

## Tohum Taslağı Yaşlanma Süreci ve Kiraz Verimsizliği Üzerine Biyolojik Çalışmalar

Mehmet Atilla AŞKIN<sup>\*1</sup>, Hasan Cumhur SARISU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lefke Avrupa Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Lefke, KKTC

<sup>2</sup>Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 32500, Eğirdir, Isparta

\*maskin@eul.edu.tr (sorumlu yazar)

### Özet

Eğirdir şartlarında Gisela 5 ve kuşkirazı anaçlarına aşılı 4503, 4218, 3501, 3503 ve 3201 kiraz klonları ve 0900 Ziraat çeşidinin tohum taslağı gelişimleri üzerine anacın etkileri araştırılmıştır. 0900 Ziraat ve klonlarının birincil tohum taslaklarının ortalama canlı kalma süreleri antesisinden sonra 4-6 gün olmuştur. İkincil tohum taslakları antesiste canlılıklarını tamamen kaybetmişlerdir. 2009 yılında kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3201 nolu klonda %30, 2010 yılında Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde %25 ve 3501 nolu klonda %25 olacak şekilde en düşük tohum taslağı canlılık oranları tespit edilmiştir. 2009 yılında en yüksek tohum taslağı canlılık oranı Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda %76.67 ve 2010 yılında ise kuş kirazına aşılı 3501 nolu klonda %75 olarak bulunmuştur. Anaçların genel olarak tohum canlılığı üzerine etkileri genotipler kadar etkili olmamıştır. Antesis döneminde canlı birincil tohum taslağı miktarı ile meyve tutumu arasında pozitif doğrusal ilişki saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Prunus avium* L., Anaç, Meyve tutumu, Çiçek

### Biological studies on senescence of ovule and cherry unproductivity

### Abstract

The effects of rootstocks on the development of 4503, 4218, 3501, 3503 and 3201 cherry clones and 0900 Ziraat ovules grafted on Gisela 5 and Mazzard (seedling) rootstocks under Eğirdir conditions were investigated. Average survival time of primary ovules of 0900 Ziraat and its clones was 4-6 days after anthesis. Secondary ovules have completely lost their vitality to the anthesis. In 2009, the lowest ovule viability rates were determined as 30% in clone 3201 grafted on the mazzard seedling, 25% in 0900 Ziraat variety grafted on Gisela 5 in 2010, and 25% in clone 3501. The highest ovule viability rate at anthesis in 2009 was 76.67% in clone 3503 grafted on Gisela 5 rootstock and 75% in clone 3501 grafted on mazzard in 2010. The effects of rootstocks on ovule viability were not as effective as genotypes. A positive linear relationship was found between the amount of viable primary ovules during the anthesis period and fruit set.

**Keywords:** *Prunus avium* L., rootstock, fruit set, flower

### 1. Giriş

Meyve türleri farklı çiçek yapılarına sahiptir. Perigin çiçek yapısında tek karpelden oluşan etli meyveye sahip türler drupa tipi meyveler olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak *Prunus* türleri bu tip meyveleri oluştururlar. Bu meyvelerde perikarp; epidermis ve subepidermal kollenkimadan oluşan eksokarp, etli bir mezokarp, sert bir endokarptan (çekirdek kabuğu) oluşur (Esau, 1977). Kiraz, kayısı, vişne, seftali, nektarin, erik, badem vb. türler bu grup meyveler içerisinde yer almaktadır. Verimlilik meyve arzının sağlanmasında baş koşuldur. Bir meyve ağacının verimliliği ise birçok içsel ve çevresel faktör tarafından kontrol edilmektedir. Meyve ağaçlarında verimden bahsedebilmek için çiçek ve çiçek organları oluşumu, tozlanma ve döllenme süreci çok iyi irdelenmelidir. Kiraz çiçekleri, beyaz taç yaprakları ve 3 cm'den daha uzun olan çiçek sapları ile çiçeklenme döneminde oldukça güzel bir

görünümüne sahiptirler. Bu çiçekler 2-7 arasında tomurcuktan oluşan salkım oluştururlar. Her bir çiçek ortalama 30-36 erkek organ bulundurmaktadır. Kaliks çevresine taç ve çanak yapraklar birlikte yerleşmişlerdir. Düzgün bir yapıya sahip olan pistil, genellikle tektir ve kaliksin alt tabanına bağlanmıştır. Genel olarak stamenlerden daha küçüktür. Stigma tam çiçeklenme esnasında anterlerle aynı seviyede veya daha aşağıdadır (Brown vd., 1996).

