberde yüksek sıcaklığın ve yüksek atmosferik CO<sub>2</sub> değişiminin çiçek tozu çimlendirmesine etkilerini incelemişlerdir. Yüksek sıcaklık stresinin çiçek tozu çimlendirmesini ve her meyvedeki tohum sayısını azalttığını fakat yüksek CO<sub>2</sub> miktarının çimlenme üzerine herhangi bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Huang et al. (2001), yüksek sıcaklıkların acı biber hatlarında meyve tutumuna etkisini araştırmışlardır. Bütün hatlarda sıcaklık yükseldikçe çiçek tozu canlılığının azaldığını tespit etmişlerdir. Hatlardan birinde düşük çiçek tozu canlılığına rağmen yüksek meyve tutumunun olduğunu bununda hattın partenokarp karakterli olabileceğinin göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Bu hattın partenokarp eğilimli olması nedeniyle yüksek sıcaklıklara daha fazla toleransı bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ishikawa et al. (2001), diploid ve tetraploid biber çeşitlerinde çiçek tozu çimlenmesi için en uygun sıcaklık (10-15-20-25-30 °C) konusunda çalışmışlardır. Diploid çeşitlerde 25 °C'de % 36.3 çimlenme oranı; tetraploid çeşitlerde ise 20 °C'de % 32.3 çimlenme oranı olduğunu tespit etmişlerdir.

Erickson and Markhart (2002), *Capsicum annuum var annuum*'da yüksek sıcaklığın ürüne etkisini incelemişlerdir. 2.5 mm'den küçük çiçek tomurcuklarının 33 °C'ye 120 saat maruz kaldığında, çiçek tozu canlılığının azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca geç gelişme döneminde yüksek sıcaklığın anthesis devresinde pistil ve erkek organ canlılığını etkilemediğini ancak tozlanmada yüksek sıcaklığın meyve tutumunu durduğuna dikkat çekmişlerdir.

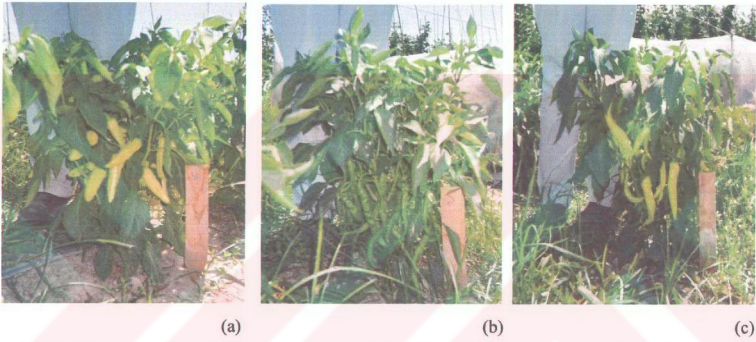
Karni and Aloni (2002), çiçek tozu taneciğinin gelişimi ve çimlenmesi çiçek tozunun fruktoz ve hektoz gibi şeker içeriğine bağlı olduğunu kaydetmişlerdir. Yüksek sıcaklıklarda anterde fruktoz aktivitesi azalmakta; yüksek CO<sub>2</sub> uygulamasının ise fruktoz aktivitesini arttırdığını bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Araştırma 2003 ve 2004 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak, Aydın iline ait yerel biber populasyonlarından Çine Çarliston ve Şahnalı; standart çeşit olarak ise Bağcı Çarliston kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Denemeye alınan üç çeşidin genel görünüşü (a: Çine Çarliston, b: Şahnalı, c: Bağcı Çarliston)

Çalışmanın arazi aşamasında, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanlarından; laboratuvar çalışmaları aşamasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri ve Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümlerine ait laboratuvar olanaklarından faydalanılmıştır.

Proje, aynı zamanda Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı tarafından desteklenmiştir.

#### 3.2. Metot

Denemeye alınan her üç çeşitte; çiçek tozu canlılığı ve çimlenmesi, meyvede kalite gözlemleri (morfolojik) ve verim özellikleri değerlendirilmeye alınmıştır.

Bu amaçla; çalışmanın, iki yıl boyunca, çiçek tozu canlılığı, çimlendirme testleri ve verim denemeleri için iki paralelli olarak yan yana yürütülmesi planlanmıştır. Bunun yanında 2003 yılında denemenin verim ile ilgili bölümü de kendi içinde tekrar iki paralelde kurulmuştur. Bunun bir parseli tül altına alınarak izole edilmiştir.

2003 yılında; tohum ekimi 09.01.2003 tarihinde yapılmıştır. Bu ekimde alt yapının eksikliği nedeniyle engellenemeyen iklimsel faktörlerin olumsuz etkileri sonucu her iki paraleli karşılayacak yeterli miktarda fide sayısına ulaşamamıştır. Bu sebeple denemenin başında, çiçek tozu canlılığı, çimlendirme testleri ve verim için planlanmış olan iki paralel aynı anda kurulamamıştır. Ancak asıl amacımız olan, sezon boyunca dalgalanmaların gözlenebilmesi için öncelikle çiçek tozu canlılığı ve çimlenmesi ile ilgili deneme parseli düzenlenmiştir. Daha sonra 20.03.2003 tarihinde tekrar tohum ekimi yapılmıştır.

Çiçek tozu canlılığı ve çimlendirme testleri için, deneme; ilk ekimden elde edilen fidelerle 30.04.2003 tarihinde; 70 cm sıra arası, 50 cm sıra üzeri mesafelerde üç çeşitten üç tekerrürlü, her tekerrürde 10 bitki olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2.2003 yılı çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri için kurulmuş deneme alanı

Verim denemesi de, ikinci ekimden elde edilen fidelerle 22.05.2003 tarihinde, yine 70 cm sıra arası, 50 cm sıra üzeri mesafelerde kurulmuştur. Fakat denemenin bu bölümü, yabancı tozlanmanın meyve kalitesi üzerindeki katkıları dikkate alınarak iki paralelli olarak yürütülmüştür. Her iki paralel de, üç çeşitten üç tekerrürlü, her



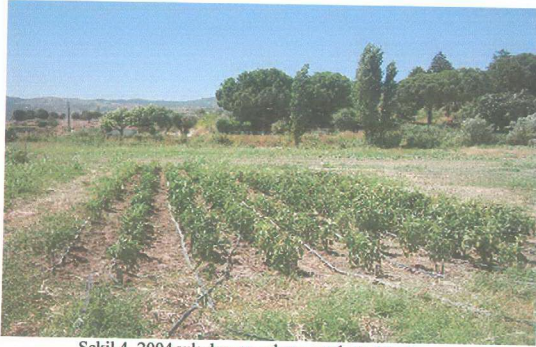
tekerrürde 10 bitki olarak (parsel büyüklüğü 3.5 m<sup>2</sup>) bölünmüş parsellerde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Daha sonra bir paraleli tül altına alınarak izole edilip; her iki ortamdaki verim ve kalite değerleri kıyaslanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3.2003 yılı verim değerlendirmesi için kurulmuş deneme alanı

2004 yılında; tohum ekimi 11.02.2004 tarihinde yapılmıştır. Elde edilen fidelerle, çiçek tozu canlılığı ve çimlendirme testleri için deneme 20.04.2004 tarihinde; 70 cm sıra arası, 50 cm sıra üzeri mesafelerde üç çeşitten üç tekerrürlü, her tekerrürde 10 bitki olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur.

Verim denemesi de yine aynı tarihte ekilen tohumlardan elde edilen fidelerle 21.04.2004 tarihinde; 70 cm sıra arası, 50 cm sıra üzeri mesafelerde üç çeşitten üç tekerrürlü, her tekerrürde 15 bitki olarak (parsel büyüklüğü 5.25 m<sup>2</sup>) tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Ayrıca 2004 yılında; bir önceki yıl elde edilen veriler ışığında, izole edilen paralele açıkta olan paralel arasında çok fazla fark olmaması nedeniyle tül altına alınıp izole edilen parselin denemeye dahil edilmesi gereği duyulmamıştır (Şekil 4).



Şekil 4. 2004 yılı deneme alanı genel görünüşü

### 3.2.1.Çiçek tozu canlılık testleri

Çiçek tozu canlılık testleri için, çiçek tozları bu testler için kurulan deneme paralelinden, aynı gün her üç çeşitten ve her tekerrürden ayrı ayrı 10'ar bitkiden alınmıştır.

Çiçek tozlarını elde etmek için ilk çiçeklenmeden itibaren Ağustos ayı sonuna kadar, her hafta periyodik olarak (biber için uygun dönemde) henüz açmamış fakat açmak üzere olan uygun çiçek tomurcukları petri kaplarının içine toplanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Toplanmaya uygun çiçek tomurcukları



Laboratuara getirilen çiçek tomurcuklarının anterleri ayrı ayrı küçük şişeler içerisine pens yardımıyla konulmuştur. Sıcaklığı 20-25 °C olan inkübatör koşullarında ağzı açık şişe içerisinde bekletilen anterlerin patlamasıyla çiçek tozları elde edilmiştir.

Her üç çeşide ait üç tekerrürlü olarak elde edilen çiçek tozlarının, canlılık düzeylerini saptayabilmek için canlılık testleri yapılmıştır. Bu amaçla TTC (2,3,5-Triphenyltetrazolium Chloride), IKI (potasyum iodide), safranin ve asetokarmin çözeltilerinde ön araştırma yapılmış ve daha sonra biber için en iyi maddenin asetokarmin olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple canlılık testleri için asetokarmin maddesinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Çiçek tozu canlılık testlerinde, sayım işlemi sırasında Bahçe Bitkileri Laboratuvarı'nda bulunan CETİ XSZ-107BN model mikroskop, preparatların fotoğraf çekimlerinde Biyoloji Bölümü'nden temin edilen Olympus BX50 model cihaz kullanılmıştır.

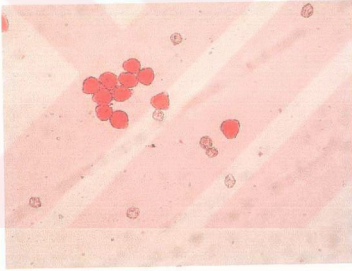
TTC çözeltisi, Norton (1966)'a göre hazırlanmıştır. Önce % 10'luk stok çözelti hazırlanmıştır. Bu çözeltilerden 1 ölçek alınarak 9 ölçek % 60'luk sakkaroz çözeltisi ile karıştırılmıştır. Böylece son çözeltildeki TTC miktarı % 1 olmuştur. TTC çözeltisi ile yapılan boyamada okuma 2 saat sonra yapılmaktadır. Koyu kırmızı-turuncu renkte boyanan çiçek tozları canlı; sarımsı renkte ve renksiz olanlar cansız olarak kabul edilmektedir.

IKI çözeltisi, 100 ml distile su içerisine 1 g KI ve 0.5 g I eritilerek hazırlanmıştır. Ortama çiçek tozu ekiminden birkaç dakika sonra yapılan sayımda koyu kahverengi boyanan çiçek tozları canlı; açık kahverengi-sarımsı ve renksiz olanlar cansız olarak kabul edilmektedir.

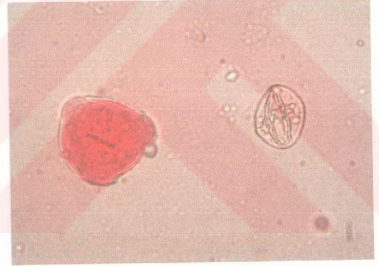
Safranin çözeltisini hazırlamak için, % 95'lik 40 ml alkol içerisine 1 g safranin eritilmiş ve distile su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Bu stok çözeltilerden bir ölçek alınarak; 2 ölçek gliserol ve 1 ölçek distile su ile karıştırılarak solüsyon hazırlanmıştır. Çiçek tozu ekiminden yaklaşık bir saat sonra yapılan sayımda turuncu boyanan çiçek tozları canlı, açık turuncu boyananlar ise cansız kabul edilmektedir.

Yukarıda hazırlanma şekilleri anlatılan bu üç çözelti, (TTC, IKI, Safranin) ön denemede kullanılmıştır. Fakat boyanan ve boyanmayan çiçek tozları çok net ayırt edilemediğinden canlılık testlerinde biber için, bu çözeltilerin kullanılmasının çok sağlıklı olmadığına karar verilmiştir.

Asetokarmin çözeltisi hazırlamak için ise, 55 ml distile su içerisine 45 ml asetik asit çok yavaş azar azar konur. Tepkimeye girdikleri için buna çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Eğer tepkime sonucu çözelti miktarı azalır; distile su ile 100 ml'ye tamamlanır. Sonra orta ateşte kaynamaya bırakılır. Hafif hafif kaynamaya başlayınca ateşten alınır ve 1 g asetokarmin konur ve karıştırılır. Daha sonra tekrar ortalama 15 dakika kaynatılır ve 12 saat bekletilir. Dibine biriken çözelti filtre kağıdı yardımıyla süzülür. Böylece hazırlanan çözelti ile ortama çiçek tozu ekiminden birkaç dakika sonra sayım yapılabilmektedir. Koyu kırmızı-kırmızı renkte boyanan çiçek tozları canlı; çok açık pembe ve renksiz olan çiçek tozları cansız kabul edilmektedir (Şekil 6).



(a)



(b)

Şekil 6. Asetokarmin ile boyanmış Şahnalı çeşidine ait canlı ve cansız çiçek tozları (a:15x10, b:15x40)

Biber için yapılan ön denemede, asetokarmin ile yapılan boyamalarda boyanan ve boyanmayan çiçek tozlarının çok net ayırt edildiği gözlenmiştir. Bu sebeple, deneme boyunca üç çeşitten elde edilen çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemek için asetokarmin kullanılmıştır.

Bu boyama işleminde; her üç çeşidin üç tekrarı için ayrı ayrı sayım yapılmıştır. Her tekrarda 2 lam, her lamda 2 damla ve her damlada rasgele seçilen 3'er alanda sayım yapılarak; her tekrar için toplam 12 yinlemeli olarak çalışılmıştır.

Ayrıca çiçek tozlarının temini için tomurcukların alındığı tarihteki iklim verileri de kaydedilmiştir.

### 3.2.2. Çiçek tozu çimlendirme testleri

Çiçek tozu çimlendirme testleri için her hafta periyodik olarak alınan çiçek tozu canlılık testlerinde kullanılan aynı çiçek tomurcuklarından elde edilen çiçek tozları kullanılmıştır.

Çiçek tozu çimlenme yeteneklerini belirlemek amacıyla, doymuş petri yöntemi kullanılmıştır. Çimlendirme ortamı olarak 2003 yılında ön deneme yapılmıştır. Literatür taramaları sonucu elde edilen birçok ortam formülü denenmiştir.

- % 1 agar + % 15 sakkaroz + 100 ppm  $H_3BO_3$  (Çürük ve Abak, 1992)
- % 1 agar + % 15 sakkaroz + 300 ppm  $H_3BO_3$  + 300 ppm  $Ca(NO_3)_2$  (Daşgan ve ark., 1993)
- 1 g agar + 3 g sakkaroz + 0.01 g  $H_3BO_3$
- 1 g agar + 3 g sakkaroz + % 0.03  $Ca(NO_3)_2$  + % 0.02  $Mg(SO_4)$  + % 0.01  $KNO_3$  + % 0.01  $ZnSO_4$
- % 1 agar + % 10 sakkaroz + 100 mg  $H_3BO_3$  / kg + 5 mg  $GA_3$  / kg (Wang, 1998)
- % 1 agar + % 10 sakkaroz

şeklinde hazırlanmış çimlendirme ortamları 25 °C'de 24 saat süreyle inkübatörde tutulmuş fakat herhangi bir şekilde çimlenen çiçek tozuna rastlanamamıştır.

Çiçek tozlarının çimlenmemesine neden olan etmeni bulmak için yukarıda formülü belirtilen çimlendirme ortamlarında değişik uygulamalar yapılmıştır.

Önce sıcaklık üzerinde değişiklik yapılmış; inkübatör sıcaklığı 30 °C , 35 °C , 40 °C'ler de; inkübasyon zamanı da 2-3 gün olacak şekilde çimlenme durumları gözlenmiştir. Fakat çiçek tozları yine çimlenmemiştir.

Daha sonra yine aynı çimlendirme ortamlarının sakkaroz seviyeleri % 20, % 25 şeklinde değiştirilmiş fakat yine olumlu sonuç elde edilememiştir.

Aynı ortamlarda, ışık etkisi gözlenmiş ve laboratuvar koşullarında ışıkta ( sıcaklık 35-38 °C) bırakılmış yine herhangi bir cevap alınamamıştır.

Sonunda çimlendirme ortamlarının hazırlanmasında kullanılan saf suyun pH 'nın 4.2 olduğu anlaşılmıştır. Sorunun da bu sebepten kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

Bu nedenle kullanılan saf su bidistile hale getirilerek pH'da nötr ( 6.9 - 7) olarak kontrol edilerek, tekrar aşağıda formülleri verilmiş çimlendirme ortamları hazırlanmıştır.

- % 1 agar + % 15 sakkaroz + 100 ppm H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (Çürük ve Abak, 1992)
- % 1 agar + % 15 sakkaroz + 300 ppm H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> + 300 ppm Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (Daşgan ve ark., 1993)
- % 1 agar + % 10 sakkaroz + 100 mg H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> / kg + 5 mg GA<sub>3</sub> / kg (Wang, 1998)

pH'sı ayarlanmış (nötr) olarak tekrar denenen bu çimlendirme ortamlarının sadece % 1 agar + % 15 sakkaroz + 300 ppm H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> + 300 ppm Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> şeklinde hazırlananda çimlenmiş çiçek tozuna rastlanabilmektedir.

Daha sonra bu ortamı iyileştirmek için yapılan araştırmalarda, denemede kullanılan üç çeşit için en uygun ortamın; % 1 agar + % 10 sakkaroz + 100 ppm H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>

+ 300 ppm  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  şeklinde düzenlenen ortam olduğu ve en uygun inkübasyon zamanının 25 °C'de 24 saat olduğu saptanmıştır. 2003 yılında yapılan denemeler sonucu tespit edilen bu ortam kullanılarak, 2004 yılında çeşitlerin çimlenme oranları tespit edilmiştir.

Bu sürenin sonunda her tekerrür için hazırlanan petri 4 eşit bölüme ayrılarak ve her bölümde rasgele seçilen 3 alanda sayım yapılarak yine canlılık testlerinde olduğu gibi her tekerrür için toplam 12 yinelemeli olarak çalışılmıştır.

Çiçek tozu çimlendirme testlerinde, sayım işlemi için yine canlılık testlerinde kullanılan bölümümüzün CETİ XSZ-107BN model mikroskobu ve fotoğraf çekiminde yine Biyoloji Bölümü'nden temin edilen Olympus BX50 model cihaz kullanılmıştır.

### 3.2.3 Çiçek tozu üretim miktarı

Çiçek tozu üretim miktarını belirlemek için gerekli tomurcuklar, çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testlerinde kullanılmak üzere kurulmuş deneme parselinden yine üç çeşitten üç tekerrürlü olarak alınmıştır.

Çiçek tozu üretim miktarını belirlemede, ilk çiçeklenmeden itibaren Ağustos ayı sonuna kadar 15 gün arayla periyodik olarak henüz açmamış fakat açmak üzere olan çiçek tomurcukları her tekerrürden 20 adet olacak şekilde alınmıştır. Bu tomurcuklar 10'ar adet 2 gruba ayrılmış; her çiçeğin anteri sayılarak küçük şişeler içerisine konulmuştur. Şişeler ağzı açık olarak güneş gören bir pencere önüne konularak anterlerin patlaması sağlanmıştır.

Daha sonra her şişe içerisine 2 ml saf su ve çok az miktarda sıvı deterjan ilave edilmiştir. Sıvı içerisindeki anterler, cam baget yardımıyla iyice ezilmiştir. Bu solüsyon bir gün bekletildikten sonra Thoma lamı yardımıyla çiçek tozu üretim miktarı belirlenmiştir.

Thoma lamı üzerindeki iki odacığa birer damla solüsyon damlatılarak üzerine özel lameli kapatılarak; her sayma odacığında rastgele seçilen 4 büyük karede sayma



işlemi yapmıştır (Eti, 1990). Böylece her tekrürde 16 yinelemeli olarak çalışılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu her çeşit için ortalama bir çiçekteki anter sayısı, bir çiçekteki ortalama çiçek tozu ve bir anterdeki ortalama çiçek tozu miktarı hesaplanmıştır.

Çiçek tozu üretim miktarını belirlemek için yapılan sayımlarda Nikon marka YS2-H model mikroskop kullanılmıştır.

### 3.2.4 Verim ve kalite gözlemleri

Verim ve kalite gözlemleri için ayrılan deneme paralelinde ilk çiçek, % 50 çiçek, ilk meyve, % 50 meyve tarihleri gözlemlenmiştir. Yaklaşık 7-10 gün arayla hasat yapılarak verim alınmıştır.

2003 yılında her tekrürde 10 bitkide 3.5 m<sup>2</sup>'lik parselde; 2004 yılında her tekrürde 15 bitkide 5.25 m<sup>2</sup>'lik parselde değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca metot bölümünde bahsedildiği üzere; 2003 yılında denemenin bir paraleli tül altına alınarak izole edilmiştir. Böylece yabancı tozlanmanın meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkisi gözlenmiştir. Sonuçta açıktan elde edilen verilerle izole edilen paralelden elde edilen veriler istatistiksel analiz yapılarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca sezon boyunca üç hasattan; üç çeşitte üç tekrürlü olarak elde edilen meyvelerden en iyi özellikte seçilmiş olan, her tekrürde 10 meyvede meyve eni ve meyve boyu kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Yine yapılan morfolojik gözlemlerle meyvede kalite değerlendirilmesi yapılmıştır.

### 3.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede elde edilen bulgular, TARİST istatistiksel analiz programında 2003 yılı verileri, bölünmüş parsellerde tesadüf blokları; 2004 yılı verileri ise tesadüf blokları deneme desenine göre değerlendirilerek varyans analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD (EKÖF) testi kullanılarak gruplandırılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. 2003 Yılı Araştırma Bulguları

#### 4.1.1. Çiçek tozu canlılık testleri ile ilgili bulgular

Denemeye alınan üç çeşitte çiçek tozu canlılık oranlarının belirlenmesi amacıyla asetokarmin ile boyama yöntemi kullanılmıştır.

Mercado (1997b), çalışmasında asetokarmin boya maddesini kullanmıştır. Bu çalışmada da; 2003 yılında ön denemesi yapılmış bazı boyama maddeleri arasından Mercado (1997b)'ye paralel olarak asetokarmin ile boyamanın daha iyi sonuç verdiği kanısındayız.

Çiçeklenmeden itibaren her hafta periyodik olarak alınan çiçek tozlarında canlılık yüzdeleri belirlenmiştir. Aynı zamanda; çiçek alınan tarihlerde düzenli olarak o güne ait iklim verileri de kaydedilmiştir (Çizelge 6).

Çine Çarliston'unun sezon boyunca en yüksek canlılık yüzdesi çiçeklerin alındığı ilk hafta (02.06.2003) % 99.07 olarak tespit edilmiştir. Aynı gün kaydedilen sıcaklık değeri 28 °C'dir. Sezon boyunca çiçek tozu canlılık yüzdelerinde dalgalanmalar gözlenmiştir. Canlılık oranı 07.07.2003 tarihinde % 62.00; 18.08.2003 tarihinde % 68.39'e düşmüştür. Bu tarihlerde sıcaklık ise sırasıyla, 34 °C ve 37 °C olarak kaydedilmiştir (Şekil 7).

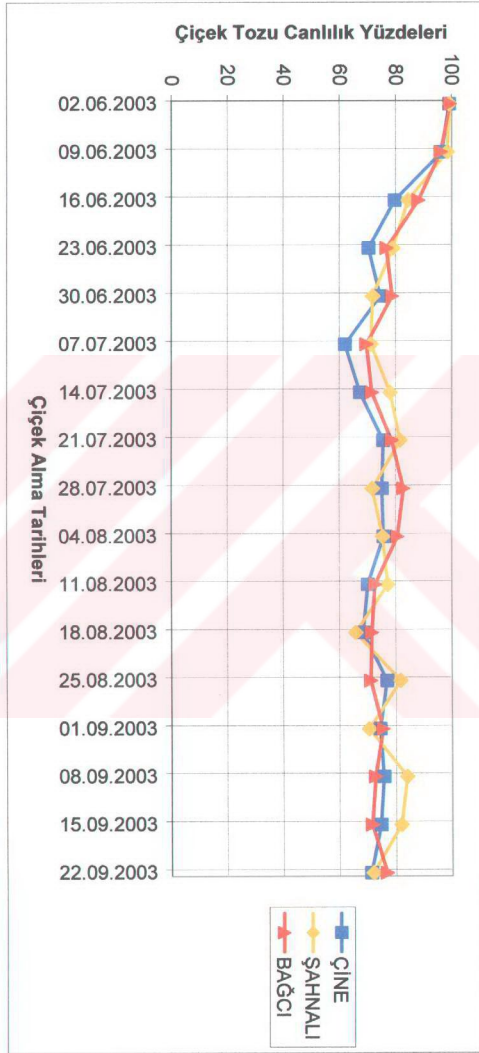
Dalgalanmanın gözleendiği tarihler, uygun hasat tarihleri ile mukayese edildiğinde; bir çiçeğin hasat edilecek meyve haline dönüşmesinin ortalama 10-15 gün olduğunu kabul edecek olursak, canlılığın düştüğü 07.07.2003 tarihi yaklaşık 17.07.2003 tarihindeki hasada denk gelmektedir. Şekil 8'de görüldüğü gibi bu tarihte de verim düşüktür. 17.07.2003 tarihinden itibaren verim artan bir eğilim göstermektedir ki gerçekten 07.07.2003 tarihinden sonraki canlılık oranları da yaklaşık % 75'ler seviyesine kadar yükselmiştir (Şekil 7).

Çizelge 6. 2003 yılı üç çeşide ait ortalama çiçek tozu canlılık oranları (%)

Çiçek Alma Tarihi	Sıcaklık (°C)	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
02.06.2003	28	99.076	99.181	99.488
09.06.2003	36	96.457	98.470	96.141
16.06.2003	35	79.588	84.437	88.187
23.06.2003	34	70.387	78.796	76.797
30.06.2003	35	74.479	71.796	78.749
07.07.2003	34	62.000	71.321	69.703
14.07.2003	35	67.304	77.991	71.625
21.07.2003	36	75.559	81.594	78.619
28.07.2003	36	75.095	71.740	82.797
04.08.2003	35	75.662	75.342	80.721
11.08.2003	34	70.042	77.208	72.666
18.08.2003	37	68.393	65.696	71.509
25.08.2003	35	76.806	81.708	71.110
01.09.2003	38	74.343	70.566	75.438
08.09.2003	31	75.681	83.958	72.751
15.09.2003	30	74.570	81.890	71.570
22.09.2003	33	71.130	71.917	76.791



TARİH	SICAKLIK
02.06.03	28°C
09.06.03	36°C
16.06.03	35°C
23.06.03	34°C
30.06.03	35°C
07.07.03	34°C
14.07.03	35°C
21.07.03	36°C
28.07.03	36°C
04.08.03	35°C
11.08.03	34°C
18.08.03	37°C
25.08.03	35°C
01.09.03	38°C
08.09.03	31°C
15.09.03	30°C
22.09.03	33°C



Şekil 7.2003 Yılı Çiçek Tozu Canlılık Yüzdeleri ve Sıcaklık Kayıtları (Anonymous, 2003)

Canlılığın tekrar düştüğü 18.08.2003 tarihinin yaklaşık hasat tarihi olan Eylül ayı başına denk geldiği düşünülürse şekil 8 incelendiğinde Eylül ayındaki verim düşüşünün sebebi daha net anlaşılacaktır.