Bir kiraz çiçeği ele alındığında çiçek organları dıştan içe doğru çanak yapraklar, taç yapraklar, erkek organlar ve en içte bir dişi organ şeklinde sıralanır. Dişi organın en üstünde polen tozunun çimlenebileceği dişicik tepesi, hemen altında dişicik borusu ve en alta da yumurtalık bulunur. Yumurtalık içerisinde iki adet tohum taslağı vardır. Bu tohum taslaklarından biri tohumu oluşturur, diğeri ise erken dönemde dumura uğrar.

**Çizelge 1.** Mikrodalga ışınım destekli parafin tekniği işlem sırası  
**Table 1.** Microwave irradiation assisted paraffin technique

Aşama	Uygulama	Uygulama Süresi (dk)
Fiksasyon	FAA	5
	FAA	5
Dehidratasyon	%70 Etil Alkol	4
	%80 Etil Alkol	4
	%90 Etil Alkol	4
	Absolute Etil Alkol	2
	Absolute Etil Alkol	2
	Absolute Etil Alkol +Ksilol (3:1)	12
	Absolute Etil Alkol +Ksilol(2:2)	12
	Absolute Etil Alkol +Ksilol(1:3)	12
	Saf Ksilol	17
	Saf Ksilol	17
İnfiltrasyon (Hacim)	Ksilol+Parafin(5:1)	25
	Ksilol+Parafin(5:2)	25
	Ksilol+Parafin(5:5)	25
	Ksilol+Parafin(2:5)	25
	Ksilol+Parafin(1:5)	25
	Saf Parafin	35
	Saf Parafin	35

Tohum taslakları plasenta üzerine yerleşmiştir. Tohum taslağı sayısı sert çekirdekli meyvelerde ikidir. Sıcaklık tohum taslağının yaşam süresi üzerinde çok önemli etkiye sahiptir. Yüksek sıcaklıklar tohum taslağı canlılık sürecini kısaltmakta iken, düşük sıcaklıklar bu süreci uzatmaktadır (Cerovic ve Ruzic, 1992; Postweiler vd., 1985). Kiraz ve vişne de tohum taslağı canlılığı 20 oC sabit sıcaklıkta 1-2 gün arasında değişim göstermekte, 5oC'de bu süre 5 güne çıkmaktadır (Postweiler vd., 1985). Vişne de tohum taslağı canlılığı 25oC'de 3-4 gün arasında değişiklik göstermekte iken 5oC'de bu süre 9 günün üzerine çıkmaktadır (Cerovic ve Ruzic, 1992). Amerikada arazi koşullarında yapılan

**Çizelge 2.** Anilin mavisi boyama yöntemi aşamaları  
**Table 2.** Aniline blue staining method

Boya Çözeltisi	Boyama aşamaları
0.89 g Tri potasyum fosfat $K_3PO_4(3H_2O)$ 0.1 g Anilin Mavisi 100 ml saf su	Parafini dokulardan uzaklaştırmak için 2 kez 10'ar dk saf ksilolde bekletme. Absolute Alkol 5 dk Absolute Alkol 5 dk %95 Etil alkol 2 dk %85 Etil alkol 2 dk %70 Etil alkol 2 dk %50 Etil alkol 2 dk %30 Etil alkol 2 dk Saf su 2 dk Anilin Mavisi 10 dk Saf su 2 dk Kesit üzerine gliserin damlatılır ve lamelle kapatılır, lamel kenarları tırnak cilası ile kapatılır.