Çine Çarliston'u için yaptığımız bu değerlendirmede canlılık ile verim arasında doğru orantı bulunmaktadır. Canlılığın arttığı dönemlere tekabül eden haftadaki verimin arttığı; canlılığın düştüğü dönemlere tekabül eden haftadaki verimin de düştüğü saptanmıştır.

Şahnalı çeşidi için sezon boyunca en yüksek canlılık yüzdesi yine Çine Çarliston'unda olduğu gibi çiçeklenmenin başladığı ilk hafta olan 02.06.2003 tarihinde % 99.18 olarak kaydedilmiştir. Şahnalı çeşidinin canlılık oranlarında da sezon boyunca dalgalanmalar gözlenmiştir. Canlılık oranı; Çine Çarliston ile aynı haftada yani 07.07.2003'te % 71.32'e; 18.08.2003'te % 65.69'ya düşmüştür. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi düşüşün olduğu bu tarihlerde sıcaklığın yükseldiği gözlenmiştir (Şekil 7).

Dalgalanmanın gözlendiği bu tarihleri yine uygun hasat tarihleri ile ilişkilendirecek olursak; canlılığın düştüğü 07.07.2003 tarihine karşılık gelen 17.07.2003 tarihindeki verim değerinin düşük olduğu görülmektedir. Canlılığın tekrar 18.08.2003 tarihine karşılık gelen yine Eylül ayı başında verimin düştüğü gözlenmektedir (Şekil 8).

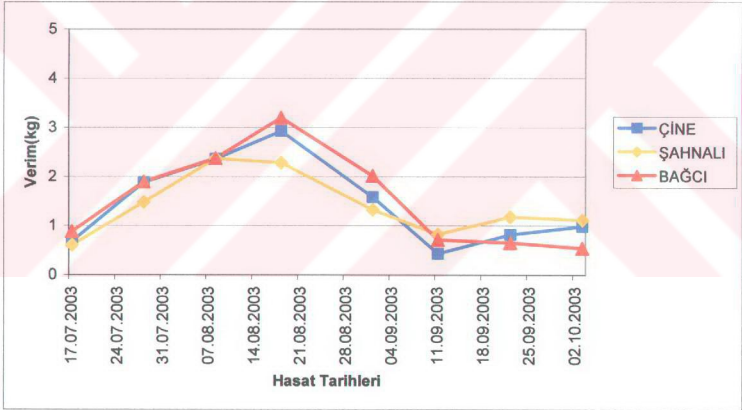
Burada Şahnalı çeşidi için de; canlılık ile verim arasında doğru orantı olduğu saptanmıştır. Canlılığın arttığı dönemde verimin de arttığı; canlılığın düştüğü dönemde verimin de düştüğü tespit edilmiştir.

Bağcı Çarliston için; sezon boyunca en yüksek canlılık yüzdesi diğer iki çeşitte olduğu gibi ilk hafta olan 02.06.2003 tarihinde % 99.48 olarak kaydedilmiştir. Yine sezon boyunca Bağcı Çarliston'un canlılık oranlarında dalgalanmalar gözlenmektedir. Canlılık oranında yine iki çeşitte olduğu gibi aynı dönemlerde düşüş kaydedilmiştir. 07.07.2003 tarihinde % 69.70 ve 18.08.2003 tarihinde % 71.50 olmuştur. Aynı dönemlerde canlılık oranlarının düşüş sebebi yine sıcaklığın yükselmesidir (Çizelge 6).

Canlılığın düştüğü 07.07.2003 tarihine karşılık gelen 17.07.2003 tarihinde yapılan hasatta da verim düşüşü kendini göstermektedir. Bu tarihten sonra verim artmaya başlamıştır (Şekil 8). Gerçekten de 07.07.2003 tarihinden sonra canlılık tekrar yükselmiş ve % 82.79 seviyelerine kadar çıkmıştır (Şekil 7).

Canlılığın tekrar düştüğü 18.08.2003 tarihine tekabül eden Eylül ayı başında hasat yine en düşük seviyesine inmiştir ( Şekil 8).

Diğer iki çeşit için söz konusu olan canlılık ve sıcaklık arasındaki ters orantının varlığı Bağcı Çarliston için de geçerlidir. Bu çeşitte de sıcaklık arttığında canlılık oranı düşmüştür.



Şekil 8. 2003 yılı açıkta üç çeşide ait verim grafiği

Sonuçta; her üç çeşitte de sezon boyunca canlılık oranlarında dalgalanmalar gözlenmiştir. Canlılık oranlarında meydana gelen bu dalgalanmanın, sıcaklık değerlerinin değişiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çok yüksek sıcaklıkla, canlılık oranı arasında ters bir ilişki olduğu izlenmektedir. Sıcaklık arttığında canlılık

oranı azalmaktadır. Sıcaklık 28 °C olduğu tarihte her üç çeşidin de canlılık yüzdeleri maximum düzeydedir. Sıcaklığın yükseldiği dönemlerde canlılık oranlarında düşüş gözlenmiştir.

Üç çeşidin birbiriyle olan kıyaslanmasında, Şahnalı' nın değişik şartlara daha yumuşak bir dalgalanma ile cevap verdiği dikkati çekmektedir. En keskin ve sert dalgalanma gösteren çeşidin ise Çine Çarliston olduğu görülmektedir.

#### 4.1.2. Verim ile ilgili bulgular

Metot bölümünde bahsedildiği gibi; 2003 yılında ilk ekimde fide elde etme döneminde karşılaşılan olumsuzluklar nedeniyle her iki paralele yetecek kadar fide sayısına ulaşılamamıştır. Bu nedenle tohum ekimi tekrarlanmış ve sonuçta verim değerlerinin alınacağı deneme paraleli 22 günlük bir gecikme ile kurulabilmiştir. Bu koşullarda da hasat biraz daha geç kalmıştır.

2003 yılında verim denemesi, yabancı tozlanmanın meyve kalitesi üzerine etkisinin araştırılabilmesi sebebiyle iki paralelli kurulup; bir paraleli tül altına alınarak izole edilmiştir.

Her üç çeşit için açıkta ve izole edilen ortamlarda verim değerleri ayrı ayrı incelenmiş ve istatistiksel analiz programında değerlendirilmiştir.

İki farklı ortam (açık ve kapalı) ve üç farklı çeşit (Çine Çarliston, Şahnalı ve Bağcı Çarliston) toplam verim bakımından istatistiksel analize tabi tutulduğunda aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 8'de görüldüğü üzere açıkta toplam verim 3.352 kg/m<sup>2</sup>, izole edilen grupta ise 3.228 kg/m<sup>2</sup>'dir.

Çizelge 7. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin toplam verimlerinin varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	5.727	2.864	0.424 öd	19.000	99.000
Faktör-A	1	0.854	0.854	0.126 öd	18.510	98.500
Hata-1	2	13.518	6.759			
Faktör-B	2	1.045	0.522	0.066 öd	4.460	8.650
A*B	2	5.297	2.648	0.335 öd	4.460	8.650
HATA	8	63.199	7.900			
Genel	17	89.639	5.273			

öd = önemli değil  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam

Faktör B →Çeşit

Çizelge 8. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin toplam verim ortalamaları (kg/parsel) (3,5m<sup>2</sup>)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ortalama	LSD (0.01)
<b>Açık</b>	11.700	11.207	12.297	11.734	öd
<b>Kapalı</b>	10.670	12.293	10.933	11.299	öd
<b>Ortalama</b>	11.185	11.750	11.615		
<b>LSD (0.01)</b>	öd	öd	öd		

öd → Önemli Değil

Çeşitlerin Temmuz ayında yapılan ilk iki hasadı göz önüne alınarak; erken verim bakımından ortamlar ve çeşitler arasındaki fark yine önemsiz bulunmuştur (Çizelge 9).

Çizelge 10' da görüldüğü üzere açıkta erken verim ortalaması 0.711 kg/m<sup>2</sup>; izole edilen grupta ise 0.490 kg /m<sup>2</sup> dir.

**Cizelge 9.** 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin erken verim bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	0.220	0.110	0.263 öd	19.000	99.000
Faktör-A	1	2.676	2.676	6.397 öd	18.510	98.500
Hata-1	2	0.837	0.418			
Faktör-B	2	1.356	0.678	1.349 öd	4.460	8.650
A*B	2	0.047	0.024	0.047 öd	4.460	8.650
HATA	8	4.020	0.502			
Genel	17	9.155	0.539			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam

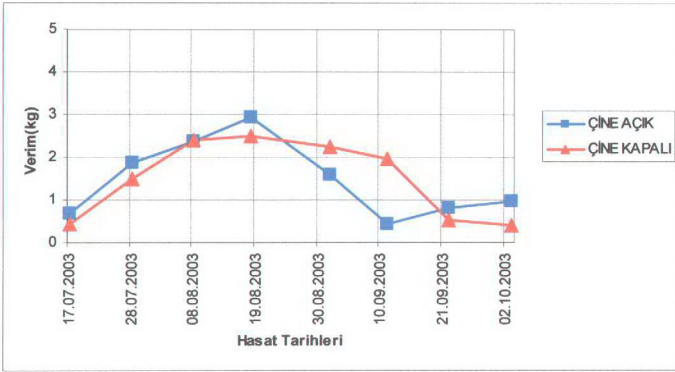
Faktör B →Çeşit

**Cizelge 10.** 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin erken verim ortalamaları (kg/parsel) (3,5m<sup>2</sup>)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ortalama	LSD (0.01)
<b>Açık</b>	2.580	2.097	2.790	2.489	öd
<b>Kapalı</b>	1.927	1.340	1.887	1.718	
<b>Ortalama</b>	2.253	1.718	2.338		
<b>LSD (0.01)</b>	öd	öd	öd		

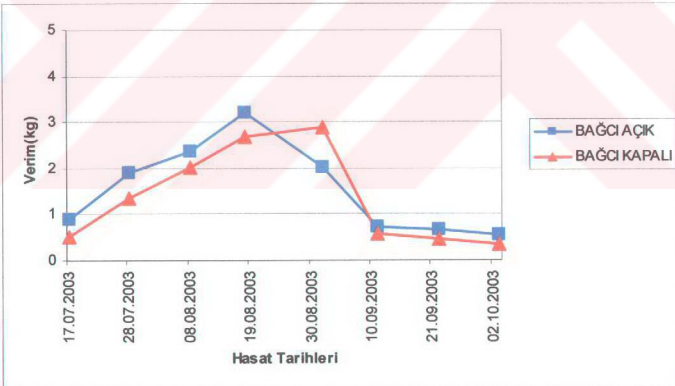
öd → Önemli Değil

Toplam ve erken verim bakımından ortamlar ve çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunsa da; çeşitleri ayrı ayrı incelediğimizde şu sonuca ulaşmaktayız. Çine Çarliston'unun açık parselde toplam verimi 3.342 kg/m<sup>2</sup>; izole edilen parselde ise toplam verim 3.048 kg/m<sup>2</sup> olmuştur. Verim izoleli parselde daha stabil seyretmiş; keskin iniş ve çıkışlar hasat başı ve hasat sonu tarihlerine rastlamıştır (Şekil 9).



Şekil 9. 2003 yılı Çine Çarliston'una ait farklı iki ortamda verim değerleri (Parsel Bütüklüğü 3,5m<sup>2</sup>)

Bağcı Çarliston'da açık parselde toplam verim 3.513 kg/m<sup>2</sup>; izole edilen parselde ise toplam verim 3.123 kg/m<sup>2</sup> olmuştur.



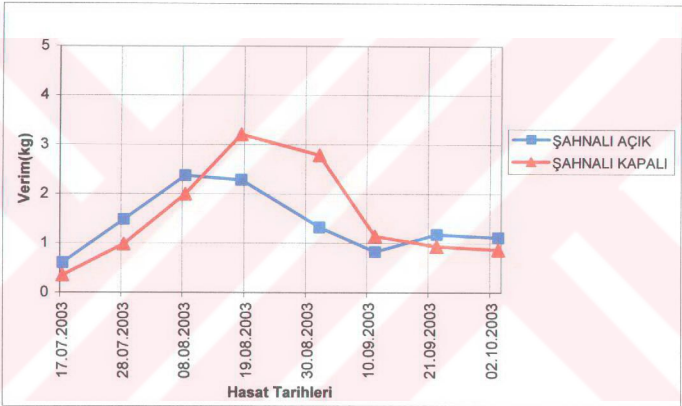
Şekil 10. 2003 yılı Bağcı Çarliston'a ait farklı iki ortamda verim değerleri (Parsel Bütüklüğü 3,5m<sup>2</sup>)

Her iki çeşitte de (Şekil 9-10) görüldüğü gibi yaklaşık aynı eğilim vardır. Açık ortamda toplam verim daha yüksektir.



Şahnalı çeşidinde ise durumun tam tersi olarak açık parselde toplam verim  $3.202 \text{ kg/m}^2$ ; izole edilen parselde ise  $3.512 \text{ kg/m}^2$  olmuştur. Diğer iki çeşidin aksine; izole edilen bölümde toplam verim açık parselde göre daha fazladır (Şekil 11). Bu durum bize şahnalı çeşidinin partenokarp eğilimli bir çeşit olduğunu göstermektedir.

Nitekim, Huang et al. (2001), acı biber hatlarında yüksek sıcaklıklara rağmen bu hattın meyve tutumunun iyi olduğu, bunun da o hattın partenokarp olmasından kaynaklandığı ve yüksek sıcaklıklara toleransının daha iyi olduğunu bildirmektedir.