bir çalışmada Napoleon kiraz çeşidi tohum taslakları ortalama 10,6 oC'de antesisten 13 gün sonrasında kadar canlılıklarını sürdürmüşlerdir (Guerrero-Prieto vd., 1985). İtalyan eriğinde, antesisten sonraki üç hafta boyunca sıcaklıklar embriyo kesesi gelişimini ve aborsiyonunu etkileyebilir (Thompson ve Lui, 1973). Kirazda antesisten sonraki iki gün içerisinde sıcaklıkların 15 oC'den 25 oC'ye hızlı artışı embriyo keseleri dejenera olmuş tohum taslaklarının miktarını artırmaktadır (Beppu vd., 2001). Çevresel faktörlerin yanında genetik faktörler de tohum taslağı yaşam süresi ve verimlilik üzerine etkilidir (Sarisu, 2017). Antesisten dönemde embriyo kesesinin gelişim aşaması ve tohum taslağı canlılığı aynı tür içerisindeki çeşitler arasında ve türler arasında farklılık göstermektedir (Sheard, 2008). İtalyan erik çeşidi tohum taslağı canlılık süresi Brooks çeşidinininkinden daha kısadır (Moreno vd., 1992). Kirazda da çeşit farklılığı tohum taslağı canlılığı üzerinde etkilidir (Stösser ve Anvari, 1982) özellikle bu durum antesisten hemen sonraki

süreçte embriyo kesesi fonksiyonelliği ve canlılığı üzerinde kendini gösterir (Eaton, 1962). Mert ve Soylu (2007), 0900 Ziraat kiraz çeşidinin düşük meyve tutumunun muhtemel nedenini araştırdıkları çalışmalarında, dişik tepesine gelen polen sayısının yeterli ve çiçek tozu çim borusu gelişiminin normal olduğunu ancak birçok dişik organda tohum taslağı gelişiminin normal olmadığını belirlemişlerdir.

Bu çalışmada; farklı anaçlar üzerine aşılı 0900 Ziraat kiraz çeşidi ve bu çeşitten selekte edilen farklı klonların tohum taslağı yaşam sürelerinin ve bu durumun meyve tutumu ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

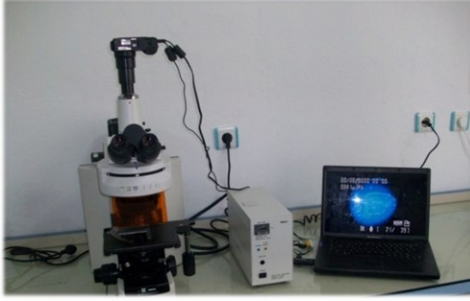
## 2. Materyal ve Metot

### Materyal

Bu çalışma, 2009-2010 yıllarında Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme parsellerinde bulunan ve Demirtaş vd. (2006)'nin "Kiraz çeşit ve tiplerinin pomolojik, moleküler ve genetik yöntemlerle karakterizasyonu" isimli projesiyle özellikleri belirlenen kuşkirazı ve Gisela 5 anaçları üzerine aşılı 4503, 4218, 3501, 3503 ve 3201 nolu kiraz klonları ve 0900 Ziraat çeşidinde yürütülmüştür. Denemede kullanılan Gisela 5 ve kuşkirazı anaçları üzerine aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonların ağaçları 2000 yılında dikilmişlerdir.

### Metot

Histolojik çalışmalar için her bir klon ve çeşitten seçilen 3 ağaçtaki balon aşamasında olan çiçekler



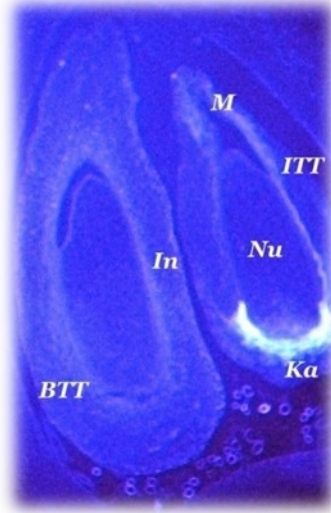
**Şekil 1.** Floresans ataçmanlı mikroskop ve görüntüleme sistemi