Şekil 11. 2003 yılı Şahnalı çeşidine ait farklı iki ortamda verim değerleri (Parsel Büyüklüğü  $3,5\text{m}^2$ )

#### 4.1.3. Fenolojik gözlemler ile ilgili bulgular

2003 yılında yine açık ve izole edilen grup arasında yapılmış olan fenolojik gözlemler istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Her üç çeşit için dikimden sonra ilk çiçek, % 50 çiçek, ilk meyve, % 50 meyveye kadar geçen gün sayısı takip edilmiştir. Aynı işlem her iki ortam için yapılmış ve sonuçlar istatistiksel programda karşılaştırılmıştır. Analiz edilen karakterler olan ilk çiçek, % 50 çiçek, ilk meyve, % 50 meyve bakımından her iki ortam ve her üç çeşit için fark önemsiz çıkmıştır (Çizelge 11-18).

**Çizelge 11.** 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin dikimden-ilk çiçeğe kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	18.111	9.056	6.520öd	19.000	99.000
Faktör-A	1	10.889	10.889	7.840öd	18.510	98.500
Hata-1	2	2.778	1.389			
Faktör-B	2	0.444	0.222	0.129öd	4.460	8.650
A*B	2	3.111	1.556	0.903öd	4.460	8.650
HATA	8	13.778	1.722			
Genel	17	49.111	2.889			

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam Faktör B →Çeşit

**Çizelge 12.** 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin dikimden-ilk çiçeğe kadar geçen süre (Gün)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ortalama	LSD (0.01)
<b>Açık</b>	35.000	36.000	35.333	35.444	öd
<b>Kapalı</b>	37.667	36.667	36.667	37.000	öd
<b>Ortalama</b>	36.333	36.333	36.000		
<b>LSD (0.01)</b>	öd	öd	öd		

öd → Önemli Değil

**Çizelge 13.** 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin dikimden-% 50 çiçeğe kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	7.111	3.556	0.842 öd	19.000	99.000
Faktör-A	1	1.389	1.389	0.329 öd	18.510	98.500
Hata-1	2	8.444	4.222			
Faktör-B	2	4.778	2.389	0.384 öd	4.460	8.650
A*B	2	0.778	0.389	0.063 öd	4.460	8.650
HATA	8	49.778	6.222			
Genel	17	72.278	4.252			

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam Faktör B →Çeşit

Çizelge 14. 2003 Yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin dikimden-%50 çiçeğe kadar geçen süre (Gün)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ortalama	LSD (0.01)
Açık	40.333	39.000	38.667	39.333	öd
Kapalı	40.333	39.667	39.667	39.889	öd
Ortalama	40.333	39.333	36.167		
LSD (0.01)	öd	öd	öd		

öd → Önemli Değil

Çizelge 15. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin dikimden ilk meyveye kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	9.333	4.667	1.615öd	19.000	99.000
Faktör-A	1	2.722	2.722	0.942öd	18.510	98.500
Hata-1	2	5.778	2.889			
Faktör-B	2	4.000	2.000	1.674öd	4.460	8.650
A*B	2	3.111	1.556	1.302öd	4.460	8.650
HATA	8	9.556	1.194			
Genel	17	34.500	2.029			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam

Faktör B →Çeşit

Çizelge 16. 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin dikimden-ilk meyveye kadar geçen süre (Gün)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ortalama	LSD (0.01)
Açık	40.667	42.667	41.000	41.444	öd
Kapalı	42.333	42.333	42.000	42.222	öd
Ortalama	41.500	42.500	41.500		
LSD (0.01)	öd	öd	öd		

öd → Önemli Değil

**Çizelge 17.** 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin dikimden % 50 meyveye kadar geçen sürenin varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	4.000	2.000	0.250öd	19.000	99.000
Faktör-A	1	4.500	4.500	0.563öd	18.510	98.500
Hata-1	2	16.000	8.000			
Faktör-B	2	1.333	0.667	0.056öd	4.460	8.650
A*B	2	12.000	6.000	0.507öd	4.460	8.650
HATA	8	94.667	11.833			
Genel	17	132.500	7.794			

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam

Faktör B →Çeşit

**Çizelge 18.** 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin dikimden-% 50 meyveye kadar geçen süre(Gün)

	Çine Ç.	Şahna1	Bağcı Ç.	Ortalama	LSD (0.01)
<b>Açık</b>	47.000	46.333	44.667	46.000	öd
<b>Kapalı</b>	46.000	47.333	47.667	47.000	öd
<b>Ortalama</b>	46.500	46.833	46.167		
<b>LSD (0.01)</b>	öd	öd	öd		

öd → Önemli Değil

#### 4.1.4. Meyvede kalite gözlemleri ile ilgili bulgular

Kalite gözlemleri çerçevesinde her iki ortamda ve üç çeşitte yapılan meyve eni ve meyve boyu sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Meyve eni bakımından ortamlar arasında fark önemsiz bulunmuştur. Fakat çeşitler arasında fark % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge19). Çine ve Bağcı Çarliston sırasıyla 3.14 cm ve 3.08 cm ile aynı sınıfta yer alırken; Şahna1 1.93 cm ile ikinci sıradadır (Çizelge 20).

Çizelge 19. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin meyve enine ait varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	0.065	0.032	0.841öd	19.000	99.000
Faktör-A	1	0.062	0.062	1.625öd	18.510	98.500
Hata-1	2	0.077	0.038			
Faktör-B	2	5.559	2.779	31.082**	4.460	8.650
A*B	2	0.129	0.064	0.721öd	4.460	8.650
HATA	8	0.715	0.089			
Genel	17	6.607	0.389			

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam Faktör B →Çeşit

Çizelge 20. 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin ortalama meyve eni (cm)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ortalama	LSD (0.01)
<b>Açık</b>	3.130	1.957	3.260	2.782	öd
<b>Kapalı</b>	3.167	1.920	2.907	2.664	öd
<b>Ortalama</b>	3.148 a	1.938 b	3.083 a		
<b>LSD (0.01)</b>	0.579				

öd → Önemli Değil

Meyve boyu bakımından ise ortamlar arasında fark yine önemsiz bulunurken; çeşitler arasında fark yine % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Fakat bu kriterde ortam-çeşit interaksyonu da % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 21). Çünkü Şahnalı izole edilen ortamda ; Bağcı Çarliston ise açık ortamda daha iyi sonuç vermiştir. Çine Çarliston ise her iki ortamda yaklaşık aynı değeri korumuştur.

Şahnalı 22.70 cm, Bağcı Çarliston 15.80 cm, Çine Çarliston 13.33 cm ortalama sahiplerdir (Çizelge 22).

**Çizelge 21.** 2003 yılı iki farklı ortamda ve üç farklı çeşidin meyve boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	5.022	2.511	1.702öd	19.000	89.000
Faktör-A	1	10.473	10.473	5.254öd	18.510	98.500
Hata-1	2	2.950	1.475			
Faktör-B	2	282.819	141.409	117.189**	4.460	8.650
A*B	2	34.430	17.215	14.266**	4.460	8.650
HATA	8	9.653	1.207			
Genel	17	345.348	20.315			

öd = önemsiz

\* = %5 seviyesinde önemli

\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A →Ortam

Faktör B →Çeşit

**Çizelge 22.** 2003 yılı iki farklı ortam ve üç farklı çeşidin ortalama meyve boyu (cm)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	LSD (0.01)
<b>Açık</b>	§ 13.353 Ab	19.993 Ba	16.203 Ab	3.010
<b>Kapalı</b>	13.310 Ab	25.407 Aa	15.410 Ab	
<b>LSD (0.01)</b>	3.010			

öd → Önemli Değil

§ ; sütun içi değerlendirmelerde büyük harf, satır içi değerlendirmelerde küçük harf kullanılmıştır.



**Şekil 12.** 2003 yılına ait üç çeşidin meyve örnekleri



## 4.2. 2004 Yılı Araştırma Bulguları

### 4.2.1. Çiçek tozu canlılık testleri ile ilgili bulgular

2004 yılında da çiçeklenmeden itibaren her hafta periyodik olarak alınan çiçek tozlarında canlılık yüzdeleri belirlenmiştir. Aynı zamanda; yine çiçek alınan tarihlerde düzenli olarak aynı güne ait iklim verileri kayıt edilmiştir (Çizelge 23).

Çine Çarliston'unun sezon boyunca en yüksek canlılık yüzdesi çiçeklenmenin başladığı ilk hafta olan 07.06.2004 tarihinde % 97.34 olarak tespit edilmiştir. Aynı gün kaydedilen sıcaklık değeri ise 30 °C' dir. Daha sonraki haftada kaydedilen canlılık oranı % 83.20'e düşmüştür. Bu hafta ise sıcaklığın 38 °C'ye yükseldiği görülmektedir. Çine Çarliston'unun üretim sezonu boyunca canlılık oranlarında dalgalanmalar söz konusudur. En düşük seviyelerine 28.06.2004 tarihinde 32 °C'de % 77.63'e ve 19.07.2004 tarihinde 36 °C'de % 71.64'e düştüğü görülmektedir (Şekil 13).

Şekil 14'de verim incelendiğinde 28.06.2004 ve 19.07.2004 tarihlerine tekabül eden 14.07.2004 ve 29.07.2004 tarihlerinde verimde meydana gelen düşmeleri görmekteyiz.

Sezon sonuna doğru Eylül ayı başında sıcaklığın tekrar düştüğü (30 °C) hafta (30.08.04) canlılık oranının da % 84.47' e yükseldiği görülmektedir (Çizelge 23).

Şahnalı çeşidinde de sezon boyunca en yüksek canlılık yüzdesi yine çiçeklenmenin başladığı 07.06.2004 tarihinde % 97.62 olarak kaydedilmiştir. Sıcaklığın 30 °C' den 38 °C' ye çıktığı ikinci haftada canlılık oranının % 84.50'a düştüğü tespit edilmiştir. Sezon boyunca canlılık oranlarında dalgalanmalar gözlenen Şahnalı' da canlılık oranı 28.06 2004'te % 71.52'ye ve 19.07.2004'te % 66.18'e kadar gerilemiştir (Şekil 13).

Şahnalı çeşidi için de, 14.07.2004 ve 29.07.2004 tarihlerinde Çine Çarliston'unda olduğu gibi verimdeki düşmeler Şekil 14'te görülmektedir.



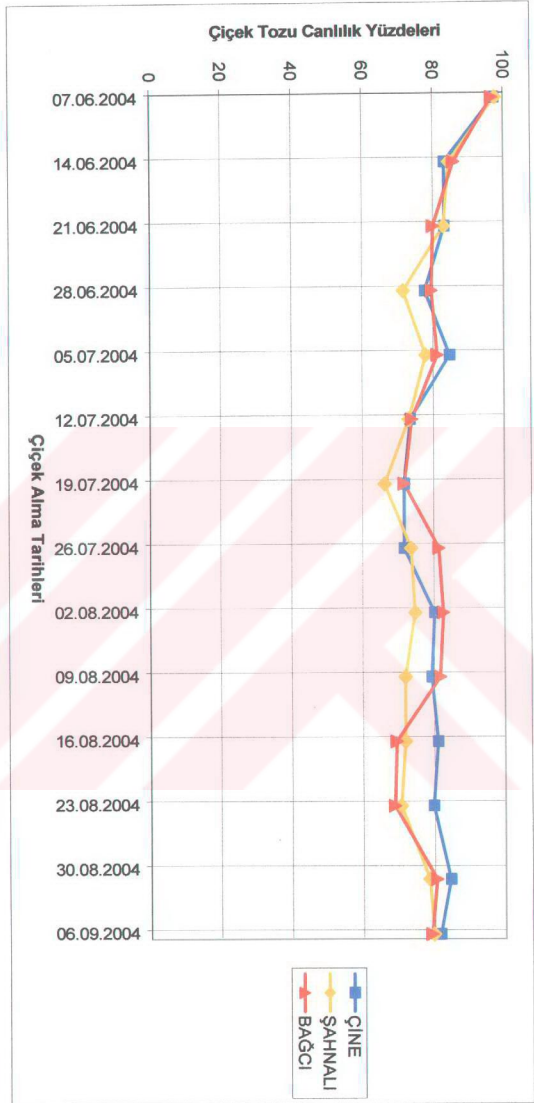
Şahnalı çeşidinde de sezon sonuna doğru sıcaklığın düşmesiyle canlılık oranlarının tekrar yükseldiği ve % 79.70 olarak kaydedildiği görülmektedir (Çizelge 23).

Bağcı Çarliston çeşidinde de durum diğer iki çeşitle paralellik göstermektedir. Canlılık oranının en yüksek dönemi ilk hafta olan 07.06.2004 tarihinde % 96.75 olarak kaydedilmiştir. Sıcaklığın arttığı (38 °C) ikinci haftada ise canlılık oranı % 85.30'a düşmüştür (Çizelge 23).