**Figure 1.** Fluorescence attachment microscope and imaging system

emasküle edilmiş ve diğer çiçekler koparılmıştır. Çiçeklerin yarısına tozlama uygulaması yapılmış ve etiketlenmiştir. Çiçek örnekleri tozlama yapılmış ve yapılmamış uygulamalardan alınmıştır. Tozlama için Starks Gold ve Bigarreau Gaucher kiraz çeşitlerinin çiçek tozları karışımı kullanılmıştır. Daha sonra her uygulamadan 5 pistil olacak şekilde emaskülasyonu takip eden 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. ve 10. günlerde örnekler alınarak FAA (90 cc % 70'lik etil alkol + 5 cc glasiyal asetik asit + 5 cc formaldehit) solüsyonuna fikse edilmiştir.

Histolojik çalışmalarda yumurtalıklar preparasyona tabi tutulup, kesitleri alınarak mikroskop altında gelişimleri değerlendirilmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Preparasyonda mikrodalga ışınım destekli parafin tekniği kullanılmıştır (Aşkın vd., 1999).

Örnekler, Çizelge 1'deki işlemlerden geçirildikten sonra rotary mikrotomla 10 mikrometre kalınlıklarında kesilerek 50oC'deki su banyosunda açılmıştır.

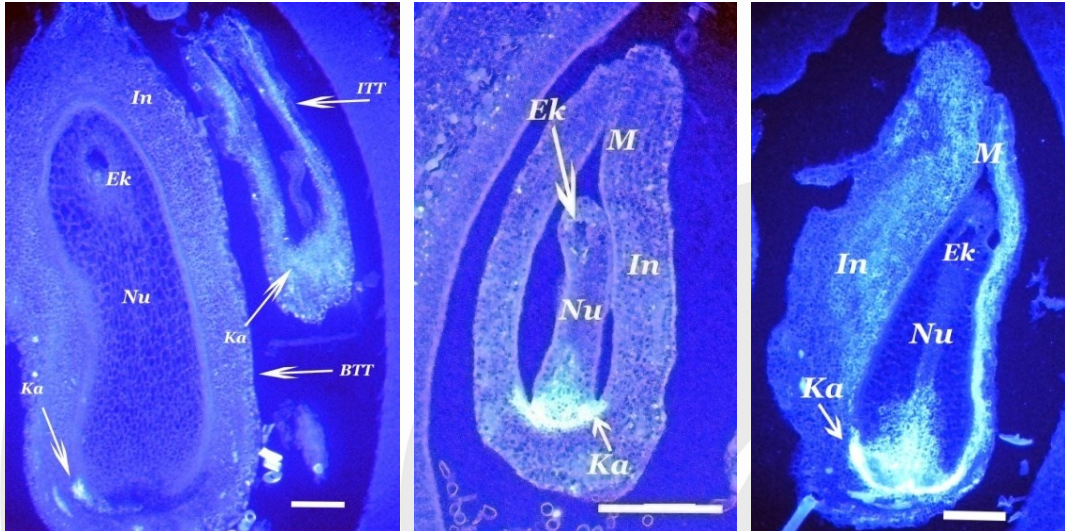


**Şekil 2.** Işıma gösteren kalloze birikimi gerçekleştirmiş cansız tohum taslağı (sağ) ve ışımı olmayan canlı tohum taslağı (sol). BTT: birincil tohum taslağı, ITT: ikincil tohum taslağı, M: mikropil, Nu: Nusellus, In: integüment, Ka: kalloze birikimi

**Figure 2.** Luminescent secondary ovule (right) and non-luminescent primary ovule (left) showing radiant callous accumulation. BTT: primary ovule, ITT: secondary ovule, M: micropile, Nu: Nucellus, In: integument, Ka: callose

Daha sonra kesitler lam üzerine alınıp 65oC'ye ayarlanmış etüvde kurutulmuştur.

Mikrodalga ışınım destekli parafin tekniği kullanılarak alınan kesitlerde aşağıda belirtilen yöntemlerle doku boyamaları uygulanmıştır.