Çizelge 23. Üç çeşide ait 2004 yılı ortalama çiçek tozu canlılık oranları (%)

Çiçek Alma Tarihi	Sıcaklık (°C)	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
07.06.2004	30	97.347	97.620	96.751
14.06.2004	38	83.209	84.509	85.303
21.06.2004	35	83.233	82.961	80.019
28.06.2004	32	77.633	71.526	79.538
05.07.2004	33	84.646	77.859	81.175
12.07.2004	37	73.392	73.028	73.532
19.07.2004	36	71.649	66.184	71.392
26.07.2004	35	71.631	73.568	81.467
02.08.2004	33	80.162	74.647	82.680
09.08.204	34	79.278	71.861	81.748
16.08.2004	35	80.982	71.848	75.402
23.08.2004	36	79.688	70.553	71.803
30.08.2004	30	84.473	78.520	80.570
06.09.2004	33	81.536	79.706	79.160

TARİH	SICAKLIK
07.06.04	30 ° C
14.06.04	38 ° C
21.06.04	35 ° C
28.06.04	32 ° C
05.07.04	33 ° C
12.07.04	37 ° C
19.07.04	36 ° C
26.07.04	35 ° C
02.08.04	33 ° C
09.08.04	34 ° C
16.08.04	35 ° C
23.08.04	36 ° C
30.08.04	30 ° C
06.09.04	33 ° C



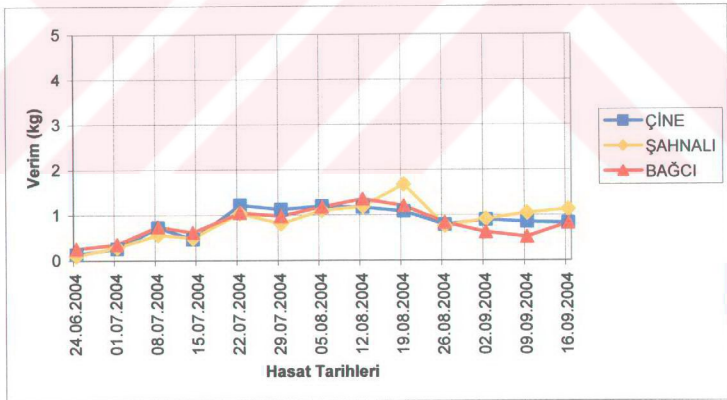
Şekil 13.2004 Yılı Çiçek Tozu Canlılık Yüzdeleri ve Sıcaklık Kayıtları (Anonymous, 2004b)

Yine bu çeşitte de dalgalanmalar sezon boyunca gözlenmiştir. Fakat Bağcı Çarliston çeşidindeki dalgalanmalar diğer iki çeşide göre daha yumuşak seyretmiştir. Çine Çarliston ve Şahnalı kadar sert olmasa da yine 28.06.2004 ve 19.07.2004 tarihlerinde canlılık yüzdeleri sırasıyla % 79.53 ve % 71.39'a düştüğü gözlenmiştir (Şekil 13).

Şekil 14' de görüldüğü gibi verimde 14.07.2004 ve 29.07.2004 tarihlerinde düşük oranda azalmalar kaydedilmiştir.

Yine Bağcı Çarliston çeşidinde de canlılık oranı, sıcaklığın düştüğü sezon sonuna doğru % 80.57' e yükseldiği izlenmektedir.

Sonuçta, bu yılda da her üç çeşitte sezon boyunca canlılık oranlarında dalgalanmalar kaydedilmiştir. Bu dalgalanmalar sıcaklık artışının olduğu tarihlere rastlamaktadır. Sıcaklık artışı olduğu haftalarda canlılık oranlarında düşme kaydedilmiştir. Buna bağlı olarak canlılığın düştüğü haftalarda bu etki verim grafiğinde düşmeler şeklinde kendini göstermiştir.



Şekil 14. 2004 yılı üç çeşide ait verim grafiği

Çürük ve Abak (1992a), domates çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmasında sıcaklık artıktça, çiçek tozu canlılığının düştüğünü belirtmişlerdir.

Dane et al. (1991)'e atfen Ercan ve ark. (1994), meyve tutumuna etkili diğer bir faktör olan çiçek tozu canlılığının yüksek sıcaklıklarda azaldığını bildirmişlerdir.

Ercan ve ark. (1994), *Solanaceae* familyasına ait domates, biber ve patlıcan türünde çimlenme oranlarının düştüğü dönemlerde meyve tutumunda da azalmalar olduğunu belirtmişlerdir.

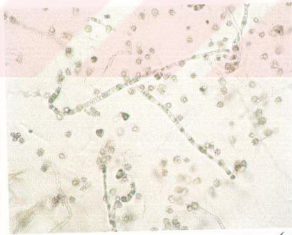
Wang (1998), acı biber çeşitlerinde 35 °C'ye 10 dakika maruz kalan çiçeklerin çiçek tozu canlılıklarının azaldığını, 43 °C'ye maruz kalanın ise 0'a düştüğünü kaydetmiştir.

Ericson and Markhart (2002), biberde 33 °C'ye 120 saat maruz kalan tomurcukların canlılık oranlarının azaldığını bildirmişlerdir.

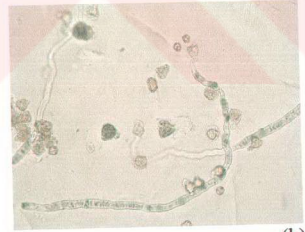
Araştırmanın sonucu, araştırmacıların yüksek sıcaklıklar altında çiçek tozu canlılığının düştüğü görüşleri ile uyum içindedir.

#### 4.2.2. Çiçek tozu çimlendirme testleri ile ilgili bulgular

2003 yılında yapılan ön denemelerde tespit edilen, biber için en uygun çimlendirme ortamına (% 1 agar + % 10 sakkaroz + 100 ppm  $H_3BO_3$  + 300 ppm  $Ca(NO_3)_2$ ) çiçeklenmeden itibaren periyodik olarak her hafta elde edilen çiçek tozlarının ekimi yapılmıştır. 25 °C'de 24 saat inkübatörde bekledikten sonra çim tüpü oluşturan ve oluşturmayan çiçek tozları sayılarak çimlenme oranları tespit edilmiştir (Çizelge 24). Şekil 15'de çim tüpü oluşturan ve oluşturmayan çiçek tozları görülmektedir. Yine aynı tarihlere ait iklim verileri de kayıt edilmiştir (Şekil 16).



(a)



(b)



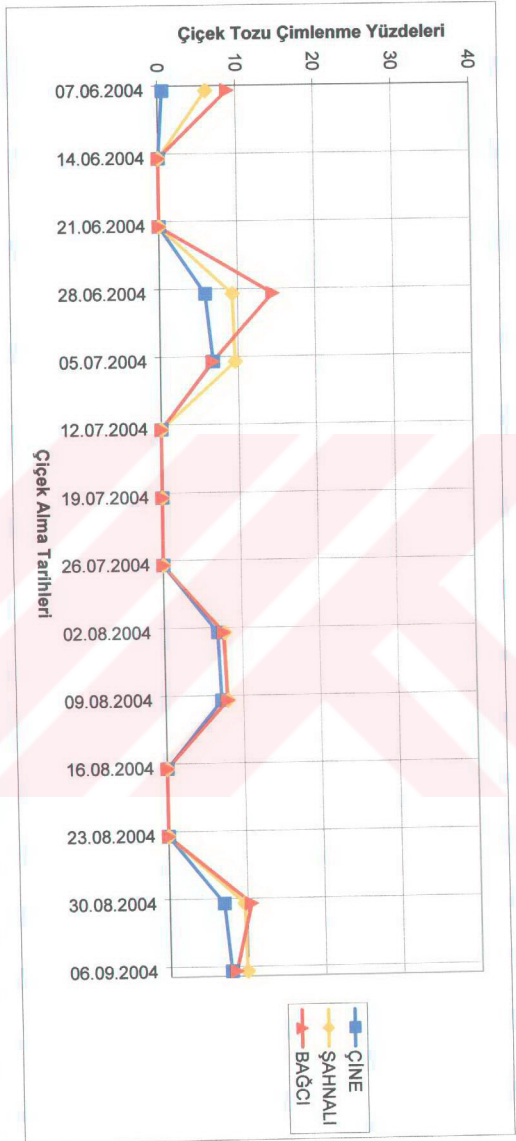
(c)

Şekil 15. Çim Tüpü Oluşturan ve Oluşturmayan Çiçek Tozları ( a:15x10; b:15x20, c:15x40)

Çizelge 24. Üç çeşide ait 2004 yılı ortalama çimlenme oranları (%)

Çiçek Alma Tarihi	Sıcaklık (°C)	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
07.06.2004	30	0.581	6.153	8.946
14.06.2004	38	-0-	-0-	-0-
21.06.2004	35	-0-	-0-	-0-
28.06.2004	32	5.837	9.328	14.514
05.07.2004	33	6.768	9.632	6.706
12.07.2004	37	-0-	-0-	-0-
19.07.2004	36	-0-	-0-	-0-
26.07.2004	35	-0-	-0-	-0-
02.08.2004	33	6.820	7.721	7.576
09.08.2004	34	7.178	7.992	7.950
16.08.2004	35	-0-	-0-	-0-
23.08.2004	36	-0-	-0-	-0-
30.08.2004	30	6.970	9.630	10.510
06.09.2004	33	7.825	9.850	8.450

TARİH	SICAKLIK
07.06.04	30 ° C
14.06.04	38 ° C
21.06.04	35 ° C
28.06.04	32 ° C
05.07.04	33 ° C
12.07.04	37 ° C
19.07.04	36 ° C
26.07.04	35 ° C
02.08.04	33 ° C
09.08.04	34 ° C
16.08.04	35 ° C
23.08.04	36 ° C
30.08.04	30 ° C
06.09.04	33 ° C



Şekil 16. Çiçek Tozu Çimlenme Yüzdeleri ve Sıcaklık Kayıtları



Şekil 16 incelendiğinde üç çeşitte birbirine paralel bir eğilim göstermişlerdir. Çeşitlerin çimlenme oranları bazı haftalarda % 0'a düşmüştür. Bu düşüşlerin canlılık oranları ile bağlantısı çok net olarak kurulamamıştır. Çünkü çimlenmenin % 0'a düştüğü haftalarda canlılık oranlarında da düşüşler görülmüş fakat çiçek tozları canlılık oranlarını tamamen kaybetmemişlerdir. Fakat çimlenme oranlarındaki bu düşüşlerin sıcaklıkla net bir ilişkisi bulunmaktadır. Şekil 16 incelendiğinde çimlenme oranlarının düştüğü haftalarda sıcaklıklarda 35 °C, 36 °C, 37 °C ve 38 °C olarak kaydedilmiştir. Halbuki çimlenmenin olduğu diğer haftalarda sıcaklıkların 30 °C, 32 °C, 33 °C ve 34 °C olduğu görülmektedir.

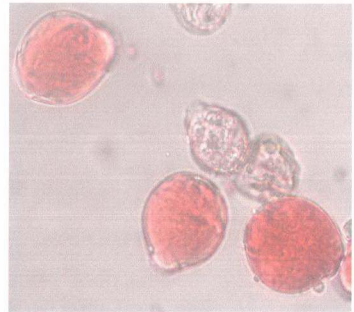
Sonuçta aynı canlılık oranlarında olduğu gibi sıcaklık ile çimlenme oranlarında da ters bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak burada; sıcaklıkla ilişkisi bakımından canlılığa göre daha net sonuçlara varılmıştır. Çiçek tozları canlı olsalar bile sıcaklığın 35 °C ve üzerine çıkması durumunda çimlenen çiçek tozuna rastlanamamıştır.

Çiçek tozlarının canlı olsalar bile çimlenmemesinin sebebi sıcaklığın artması ile abortif çiçek tozu oluşumunun artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü sıcaklık artışı, çiçek tozunun yapısını bozmakta ve çiçek tozlarının canlı olsalar bile çim tüpü oluşturamamasına neden olmaktadır.

Sayım işlemleri sırasında çeşitlerde çok fazla abortif çiçek tozu oluşumuna rastlanmıştır (Şekil 17). Bu durum; yukarıdaki görüşümüzü de kuvvetlendirmektedir.



(a)



(b)

Şekil 17. Abortif Çiçek Tozu Oluşumları (a resminde sağ alt köşede üçgen şeklinde üç perlu normal çiçek tozu, a resminde sol üst köşede ve b resminde şekli bozulmuş (abortif) çiçek tozları) (a:15x100,b:15x40)



Ravestijin (1969), domateste yaptığı çalışmasında sıcaklığın 17 °C'den 38 °C'ye çıktığında çimlenme oranının % 88'den % 30'a düştüğünü tespit etmiştir.

Çürük ve Abak (1992a), canlılıkta olduğu gibi çimlenme oranlarının da sıcaklık artışında belirgin bir azalma gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ercan ve ark. (1994), çalışmalarında artan sıcaklıkların çimlenme oranlarını etkilediği ve çimlenme oranlarının düştüğü dönemlerde anormal şekilli çiçek tozlarının oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Takagaki et al. (1995), biberde çiçek tozu çimlenme oranlarına 33 °C'nin az bir etki yaptığı fakat; 38 °C'de çimlenme oranlarında büyük düşümlere sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Han et al. (1996), çiçek tozlarının yüksek sıcaklık stresi altında canlılık ve çimlenme oranlarının düştüğü, çim tüpü gelişiminin yavaşladığı aynı zamanda anormal çiçek tozu ve anter gelişimine neden olduğunu kaydetmişlerdir.

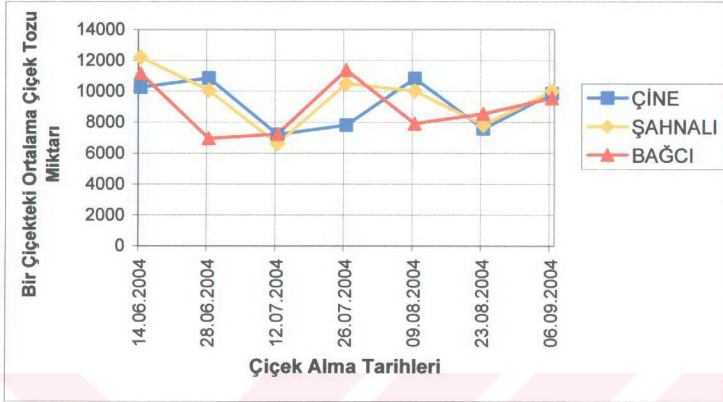
Ishikawa et al. (2001), diploid biber çeşitlerinde çimlenme için en uygun sıcaklığın 25 °C olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırmada bulunan sonuçlar da, yukarıdaki araştırmacıların görüşleriyle uyum içindedir.

### **4.2.3.Çiçek tozu üretim miktarı ile ilgili bulgular**

2004 yılında çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarlarını hesaplamak amacıyla; çiçeklenmenin başladığı tarihten itibaren 15 gün arayla periyodik olarak çiçek tomurcukları toplanmıştır. Thoma lamı yardımıyla çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarları hesaplanmıştır.

Şekil 18'de görüldüğü gibi üç çeşidin de bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarları yaklaşık aynı eğilimi göstermiştir. Her üç çeşitte de sezon boyunca 12.07.04 ve 23.08.04 tarihlerinde çiçek tozu üretim miktarlarında düşmeler kaydedilmiştir. Düşmelerin olduğu ilgili haftalarda sıcaklığın sırasıyla 37 °C ve 36 °C'ye yükseldiği dikkati çekmektedir.



Şekil 18. Üç çeşide ait çiçek tozu üretim miktarları (Adet)

İncelenen üç çeşide ait çiçek tozu üretim miktarları ile ilgili ortalama değerler Çizelge 25'te gösterilmiştir.

Çizelge 25. Üç çeşide ait ortalama çiçek tozu üretim miktarları (Adet)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>Bir çiçekteki ortalama anter sayısı</b>	5.91	5.97	5.9
<b>Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı</b>	9213	9618	8978
<b>Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı</b>	1558	1611	1499

#### 4.2.4. Verim ile ilgili bulgular

2003 yılında iki paralelli açıkta ve izole edilerek sürdürülen verim ile ilgili deneme sonuçları değerlendirilmiş ve önceki bölümlerde anlatıldığı üzere toplam verimde istatistiksel fark olmadığından; 2004 yılında verim denemesi sadece açık bahçede sürdürülmüştür.

Sezon boyunca hasat tarihleri ile verim grafiği Şekil 14'de görülmektedir. Toplam verim bakımından üç çeşit istatistiksel analize tabi tutulduğunda; aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 26. 2004 yılı üç çeşide ait toplam verim bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5 %1	
Tekerrür	2	22.624	11.312	2.710 öd	6.940	18.000
Çeşit	2	0.446	0.223	0.053 öd	6.940	18.000
HATA	4	16.696	4.174			
Genel	8	39.766	4.971			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

2004 yılında; Çine Çarliston'unun toplam verimi 2.047 kg/m<sup>2</sup>, Şahnalı'nın toplam verimi 2.137 kg/m<sup>2</sup>, Bağcı Çarliston'un ise 2.048 kg/m<sup>2</sup> dir.

Çizelge 27. 2004 yılı çeşitlerin toplam verim ortalamaları( kg/parsel) (5,25m<sup>2</sup>)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>ORTALAMA</b>	10.748	11.223	10.753
<b>LSD (0.01)</b>	öd		

öd → önemli değil

Çeşitlerin sezon boyunca yapılan ilk iki hasadı göz önüne alınarak; erken hasat bakımından değerlendirilmesi yapılmış ve çeşitler arasında fark yine önemsiz çıkmıştır.(Çizelge 28)

Çizelge 28. 2004 yılı üç çeşide ait erken verim bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5 %1	
Tekerrür	2	0.090	0.045	0.493 öd	6.940	18.000
Çeşit	2	0.018	0.009	0.100 öd	6.940	18.000
HATA	4	0.363	0.091			
Genel	8	0.471	0.059			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 29. 2004 yılı çeşitlerin erken verim ortalamaları ( kg/parsel) (5,25m<sup>2</sup>)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>ORTALAMA</b>	0.407	0.403	0.500
<b>LSD (0.01)</b>	öd		

öd → önemli değil

#### 4.2.5. Fenolojik gözlemler ile ilgili bulgular

2004 yılında da her üç çeşitte dikimden sonra ilk çiçek, % 50 çiçek, ilk meyve, % 50 meyveye kadar geçen gün sayısı takip edilmiştir.

Analiz edilen karakterler olan ilk çiçek, % 50 çiçek, ilk meyve, % 50 meyve bakımından üç çeşit arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 30-37).

Çizelge 30. 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk çiçeğe kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	18.667	9.333	1.806 öd	6.940	18.000
Çeşit	2	8.667	4.333	0.839 öd	6.940	18.000
HATA	4	20.667	5.167			
Genel	8	48.000	6.000			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 31. 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk çiçeğe kadar geçen süre ( Gün)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>ORTALAMA</b>	42.000	42.667	44.333
<b>LSD (0.01)</b>	öd		

öd → önemli değil

**Çizelge 32.** 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 çiçeğe kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	14.222	7.111	1.133 öd	6.940	18.000
Çeşit	2	6.889	3.444	0.549 öd	6.940	18.000
HATA	4	25.111	6.278			
Genel	8	46.222	5.778			

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

**Çizelge 33.** 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 çiçeğe kadar geçen süre (Gün)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>ORTALAMA</b>	51.333	49.333	51.000
<b>LSD (0.01)</b>	öd		

öd → önemli değil

**Çizelge 34.** 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk meyveye kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	3.556	1.778	0.199 öd	6.940	18.000
Çeşit	2	26.556	14.778	1.652 öd	6.940	18.000
HATA	4	35.778	8.944			
Genel	8	68.889	8.611			

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

**Çizelge 35.** 2004 yılı üç çeşidin dikimden ilk meyveye kadar geçen süre( Gün)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>ORTALAMA</b>	49.667	52.667	54.000
<b>LSD (0.01)</b>	öd		

öd → önemli değil

Çizelge 36. 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 meyveye kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU					
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5 %1
Tekerrür	2	28.222	14.111	0.955 öd	6.940 18.000
Çeşit	2	10.889	5.444	0.368 öd	6.940 18.000
HATA	4	59.111	14.778		
Genel	8	98.222	12.278		

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 37. 2004 yılı üç çeşidin dikimden %50 meyveye kadar geçen süre( Gün)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>ORTALAMA</b>	59.667	57	58.667
<b>LSD (0.01)</b>	öd		

öd → önemli değil

#### 4.2.6 Meyvede kalite gözlemleri ile ilgili bulgular

Kalite ile ilgili gözlemler çerçevesinde üç çeşitte meyve eni ve meyve boyu sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Meyve eni bakımından çeşitler arasında fark % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Çine ve Bağcı Çarliston sırasıyla 2.51 cm ve 2.74 cm ile aynı sınıfta yer alırlarken; Şahnalı 1.56 cm ile ikinci sıradadır.

Çizelge 38. 2004 yılı üç çeşidin meyve enine ait varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5 %1	
Tekerrür	2	0.084	0.042	2.953 öd	6.940	18.000
Çeşit	2	2.343	1.172	82.124**	6.940	18.000
HATA	4	0.057	0.014			
Genel	8	2.485	0.311			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 39. 2004 yılı üç çeşidin ortalama meyve eni (cm)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
<b>ORTALAMA</b>	2.517 a	1.563 b	2.740 a
<b>LSD (0.01)</b>	0.465		

Meyve boyu bakımından da çeşitler arasında fark % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 40).

Şahnalı 18.26 cm, Bağcı Çarliston 14.57 cm ve Çine Çarliston 11.85 cm ortalama meyve boyuna sahiptirler.

Çizelge 40. 2004 yılı üç çeşidin meyve boyuna ait varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Değeri %5 %1	
Tekerrür	2	1.354	0.677	7.912 *	6.940	18.000
Çeşit	2	67.163	31.082	363.340**	6.940	18.000
HATA	4	0.342	0.086			
Genel	8	63.859	0.982			

öd = önemsiz.  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli



Çizelge 41. 2004 yılı üç çeşidin ortalama meyve boyu (cm)

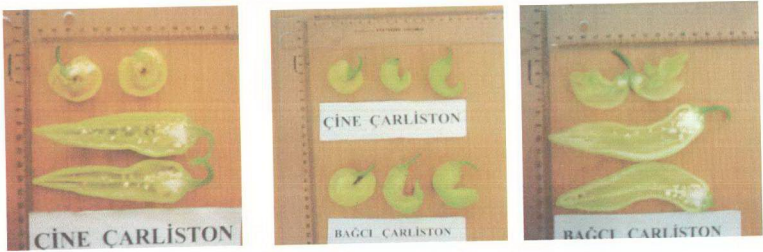
	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.
ORTALAMA	11.853 c	18.267 a	14.577 b
LSD (0.01)	1.610		



Şekil 19. 2004 yılına ait üç çeşidin meyve örnekleri

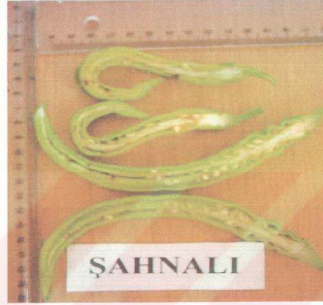
Kalite gözlemleri çerçevesinde çeşitler açısından bu iki yıl sonunda şöyle bir sonuca varılmıştır.

Yüksek sıcaklık nedeniyle çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının düşmesi ve sonuçta meyve şekli bozulmuş ve sert "takoz meyve" olarak adlandırılan meyvelerin oluşumu görülmüştür (Şekil 20).



Şekil 20. Çine ve Bağcı Çarliston'a ait takoz meyve örnekleri

Fakat Şahnalı çeşidinde, Çine ve Bağcı Çarliston'a göre bu duruma pek rastlanmamıştır. Şahnalı çeşidi 2003 yılı verimi ile ilgili bulgular kısmında değinildiği üzere partenokarp eğilimli bir çeşittir. En önemlisi az tohum sayısına rağmen meyvelerini istenilen büyüklüğe ulaştırabilmektedir (Şekil 21). Çine Çarliston ve Bağcı Çarliston'un yüksek sıcaklığa tepkilerinin daha sert olduğu gözlenmiştir.



Şekil 21. Şahnalı çeşidi meyve örneği

### 4.3. İki Yılın Araştırma Bulgularının Birlikte Değerlendirilmesi

İki yılın uygun verileri birleştirilerek istatistiksel analize tabi tutulmuştur.

#### 4.3.1. İki yılın çiçek tozu canlılık testleri

İki yılın birlikte değerlendirilmesi sonucu; yıllar ve çeşitlerin kendi aralarındaki farkları istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Fakat yıl çeşit interaksiyonu % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır ( Çizelge 42).

Çine Çarliston'unun canlılık oranları, ikinci yıl birinci yıla göre fazla çıkarken; Şahnalı çeşidinde ilk yılki oranlar fazla bulunmuştur. Bağcı Çarliston'da yaklaşık aynı oran söz konusudur ( Çizelge 43).

Çizelge 42. İki yılın canlılık oranları bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	29.242	14.621	0.657 öd	3.070	4.790
Faktör-A	1	33.487	33.487	1.504 öd	3.920	6.850
Faktör-B	13	14008.60	1077.58	48.408**	1.830	2.065
A*B	13	1518.262	116.789	5.247**	1.830	2.065
Faktör-C	2	115.554	57.777	2.596 öd	3.070	4.790
A*C	2	508.408	254.204	11.420**	3.070	4.790
B*C	26	1024.82	39.416	1.771**	1.610	1.475
A*B*C	26	806.694	31.027	1.394öd	1.610	1.475
Hata	166	3695.214	22.260			
Genel	251	21740.28	86.615			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl

Faktör B → Çiçek Alınan Tarihler

Faktör C → Çeşit

Çizelge 43. Çeşitlerin ortalama canlılık oranları (%)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	LSD(0.01)
<b>2003 Yılı</b>	§ 76.085 Bb	79.003 Aa	79.540 Aa	2.704
<b>2004 Yılı</b>	80.634 Aa	76.742 Ab	79.439 Aab	
<b>LSD(0.01)</b>	2.704			

§ ; sütun içi değerlendirmelerde büyük harf, satır içi değerlendirmelerde küçük harf kullanılmıştır.

#### 4.3.2. İki yılın erken verim değerleri

Erken verim bakımından iki yılın sonuçları arasında fark % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır ( Çizelge 44).

Burada her ne kadar ikinci yıl verileri daha az gözüksede erkencilik anlamında ikinci yıl ilk hasat 24.06.2004 tarihinde yapılırken; ilk yıl 17.07.2003 tarihinde yapılmıştır. İlk yıl hasatta meydana gelen bu gecikme, daha öncede belirtildiği gibi

iklimsel faktörler nedeniyle dikimde meydana gelen 22 günlük gecikmeden kaynaklanmaktadır (Çizelge 45).

Çizelge 44. İki yılın erken verim bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	0.603	0.302	0.656öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	18.956	18.956	41.204**	4.960	10.040
Faktör-B	2	0.477	0.239	0.519öd	4.100	7.560
A*B	2	0.299	0.150	0.325öd	4.100	7.560
HATA	10	4.601	0.460			
Genel	17	24.937	1.467			

öd = önemsiz  
 \* = %5 seviyesinde önemli  
 \*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit

Çizelge 45. İki yılın erken verim ortalamaları (kg/parsel)

	Erken Verim	LSD ( 0.01)
2003 Yılı	2.489 a	1.013
2004 Yılı	0.436 b	

Erkencilik anlamında dikkatimizi çeken konu, Ocak ayı ve Şubat ayı başları tohum ekimi yapıldığında Nisan ayı sonlarına doğru fideler araziye dikilebilmekte oysa ki Mart ayı ortalarında yapılan tohum ekimi sonucu elde edilen fideler ancak Mayıs ayı sonuna doğru araziye şaşırtılabilecektir. Bu da her ne kadar toplam verim değişmese de; erkencilik anlamında bir fayda sağlamayacak gecikmeye (yaklaşık 25 gün) neden olmaktadır.

#### 4.3.3. İki yılın toplam verim değerleri

Toplam verim bakımından iki yıl verileri arasında fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 46).

Çizelge 46. İki yılın toplam verim bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest Derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	28.384	14.192	1.687öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	3.074	3.074	0.365öd	4.960	10.040
Faktör-B	2	0.374	0.187	0.022öd	4.100	7.560
A*B	2	1.860	0.930	0.111öd	4.100	7.560
HATA	10	84.125	8.412			
Genel	17	117.817	6.930			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit

Çizelge 47. İki yılın toplam verim ortalamaları (kg/parşel)

	Toplam Verim	LSD ( 0.01)
2003 Yılı	11.734	öd
2004 Yılı	10.908	

#### 4.3.4. İki yılın fenolojik gözlemleri

Dikimden ilk çiçek, % 50 çiçek, ilk meyve ve % 50 meyveye kadar geçen süre bakımından iki yıl arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır ( Çizelge 48 - 51 ).