**Şekil 3.** Tohum taslaklarında kalloze birikiminin şematik görünümü. Ek: Embriyo kesesi, In: İntegümentler, Nu: Nusellus, Ka:Kalloze birikimi, BTT: Birincil tohum taslağı, ITT: İkincil tohum taslağı, M: Mikropil açıklığı

**Figure 3.** Schematic view of callose accumulation in ovules. Ek: Embryo sac, In: Integuments, Nu: Nucellus, Ka: Callose, BTT: Primary ovule, ITT: Secondary ovule, M: Micropile (scale: 100 µm)

Mikrotom ile alınan 10 mikrometre kalınlıktaki kesitlerde anilin mavisi ile boyama yapılmış ve floresans ataçmanlı mikroskop (filtre; 360 nm dalga boyu, mavi-yeşil) altında yumurtalıkta kolloze birikimi tespit edilmiştir (Şekil 1). Kolloze birikimi ile ışımaya gösteren tohum taslaklarının canlılıklarını kaybetme durumu Postweiler vd. (1985)'e göre belirlenmiştir (Şekil 2 ve 3; Çizelge 2).

### 3. Bulgular ve Tartışma

Birincil tohum taslaklarının antesis döneminde canlı olmaları meyve tutumunu belirlemektedir. Gisela 5 ve kuşkirazı anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonların antesis dönemindeki birincil tohum

taslaklarının canlılık yüzdeleri arasındaki farklılık 2010 yılında istatistik olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. 2010 yılında kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 3503 klonu (%63.33) ile kuş kirazına aşılı 3501 en yüksek canlı birincil tohum taslağı sayısını (%75) oluşturmuştur. 2009 yılında farklılıklar istatistik olarak önemsiz bulunurken, Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klon %76.67 ile en yüksek değeri almıştır (Çizelge 3).

Anaçların canlı birincil tohum taslağı sayısı üzerine etkisi 2010 yılında istatistik olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuş ve kuşkirazına aşılı ağaçlarda %48.06 ile daha yüksek tohum taslağı canlılık oranı elde edilmiştir. Ancak 2009 yılında farklılık önemsiz olur-

**Çizelge 3.** Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları

**Table 3.** Viability of primary ovules of 0900 Ziraat and its clones on Mazzard and Gisela 5 at anthesis

Anaç	Klon	Antesis dönemi BTT canlılık oranı (%)		Ortalama
		2009	2010	
Gisela 5	0900 Ziraat	33.33 <sup>öb</sup>	25.00 <sup>d**</sup>	29.17
	3501	56.67	25.00 <sup>d</sup>	40.83
	3503	76.67	63.33 <sup>ab</sup>	70.00
	4503	40.00	30.00 <sup>cd</sup>	35.00
	3201	40.00	50.00 <sup>bc</sup>	45.00
	4218	46.67	35.00 <sup>cd</sup>	40.83
Kuşkirazı	0900 Ziraat	40.00	38.33 <sup>cd</sup>	39.17
	3501	46.67	75.00 <sup>a</sup>	60.83
	3503	56.67	63.33 <sup>ab</sup>	60.00
	4503	46.67	33.33 <sup>cd</sup>	40.00
	3201	30.00	28.33 <sup>cd</sup>	29.17
	4218	43.33	50.00 <sup>bc</sup>	46.67

\*\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $p<0.01$ ); ÖD önemli değil

**Çizelge 4.** Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazlarda antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları

**Table 4.** Rootstock effect on vitality of primary at anthesis

Anaç	Antesis dönemi BTT canlılık oranı (%)		Ortalama
	2009	2010	
Gisela 5	48.89 <sup>öb</sup>	38.06 <sup>b*</sup>	43.48
Kuşkirazı	43.89	48.06 <sup>a</sup>	45.98