Fakat bu fark ilk yıl dikimde meydana gelen gecikmeden kaynaklanmaktadır. İlk yıl daha geç dikim yapıldığından geçen süre ikinci yıla göre daha kısa gözükmektedir (Çizelge 52).

Çizelge 48. İki yılın dikimden ilk çiçeğe kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	4.778	2.389	0.449öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	256.889	256.889	48.267**	4.960	10.040
Faktör-B	2	5.444	2.722	0.511öd	4.100	7.560
A*B	2	4.778	2.389	0.449öd	4.100	7.560
HATA	10	53.222	5.322			
Genel	17	325.111	19.124			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit

Çizelge 49. İki yılın dikimden % 50 çiçeğe kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	0.778	0.389	0.043öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	566.722	566.722	63.047**	4.960	10.040
Faktör-B	2	8.444	4.222	0.470öd	4.100	7.560
A*B	2	3.111	1.556	0.173öd	4.100	7.560
HATA	10	89.889	8.989			
Genel	17	668.944	39.350			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit



Çizelge 50. İki yılın dikimden ilk meyveye kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	7.444	3.722	0.861öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	512.00	512.00	118.458**	4.960	10.040
Faktör-B	2	23.444	11.722	2.712öd	4.100	7.560
A*B	2	13.00	6.500	1.504öd	4.100	7.560
HATA	10	43.222	4.322			
Genel	17	599.111	35.242			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit

Çizelge 51. İki yılın dikimden % 50 meyveye kadar geçen süre bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	21.444	10.722	0.759öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	696.889	696.889	49.347**	4.960	10.040
Faktör-B	2	11.111	5.556	0.393öd	4.100	7.560
A*B	2	8.444	4.222	0.299öd	4.100	7.560
HATA	10	141.222	14.122			
Genel	17	879.111	51.712			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit

Çizelge 52. İki yıla ait fenolojik gözlemler (dikimden sonra geçen süre (Gün))

	İlk Çiçek	% 50 Çiçek	İlk Meyve	%50 Meyve
2003 Yılı	35 b	39 b	41 b	46 b
2004 Yılı	43 a	50 a	52 a	58 a
LSD (0.01)	3.446	4.479	3.106	5.614

#### 4.3.5. İki yılın meyvede kalite gözlemleri

Meyvede kalite gözlemleri çerçevesinde değerlendirmeye alınan meyve eni ve boyu bakımından iki yıl arasında fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 53 - 56). Bu farklılığın bakım koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 53. İki yılın meyve eni bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	0.201	0.101	2.171öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	1.165	1.165	25.149**	4.960	10.040
Faktör-B	2	5.399	2.699	58.255**	4.100	7.560
A*B	2	0.037	0.018	0.395öd	4.100	7.560
HATA	10	0.463	0.046			
Genel	17	7.266	0.427			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit

Çizelge 54. İki yılın ortalama meyve eni (cm)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ort. Meyve Eni	LSD (0.01)
2003 Yılı	3.130	1.957	3.260	2.782 a	0.322
2004 Yılı	2.517	1.563	2.740	2.273 b	
Ort. Meyve Eni	2.823 a	1.760 b	3.000 a		
LSD (0.01)	0.394				

Çizelge 55. İki yılın meyve boyu bakımından varyans analiz tablosu

VARYANS ANALİZ TABLOSU						
Varyasyon Kaynağı	Serbest Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Değeri %1
Tekerrür	2	0.867	0.433	0.483öd	4.100	7.560
Faktör-A	1	11.777	11.777	13.114**	4.960	10.040
Faktör-B	2	128.701	64.350	71.655**	4.100	7.560
A*B	2	0.039	0.019	0.022öd	4.100	7.560
HATA	10	8.981	0.898			
Genel	17	150.365	8.845			

öd = önemsiz  
\* = %5 seviyesinde önemli  
\*\* = %1 seviyesinde önemli

Faktör A → Yıl Faktör B → Çeşit

Çizelge 56. İki yılın ortalama meyve boyu (cm)

	Çine Ç.	Şahnalı	Bağcı Ç.	Ort. Meyve Boyu	LSD (0.01)
2003 Yılı	13.353	19.993	16.203	16.517 a	1.416
2004 Yılı	11.853	18.267	14.577	14.899 b	
Ort. Meyve Boyu	12.603 c	19.130 a	15.390 b		
LSD (0.01)	1.734				

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu araştırma ile Aydın iline ait mevcut biber populasyonlarında çiçek tozu canlılığı, çimlenme oranları ve bağlantılı olarak meyve kalitesi ile ilgili veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

Yapılan gözlemlerde; yaygın üretimi olan hemen hemen ilçelerle özdeşleşmiş, hatta lokal olarak ilçelerin isimleriyle anılan, Aydın iline ait yerel populasyonlarda dölleme sorunlarının büyük problem oluşturduğu saptanmıştır. Bu güne kadar da Aydın iline ait bu sorunu bilimsel olarak ortaya koyan çalışmalar da yapılmamıştır.

2003- 2004 yıllarında yürütülen bu çalışmada elde edilen veriler şöyle özetlenebilir.

- Çiçek tozu canlılık testlerinde; 2003 yılında sezon boyunca en yüksek canlılık yüzdeleri Çine Çarliston için % 99.07, Şahnalı için % 99.18 ve Bağcı Çarliston için ise % 99.48 olarak; 2004 yılında Çine Çarliston'unda % 97.34, Şahnalı çeşidinde % 97.62 ve Bağcı Çarliston için % 96.75 olarak tespit edilmiştir. Her üç çeşitte canlılık yüzdelerinde sezon boyunca dalgalanmalar görülmüştür. Meydana gelen bu dalgalanmanın, sıcaklık değerlerinin değişiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yüksek sıcaklıklar ile canlılık oranları arasında ters bir orantı olduğu izlenmektedir. Sıcaklığın yükseldiği dönemlerde canlılık oranlarında düşmeler gözlenmiştir.

- Canlılık oranlarında meydana gelen bu dalgalanmanın verimle ilgisi karşılaştırıldığında aynı paralel seyrin izlendiği görülmektedir. Canlılık oranlarının düştüğü devrelerde, bu durum kendisini verimde düşmeler şeklinde hissettirmiştir. Çeşitler birbiri ile kıyaslandığında Şahnalı değişik şartlara daha yumuşak bir dalgalanma ile cevap vermiştir. Daha sert ve keskin dalgalanmaların Çine Çarliston'una ait olduğu gözlenmiştir.

- Çiçek tozu çimlendirme testlerinde; literatürdeki veriler ışığında bir çok çimlendirme ortamı denenmiştir. Fakat hiçbir ortamda istenilen sonuç elde edilememiştir. Bu sebeple 2003 yılında yaptığımız ön araştırmalar sonucu kullandığımız

üç çeşit için en uygun ortamın % 1 agar + % 10 sakkaroz + 100 ppm  $H_3BO_3$  + 300 ppm  $Ca(NO_3)_2$  ; en uygun inkübasyon koşulunun 25 °C'de 24 saat olduğu tespit edilmiştir. Kanımızca bu konuda daha fazla araştırmaya gereksinim vardır.

- 2004 yılında sezon boyunca en yüksek çiçek tozu çimlenme yüzdeleri Çine Çarliston için % 7.82; Şahnalı için % 9.85 ve Bağcı Çarliston için % 14.51 olarak bulunmuştur. Canlılık oranlarında olduğu gibi çimlenme oranlarında da sezon boyunca dalgalanmalar görülmüş hatta bazı dönemlerde % 0'a düştüğü kaydedilmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranlarındaki bu ani düşüşlerin olduğu haftaların hepsinde de sıcaklığın 35 °C ve üzerinde seyrettiği gözlenmektedir.

Çimlenme oranları ile canlılık oranları arasında çok net bir bağlantı kurulamamış fakat şöyle bir sonuca varılmıştır: Çimlenme oranının % 0'a düştüğü haftalarda canlılık oranlarında da çimlenme kadar olmasa da hafif düşüşler olduğu gözlenmiştir. Daha önemlisi çiçek tozlarının canlı olduğu halde çimlenmemesinin sebebi olarak, yüksek sıcaklıkların biberin üçgen şeklinde üç porlu çiçek tozu yapısını bozduğu düşünülmektedir. Gerçekten de sayım işlemleri sırasında abortif dediğimiz şekli ve yapısı bozulmuş çiçek tozlarına sıklıkla rastlanmıştır (Şekil 17).

- Çiçek tozu üretim miktarı bakımından; çeşitler incelendiğinde yine sezon boyunca dalgalanmalar izlenmiştir. Sezon ortasında meydana gelen en büyük düşüşün sebebinin yine sıcaklık yükselişi olduğu düşünülmektedir.

Sezon boyunca bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarı bakımından en yüksek değer, Çine Çarliston için 10875 adet, Şahnalı için 12218 adet ve Bağcı Çarliston için ise 11395 adet olduğu kaydedilmiştir.

- Verim ile ilgili olarak; 2003 yılında yapılan denemede iki farklı ortam ( açık ve izole) ve üç çeşitte toplam verim ve erken verim bakımından fark önemsiz çıkmıştır. Açık parselde erken verim  $0.711 \text{ kg/m}^2$ , izole edilen parselde  $0.490 \text{ kg/m}^2$  dir.

Toplam verim bakımından açık ve izole edilen parsellerde çeşitler arasında fark önemsiz çıksa da; çeşitler kendi içinde ayrı ayrı değerlendirildiğinde farklı bir durum ile karşılaşmıştır. Çine Çarliston'unda açık parselde  $3.342 \text{ kg/m}^2$ , izole edilen parselde

3.048 kg/m<sup>2</sup>; Bağcı Çarliston'da açık parselde 3.513 kg/m<sup>2</sup>, izole edilen parselde 3.123 kg/m<sup>2</sup> toplam verim bulunmuştur. Fakat Şahnalı için durum tam tersidir. Açık parselde 3.202 kg/m<sup>2</sup>, izole edilen parselde ise 3.512 kg/m<sup>2</sup> olduğu gözlenmiştir.

Bu durum meyve kalitesi ile ilgili olarak yapılan gözlemler ile desteklenmektedir. Şöyle ki: sezon boyunca üreticilerin "takoz meyve" olarak adlandırdığı meyve şekli bozuk, sertleşmiş meyvelere Şahnalı çeşidinde çok fazla rastlanmamıştır. Bu çeşitte meyveler partenokarp eğilimlidir. Fakat en önemlisi partenokarp meyvelerin, meyve şekli bozulmamış ve istenilen orijinal büyüklüğüne ulaşmış olmalarıdır. Bu nedenle; Şahnalı çeşidi sera için uygun bir çeşit adayı olabilir.

Çine ve Bağcı Çarliston çeşitlerinde ise dönem dönem meyve şekli çok bozulmuş ve pazar kalitesi olmayan takoz meyvelerin oranı artmıştır.

Diğer taraftan kalite gözlemleri içinde değerlendirilen çeşitlerin meyve eni ve boyları arasında istatistiksel fark önemli çıkmıştır. Fakat bu sonuç; çeşitlerin tiplerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Çine ve Bağcı çeşidi çarliston tipi meyve eni geniş fakat boyu kısa; Şahnalı çeşidi ise uzun acı sivri biber tipinde meyve eni daha dar fakat boyu uzundur.

Sonuç olarak; Çine ve Bağcı Çarliston çeşitlerinin yüksek sıcaklığa toleransları daha düşüktür. Meyve kalitesi ile ilgili sorunlar yüksek sıcaklıkların etkisiyle çiçek tozlarının canlılığının düşmesi, daha önemlisi çim tüpü oluşturma yeteneklerini kaybetmelerinden kaynaklanmaktadır. Şahnalı çeşidinin tam aksine bu çeşitlerde ve özellikle Çine Çarliston'unda, partenokarp meyveler istenilen büyüklüğe ulaşamamıştır. Çine Çarliston'unun bu hassasiyeti, yüksek sıcaklıklara sahip Aydın ilinde daha fazla olarak kendini göstermiştir.

Bu sonuçlar ışığında; yetiştiriciliğin yoğun yapıldığı ilçelerde üreticilerin bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu konuda üreticiler uyarılarak daha uygun çeşitlere yönlendirilmeye çalışılacaktır.

Bir başka çerçeveden ise; ilgili çeşitte bu araştırma verileri bir referans olacak, yeni yetiştirme teknikleri ve ıslah projelerine doğru bir adım atılacaktır.



Bu amaç doğrultusunda; incelenen literatürde uygun azot gübrelemesinin dekarda elde edilen meyve sayısı ve pazarlanabilir ürünün arttığı, fakat fazla azotlu gübrelemenin ürünü düşürdüğü bilinmektedir. Bu anlamda yetiştiricilikte, aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılması ve uygun gübreleme programının yapılması gerekmektedir.

Yüksek sıcaklıklarda çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranlarının düşmesi sebebiyle yetiştirme tekniği konusunda diğer bir önerimiz ise; biber alanlarında gölgeleme yapılmasıdır. Bu gölgeleme, özellikle sıcaklığın yükseldiği dönemlerde küçük alanlarda gölgeleme materyali kullanılarak yada büyük alanlarda parsel çevresine gölge yapabilecek uygun bitki türleri seçilerek yapılabilir.

Ayrıca diğer bir literatüre göre, çiçek tozu taneciğinin gelişimi ve çimlenmesi, çiçek tozunun fruktoz, hektoz gibi şeker içeriğine bağlı olduğu ve yüksek sıcaklıklarda anterde fruktoz aktivitesinin azaldığı kaydedilmiştir. Bu sonuçlar çerçevesinde, anterdeki fruktoz çiçek tozu çimlenmesini düzenlemede rol oynayabileceği düşünülerek uygun çimlendirme ortamının saptanmasında kullanılabilir.

Bu çalışmalarda göz önüne alınarak ileriki yıllarda daha detaylı araştırmalar yapılacak ve önerilen yetiştirme teknikleri denenerek daha net sonuçlara ulaşılmaya çalışılacaktır.

## ÖZET

### YEREL BİBER POPULASYONLARINDA POLEN CANLILIĞI ve ÇİMLENME ORANLARININ MEYVE TUTUMU ve KALİTESİNE ETKİSİ

Araştırma 2003-2004 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Denemede Aydın iline ait yerel biber populasyonlarından Çine Çarliston ve Şahnalı; standart çeşit olarak Bağcı Çarliston kullanılmıştır.

Çeşitlerin çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranları ile verim özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla; deneme iki paralelli yürütülmüştür. Ayrıca 2003 yılında yabancı tozlanmanın meyve kalitesi üzerindeki etkileri dikkate alınarak verim özellikleri yine iki paralelli açık ve tül altına alınarak izole edilip incelenmiştir.

İlk çiçeklenmenin başlamasından itibaren her hafta periyodik olarak uygun çiçek tomurcukları, canlılık ve çimlenme testleri için toplanmıştır. Aynı zamanda tomurcukların alındığı güne ait iklim verileri de kaydedilmiştir.

Çiçek tozu canlılık oranlarının tespiti için asetokarmin çözeltisi; çiçek tozu çimlenme oranların tespitinde doymuş petri yönteminde % 1 agar + % 10 sakkaroz + 100 ppm  $H_3BO_3$  + 300 ppm  $Ca(NO_3)_2$  içerikli ortam kullanılmıştır. En uygun inkübasyon koşulunun 25 °C'de 24 saat olduğu belirlenmiştir.

Sezon boyunca en yüksek çiçek tozu canlılık oranları 2003 yılında Çine Çarliston için % 99.07, Şahnalı için % 99.18 ve Bağcı Çarliston için % 99.48 olup; 2004 yılında ise Çine Çarliston'unda % 97.34, Şahnalı % 97.62 ve Bağcı Çarliston'da % 96.75 olarak kaydedilmiştir.

Çiçek tozu canlılık oranlarının, sezon boyunca sıcaklığın yükseldiği devrelerde azaldığı gözlenmiştir.

2004 yılında çiçek tozu çimlenme oranlarında da sezon boyunca dalgalanmalar olmuş, sıcaklığın 35 °C ve üzerinde olduğu haftalarda çimlenme oranlarının % 0'a düştüğü gözlenmiştir. Sezon boyunca en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları Çine Çarliston için % 7.82, Şahnalı için % 9.85 ve Bağcı Çarliston için % 14.51 olarak kaydedilmiştir.

Çeşitlerin sezon boyunca ortalama çiçek tozu üretim miktarları Çine Çarliston için 9213 adet, Şahnalı 9618 adet ve Bağcı Çarliston'da ise 8978 adet olarak hesaplanmıştır.

Verim ile ilgili olarak, canlılık ve çimlenme oranlarının düştüğü haftalarda verimde de düşmeler kaydedilmiştir. Ayrıca sıcaklık yükselişi Şahnalı çeşidine göre daha hassas olan Çine ve Bağcı Çarliston çeşitlerinde meyvede kalite kayıplarına neden olmuştur. Bu devrelerde "takoz meyve" olarak adlandırılan sert, meyve şekli bozulmuş küçük meyvelerin oluşumunun arttığı gözlenmiştir.

## SUMMARY

### THE EFFECT OF POLLEN VIABILITY AND GERMINATION RATIOS ON THE FRUIT SET AND QUALITY IN THE LOCAL PEPPER POPULATION

This study was carried out at Adnan Menderes University Agricultural Faculty Horticulture Department in 2003-2004 years. In this study, among the local pepper population, Çine Charleston and Şahnalı; Bağcı Charleston (as a standart variety) were used as research material.

In order to evaluate pollen viability, polen germination and yield properties of pepper varieties, the experiment was designed as two replications. While to take into consideration the effects of cross pollination on the fruit quality in 2003, yield properties were also examined by using two different experiment group, one was isolated by tulle and other one was open.

Proper flower buds were collected weekly beginning from first pollination for pollen viability and germination tests. Climate data of collection dates were enrolled at the same time.

Viability rates were determined by using acetocarmin, germination ratios were determined by 1 % agar + 10 % sucrose + 100 ppm  $H_3BO_3$  + 300 ppm  $Ca(NO_3)_2$ . It was detected that, the most proper incubation time is 25 °C for 24 hours.

It was enrolled that, during the term the most pollen viability rate for Çine Charleston is 99.07 %, Şahnalı type 99.18 %, Bağcı Charleston 99.48 % in 2003; for Çine Charleston is 97.34 %, Şahnalı type 97.62 %, Bağcı Charleston 96.75 % in 2004.

It was observed that, viability rates decreased when the temperature increased.

There were some fluctuations in germination rates in 2004 and in some weeks (35 °C and above 35 °C) germination rates decreased to 0 %. It was enrolled that, during the term the most pollen germination rate for Çine Charleston is 7.82 %, Şahnalı type 9.85 %, Bağcı Charleston 14.51 %.

The number of pollen production capacities were detected during the term 9213 for Çine Charleston, 9618 for Şahnalı type and 8978 for Bağcı Charleston.

Yield decreased in the weeks which pollen viability and germination rates decreased. Temperature increasing caused fruit quality decreases in Çine and Bağcı Charleston which were more sensitive than Şahnalı type. Also at these terms, it is observed that, harsh, small fruits which were named as “aborted fruits” increased.

## TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca değerli görüş ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Tülin BAŞ' a, arazi çalışmalarında bana yardımcı olan sevgili arkadaşım Araş. Gör. Ö. Burcu İŞBECER'e, istatistiki değerlendirmelerde katkıda bulunan Araş. Gör. Dr. Mustafa ÇELİK' e fotoğraf çekiminde yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. H. Osman MESTAV'a ve laboratuvar çalışmalarım da bana yardımcı olan Zir. Müh. Gülsüm KARAKAYA'ya, laboratuvar imkanlarından faydalandığım Üniversitemiz Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü hocalarından Yrd. Doç. Dr. Tülay ÇELİK' e ve sevgili arkadaşlarım Araş. Gör. Serap BÜYÜKKARINCALI ve Araş. Gör. Özlem ASLANTÜRK'e ve ismini sayamadığım emeği geçen tüm arkadaşlara, tezin yürütülmesi için gerekli maddi kaynağı sağlayan Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma Fonu Saymanlığı'na içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bana her zaman destek olan çok değerli AİLEM'e ve tez yazımı aşamasında emeği geçen hoşgörüsüyle daima yanımda olan eşim Zir. Müh. Yaşar KAYAR' a sonsuz teşekkür ederim.

Aydın, 2004

Nurcan (ULUÇAY) KAYAR



## KAYNAKLAR

- ABAK, K., H. Y. DAŞGAN, Ö. İKİZ, N. UYGUN, O. KAFTANOĞLU and H.YENİNAR, 1996. Pollen Production and Quality Of Pepper Grown In Unheated Greenhous During Winter and The Effects Of Bumblebees (*Bombus terrestris*) Pollination On Fruit Yield and Quality, 7. International Symposium on Pollination, Canada,Acta Horticulture 437: 303-307
- AHMED, M.K., 1982. Optimum Plant Spacing and Nitrogen Fertilization of Sweet Pepper In The Sudan Gezira. Acta Horticulture 143: VIII. African Symposium On Horticultural Crops, Abs.
- ALONİ, B., M. PEET, M. PHARR and L. KARNİ, 2001. The Effect of high Temperature and High Atmospheric CO<sub>2</sub> on Carbohydrate Changes in Bell Pepper Pollen in Relation to its Germination. Physiologia-Plantarum Abst.
- ANONYMOUS, 2003. [www.meteor.gov.tr](http://www.meteor.gov.tr)
- ANONYMOUS, 2004a. Aydın Tarım İl Müdürlüğü. Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları
- ANONYMOUS, 2004b. [www.fao.org](http://www.fao.org)
- ANONYMOUS, 2004c. [www.meteor.gov.tr](http://www.meteor.gov.tr)
- ANONYMOUS, 2004d. [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)
- AYBAK, H. Ç., 2002. Biber Yetiştiriciliği Kitabı, İstanbul
- BAĞCI, M., 1965. Türkiye' de Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Biber Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Çiçek Biyolojileri Üzerinde Mukayeseli Araştırmalar, E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir
- BEZDİCKOVA, A., 1988. Viability of Sweet Pepper Stored Cryogenic Temperatures. Capsicum Newsletter, Abst.

- ÇÜRÜK, S. ve K. ABAK, 1992a. Bazı Domates Genotiplerinin Çukurova Koşullarında Nemli-Yüksek Sıcaklığa Uyumluları, Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yetenekleri, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:1-5
- ÇÜRÜK, S. ve K. ABAK, 1992b. Domateste Çiçek Tozu Çimlenme Testlerinde Ortama Katılan Sakkaroz, Borik Asit, Gibberallik Asit, Benziladenin ve Kalsiyum Nitrat'ın Etkileri, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:16-21
- DAŞGAN, H.Y., K. ABAK ve N. BAYTORUN, 1993. İki Farklı Gece Sıcaklığına Sahip Serada Yetişen Domates Bitkilerinin Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenmeleri, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:12-17
- ERCAN, N., M. AKILLI ve E. POLAT, 1994. Antalya Koşullarında Yaz Aylarında Yetiştirilen Bazı Solanaceae Familyası Sebzelerinde Yüksek Sıcaklıkların Meyve Tutumuna Etkileri, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:46-50
- ERCAN, N., M. AKILLI ve E. POLAT, 1995. Akdeniz İklim Koşullarında Isıtılmayan Cam Serada Tek Ürün Domates Yetiştiriciliğinde Çiçek Tozu Canlılığı ve Miktarının Değişimi, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:6-11
- ERİCKSON, AN. and AH MARKHART, 2002. Flower Developmental Stage and Organ Sensitivity of Bell Pepper. Plant-Cell and Environment, Abst.
- ETİ, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(4): 49-58
- GÜLER, H.Y., K. ABAK and S. ETİ, 1995. Method, Medium and Incubation Time Suitable for in vitro Germination of Eggplant (*Solanum melongena*) Pollen. First International Symposium on Solanaceae for Fresh Market, Spain, Acta Horticulture, 412: 99-105
- HAN, XB., RQ. LI, JB. WANG and C. MIAO, 1996. Effects of Heat Stress on Pollen Development and Pollen Viability of Pepper, Acta Horticulture, Abst.

HUANG, CW., WJ. YANG and LS. CHANG, 2001. The Style Length and Fruit Set of Hot Pepper in Response to high Temperature. Journal of Chinese for Horticultural Science, Abst.

ISHIKAWA, K., H. KUBOKI, K. MISHIBA and O. NUNOMURA, 2001. Tetraploid Bell Pepper Shows High in vitro Pollen Germination at 15 °C. Hort Science 36:1336

KARNI, L. and B. ALONI, 2002. Fruktokinase and Hektokinase from Pollen Grains of Bell Pepper (*Capsicum annuum L.*): Possible Role in Pollen Germination under Conditions of high Temperature and CO<sub>2</sub> Enrichment, Annals of Botany, 90: 607-612

KAYGISIZ, H., 2000. Sebzeçilik Ders Kitabı, İstanbul

KOYUNCU, F., H. YILMAZ ve M.A. AŞKIN. 2000. Bazı Çilek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarı ve Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24: 699-703

KÜTEVİN, Z. ve T. TÜRKEŞ, 1994. Sebzeçilik Ders Kitabı, İstanbul

MENDİLCİOĞLU, K., 1999. Suptropik İklim Meyve Türleri, İzmir

MERCADO. JA., R. FERMANDEZ-MUNOZ and MA. QUESSADA, 1994. In- vitro Germination of Pepper Pollen in Liquid Medium, Scientia Horticulture, Abst.

MERCADO, JA., M. MAR-TİOGA and MS. REİD, 1997a. Effects of low Temperature on Pepper Pollen Morphology and Fertility, Journal of Horticultural, Abst.

MERCADO, JA., B. VİNEGLA and MA. QUESADA, 1997b. Effects of Hand Pollination Paclobutrozol Treatments, Root Temperature and Genotype of Polen

Viability and Seed Fruit Content of Winter Grown Pepper, Journal of Horticultural Science, Abst.

NORTON, J.D., 1966. Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium Salts Proc., Amer. Soc. Hort. Sci. 89: 132-134

PRESSMAN, E., H. MOSHKOVITCH, K. ROSENFELD, R. SHAKEND, B. GAMLIEL and B. ALONI, 1998. Influence of low Night Temperatures on Sweet Pepper Flower Quality and The Effects of repeated Pollinations with Viable Pollen on Fruit Setting. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, Abst.

RAVESTIJIN, W., 1969. Setting of Fruit in Tomatoes, Peppers and Strawberries. Annual Report Glasshouse Crops Research and Experiment Station, Netherlands

TAKAGAKI, M., M. KAKINUMA and T. ITO, 1995. Effect of Temperature on Pollen Fertility and Pollen Germination of Three Pepper. Journal of Tropical Agriculture, Abst.

VURAL, H., EŞİYOK. D. ve İ. DUMAN, 2000. Kültür Sebzeleri Ders Kitabı, İzmir

WANG, SX., 1998. The Effectiveness of 4 Methods To Test The Pollen Viability Of Hot Pepper, Journal of Henan Agricultural Science, Abst.

## ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Manisa' da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İzmir 12 Eylül İlkokulu'nda; lise öğrenimini İzmir Kız Lisesi' nde tamamladı. 1996 yılında girdiği Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü' nden 2000 yılında mezun oldu. 2001 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı' nda yüksek lisans eğitimine başladı.

2001 yılının Ekim ayında Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı' nda Araştırma Görevlisi olarak başladığı görevini halen sürdürmektedir.