\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ); ÖD önemli değil

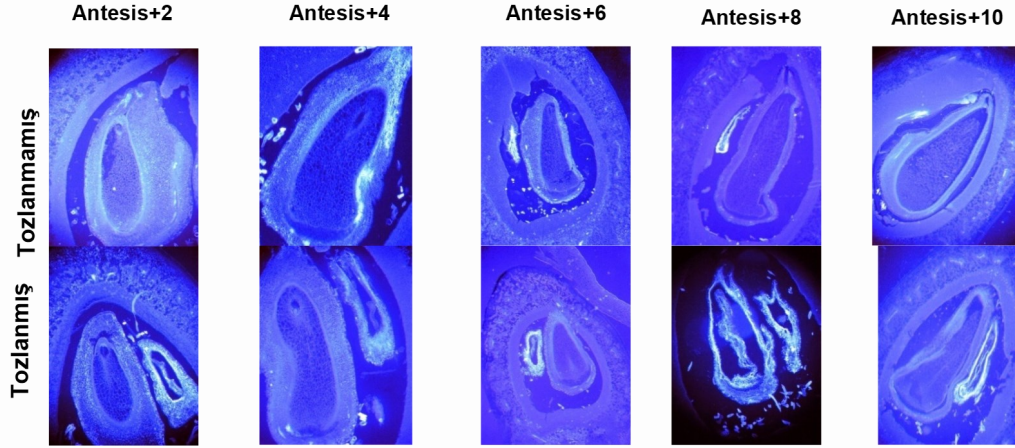
**Çizelge 5.** 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları

**Table 5.** Clones effect on primary ovule vitality at anthesis.

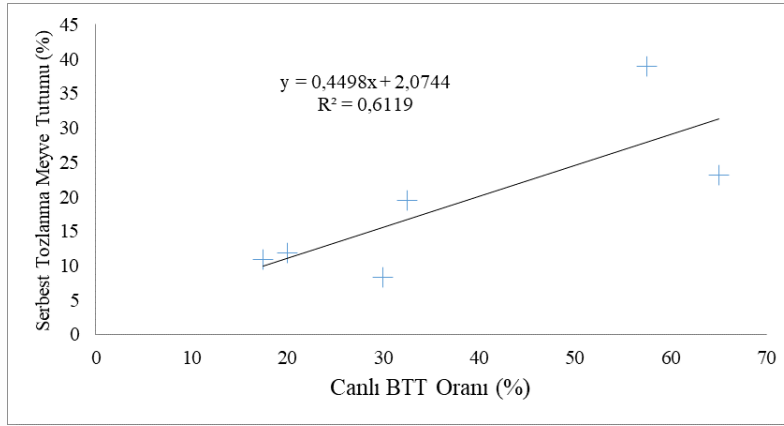
Klon-Çeşit	Antesis dönemi BTT canlılık oranı (%)		Ortalama
	2009	2010	
0900 Ziraat	36.67 <sup>c**</sup>	31.67 <sup>c**</sup>	34.17
3501	51.67 <sup>b</sup>	50.00 <sup>ab</sup>	50.84
3503	66.67 <sup>a</sup>	63.33 <sup>a</sup>	65.00
4503	43.33 <sup>bc</sup>	31.67 <sup>c</sup>	37.50
3201	35.00 <sup>c</sup>	39.17 <sup>bc</sup>	37.09
4218	45.00 <sup>bc</sup>	42.50 <sup>bc</sup>	43.75

\*\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $p<0.01$ )





**Şekil 4.** Tozlanmış ve tozlanmamış çiçeklerin tohum taslaklarında gelişim süreci.  
**Figure 4.** Ovule development process of pollinated and non-pollinated flowers.



**Şekil 5.** 0900 Ziraat kiraz çeşidinde antestide canlı birincil tohum taslağı oranı ve meyve tutumu arasındaki ilişki. BTT: Birincil tohum taslağı  
**Figure 5.** Relationship between viable primary ovules and fruit set at anthesis in 0900 Ziraat variety. BTT: Primary ovule ratio

ken, 2010 yılının tersine Gisela 5 anacına aşılı ağaçlarda %48.89 ile daha fazla tohum taslağı canlılığı tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Antestide canlı birincil tohum taslağı oranı klonlara göre istatistik olarak önemli farklar ( $p < 0.01$ ) oluşturmuştur. 2009 yılında %66.67, 2010 yılında %63.33 ile 3503 nolu klonda diğerlerine göre daha fazla canlı tohum taslağı tespit edilmiştir. 2010 yılında %50 canlı tohum taslağı oranı ile 3501 nolu ve 3503 aynı istatistik grupta yer almıştır. 2009 yılında %36.67 değeri ile 0900 Ziraat, %35 canlı tohum taslağı oranı ile 3201 nolu klon en düşük değeri almışlardır. 2010 yılında ise, %31.67 en düşük canlı tohum taslağı oranı 4503 nolu klon ve 0900 Ziraat çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 5). İkincil tohum taslaklarının hemen hemen tamamı antestide canlılıklarını yitmişlerdir. Birincil tohum taslaklarında ise, dördüncü ve altıncı günlerde tohum taslaklarının canlılıklarını kaybettik-

leri belirlenmiştir. Çalışmada genel olarak 0900 Ziraat ve klonlarının 4-6 gün tohum taslağı yaşam süresi belirlenmiştir. Tohum taslaklarının yaşam süresi ile elde edilen sonuç Postweiler vd. (1985)'nin kirazda tohum taslaklarının inaktif olması çeşide ve sıcaklığa bağlı olarak 1-5 gündür sonucu ile uyuşmaktadır. Ayrıca Emre (2011) 0900 Ziraat kiraz çeşidinin tohum taslağının yaşlanma süresini 7 gün olarak tespit etmiştir. Ayrıca antesis döneminde canlı birincil tohum taslağı miktarı ile meyve tutumu arasında

pozitif doğrusal ilişki saptanmıştır (Şekil 5).

Antestiden iki gün sonra tozlama yapılmış uygulamadaki ikincil tohum taslaklarının daha fazla kalloze birikimi oluşturduğu ancak şekilsel deformasyonun henüz hızlanmadığı tespit edilmiştir. Antestiden dört gün sonraki kalloze birikimlerinde de benzer görüntüler bulunmakla beraber, yapılan gözlemlerde ikincil tohum taslaklarının kalloze birikimi ile birlikte biçimsel deformasyonun hızlandığı belirlenmiştir. Antestiden altı gün sonra ikincil tohum taslaklarında biçimsel deformasyonun neredeyse tamamlandığı, birincil tohum taslaklarında ise kalloze birikiminin arttığı fakat şekilsel olarak deformasyonun netleşmediği görülmüştür. Tozlanmış fakat döllenmenin bir şekilde gerçekleşmediği düşünülen kesitlerde her iki tohum taslağının da biçimsel deformasyonu altıncı günde daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Tozlanmamış tohum taslaklarında kalloze birikimi

görülmesine rağmen şekilsel olarak tohum taslaklarının daha dolgun oldukları görülmüştür. Antesisten sekiz gün sonra tozlanmamış dişi organlardaki birincil tohum taslakları gelişimlerine devam etmiş, kısmen kalloze birikimi görülmesine rağmen şekilsel olarak deformasyonlar oluşmamıştır. Tozlanmış fakat döllenenmediği düşünülen tohum taslaklarında deformasyon daha hızlı gerçekleşmiştir. Antesisten on gün sonra, tozlanmamış tohum taslaklarında da kalloze birikimi ve şekilsel deformasyon da daha fazla artış tespit edilmiştir. Çiçeklenmenin ilerleyen dönemlerinde ikincil tohum taslağının deforme olarak yumurtalık duvarına sıkıştığı görülmüştür (Şekil 4). Tozlanmanın tohum taslağı yaşam süresi üzerine etkili olduğu, tozlanmamış uygulamalarda deformasyonun daha geç gerçekleştiği belirlenmiştir. Tozlanmamış tohum taslaklarında deformasyonun gecikmesi Burgos ve Egea (1993)'nın sonuçları ile uyumludur.

#### 4. Sonuç

0900 Ziraat ve klonlarının birincil tohum taslaklarının ortalama canlı kalma süreleri antesisten sonra 4-6 gün olmuştur. İkincil tohum taslakları antesiste canlılıklarını tamamen kaybetmişlerdir. Antesisten dönemde canlı birincil tohum taslağı miktarı ile meyve tutumu arasında pozitif doğrusal ilişki saptanmıştır.

#### Teşekkür

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi (2162-D-10) ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (BBMB-10-03) tarafından desteklenen doktora tez çalışmasının tohum taslağı dejenerasyonu bölümünden özetlenmiştir.

#### Kaynaklar

Aşkın MA, Özeker E, Dolgun O, 1999. Preparasyon Tekniği Çalışmalarında Mikrodalga Işınlardan Yararlanma İmkânları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14- 17 Eylül 1999, Ankara. Cilt 1 Meyve, 912-916.

Bartz M, Stösser R, 1989. Quantitative Auswertung der Pollenschläuche im Griffel Von Sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.) in Beziehung zum Fruchtsatz. Gartenbauwiss. 54:132-137.

Beppu K, Suehara T, Kataoka I, 2001. Embryo Sac Development and Fruit Set of 'Satohnishiki' Sweet Cherry as Affected by Temperature, GA3 and Paclobutrazol. J. Jap. Soc. Hort. Sci., 70:157-162.

Brown SK, Lezzoni AF, Fogle, HW, 1996. Chapter 5: Cherries. Fruit Breeding, Volume I: Tree and Tropical Fruits, Edited by Jules Janick and James N. Moore. ISBN 0-471-31014 John Wiley & Sons, Inc. p: 213-254.

Burgos L, Egea J, 1993. Apricot Embryo-sac Deve-

lopment in Relation to Fruit set. Journal of Horticultural Science, 68(2):203-208.

Cerović R, Ružić D, 1992. Senescence of Ovule at Different Temperatures and Their Effect on Behaviour of Pollen Tubes in Sour Cherry. Sci. Hort., 51:321-327.

Demirtaş İ, Sarısu HC, Eryılmaz İ, Karamürsel ÖF, Kafkas S, 2006. Kiraz Çeşit ve Tiplerinin Pomolojik, Moleküler ve Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü (Proje Sonuç Raporu), Eğirdir-Isparta.

Eaton GW, 1962. Further Studies on Sweet Cherry Embryo Sacs in Relation to Fruit Setting. Rep. Hort. Exp. Stn Prod. Lab.Vineland.

Emre RA, 2011. 0900 Ziraat ve Sweet Heart Kiraz Çeşitlerinde Etkili Tozlanma Periyotlarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi, 53p, Isparta.

Esau K, 1977. The Fruit. Part 22. Anatomy of Seed Plants. 2nd Edition. John Wiley& Sons. P: 429-454.

Guerrero-Prieto VM, Vasilakakis MD, Lombard PB, 1985. Factors Controlling Fruit Set of 'Napoleon' Sweet Cherry in Western Oregon. HortScience, 20:913-914

Mert C, Soylu A, (2007). Possible Cause of Low Fruit Set in the Sweet Cherry Cultivar 0900 Ziraat. Can. J. Plant Sci., 87:593-594.

Moreno YM, Miller-Azareko AN, Potts W, 1992. Genotype, Temperature and fall-Applied Ethephon Affect Plum Flower bud Development and Ovule Longevity. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 117:14-21.

Postweiler K, Stösser R, Anvari SF, 1985. The Effect of Different Temperatures on the Viability of Ovules in Cherries. Sci. Horticult. 25:235-239.

Sarısu HC, 2017. Çiçeklenme Dönemi Yüksek Sıcaklıkların Kiraz Meyve Tutumu Üzerine Etkisi. Derim, 34(2):85-90.

Sheard AG, 2008. Factors Leading to Poor Fruit Set and Yield of Sweet Cherries in South Africa. Stellenbosch Universty. Master of Science Thesis.

Stösser R, Anvari SF, 1982. On the Senescence of Ovules in Cherries. Sci. Hort. 16:29-38.

Thompson MM, Lui LJ, 1973. Temperature, Fruit set and Embryo Sac Development in 'Italian' Prune. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 55:193-197.