

**ANTALYA BÖLGESİ'NDE YETİŞTİRİLEN
HİCAZNAR (*Punica granatum* cv. Hicaznar)
ÜZERİNDE BİYOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

Alpaslan ŞAHİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA, 2004**

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA BÖLGESİ'NDE YETİŞTİRİLEN
HİCAZNAR (*Punica granatum* cv. Hicaznar)
ÜZERİNDE BİYOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

Alpaslan ŞAHİN

Danışman: M. Atilla AŞKIN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

ISPARTA 2004

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : ALPASLAN ŞAHİN

Doğum Yeri : YOZGAT

Doğum Yılı : 1967

Medeni Hali : Evli

Eğitim ve Akademik Durumu :

Lise 1981-1984 Amasya Atatürk Lisesi

Lisans 1987-1992 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Yabancı Dil : İngilizce

İş Deneyimi :

1991-1993 Sınıf Öğretmenliği

1993-1997 Orman Kadastro Komisyonu Ziraatçı Üyeliği

1997-2004 Nar ve Turunçgil Projelerinde Liderlik ve Yardımcılık

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimiz tarafından BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI'nda
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

Üye : Yrd.Doç.Dr. Kahraman KEPENEK

Üye : Yrd.Doç.Dr. Kenen ÇINAR

ONAY

Bu tez / / tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki
jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

/ /

Prof. Dr. Remzi KARAGÜZEL
Enstitüsü Müdürü

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU

Tez No:

Konu Kodu:

Üniversite Kodu:

Tez Yazarının

Soyadı: ŞAHİN

Adı: Alpaslan

Tezin Türkçe Adı: Antalya Bölgesi'nde Yetiştirilen Hicaznar (*Punica granatum* cv. Hicaznar)
Üzerinde Biyolojik Araştırmalar

Tezin Yabancı Dildeki Adı: Biological Studies on Pomegranate (*Punica granatum* cv. Hicaznar)
Which is Grown in Antalya

Tezin Yapıldığı

Üniversite: Süleyman Demirel Üniversitesi

Enstitü: Fen Bilimleri

Yılı: 2004

Tezin Türü: Yüksek Lisans

Dili: Türkçe

Sayfa Sayısı: 43

Referans Sayısı: 32

Tez Danışmanının:

Ünvanı: Prof. Dr.

Adı: M. Atilla

Soyadı: AŞKIN

Türkçe Anahtar Kelimeler:

Nar
Mikrodalga ışınım
Preparasyon tekniği
Parafin

İngilizce Anahtar Kelimeler:

Pomegranate
Microwave treatments
Preparation techniques
Paraffin

Tarih:

İmza:

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1 Materyal	15
3.2 Yöntem	20
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	38
6. KAYNAKLAR	40

ÖZET

Mikrodalga ışınım destekli parafin tekniğinin Hicaznar tomurcukları ve balon devresindeki çiçeklerinde uygulanabilirliğini, bu çeşidin Antalya bölgesinde çiçek tomurcuğu ayırım dönemini ve çiçek tozu üretim miktarını belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Klasik parafin tekniğinde odunsu dokularda oldukça uzun bir zaman alan preparasyon işlemi (en az 3-4 gün), bu çalışmanın fiksasyon, dehidratasyon ve infiltrasyon aşamalarında mikrodalga ışınım uygulanarak, bu işlem diğer aşamalarla birlikte 5.5-6 saat civarında gerçekleştirilmiştir.

Mikrodalga ışınım destekli parafin tekniği bu çalışmada başarıyla uygulanmış ve sonuçta kaliteli preparatlar elde edilerek incelemeler yapılmış ve bunlar fotoğraflanmıştır. Buna göre Hicaznar çiçek tomurcuğu ilk ayırım dönemi 20 Şubat olarak saptanmıştır. Ancak bu ayırımın, narın çok uzun bir süre çiçeklenmesinden dolayı ileriki tarihlerde de devam ettiği belirlenmiştir.

2002 yılında Antalya bölgesinde Hicaznar çeşidinin çiçek tozu sayımı yapılmıştır ve A tipi (erkek) çiçek tozu üretim miktarı 1353 adet/anter, B tipi (erdişi) ise 485 adet/anter olarak bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Nar, mikrodalga ışınım, preparasyon tekniği, parafin

ABSTRACT

This research was carried out to determine whether it could be applied to buds and flowers on balloon stage of pomegranate cv. Hicaznar by paraffin techniques with microwave treatments, flower bud differentiation stage and pollen production of this cultivar on Antalya region.

Preparation process gets long time on wooden tissues with classic paraffin techniques (at least 3-4 days). In this study, microwave treatments were applied on fixation, dehydration and infiltration stages, all of these process with other treatments were realized during 5.5-6 hours.

Microwave treatments were applied on successfully and samples of good quality were got at the result of this study. Then these were examined and photographed. According to this, the beginning of flower bud differentiation stage of pomegranate cv. Hicaznar cultivar is determined as 20 February. Flowering in pomegranate occurs in a long time. Because of this reason, differentiation continues even at the following time.

The counting of pollen pomegranate cv. Hicaznar cultivar was made in Antalya region in 2002 and A type (male) pollen production 1353 pollen/anther, B type (bisexual) 485 pollen/anther were found.

KEY WORDS: Pomegranate, microwave treatments, preparation techniques, paraffin

TEŞEKKÜR

Nar binlerce yıldır yetiştiriciliği yapılan, dünyada ve ülkemizde üretimi ve ticareti gittikçe artan subtropik bir meyve türüdür. Son yıllarda ihracatının artması ve sanayiye yönelik yetiştiriciliğinin de yapılması ülkemizde, özellikle Akdeniz ve Ege bölgesinde kapama nar bahçelerinin kurulmasını son derece artırmıştır. Yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin en önemlilerinden birisi de Hicaznar olmuştur. Bu çeşidin yetiştiriciliğinin gittikçe artacağı tahmin edilmektedir. Avantajları bilindiği için yeni çeşit elde etmek amacıyla yapılan melezleme ıslahı çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılan en önemli çeşitlerden birisidir. Bu nedenle bu çeşidin biyolojisi çok iyi bilinmelidir.

Mikrodalga ışınım destekli parafin tekniğinin Hicaznar tomurcuklarının sürmeden önce, çiçek tomurcuğu ve balon devresinde uygulanabilirliğini, Antalya bölgesinde bu çeşidin çiçek tomurcuğu ayırım dönemini ve çiçek tozu üretim miktarını belirleyerek bu amaçlardan bir kısmını gerçekleştirmek için bu çalışma yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada mikrodalga ışınım destekli parafin tekniğinin narda başarıyla uygulanabileceği, Hicaznarın çiçek tomurcuğu ayırım döneminin 20 Şubatta gerçekleşip daha sonraki dönemlerde de devam edebileceği ve buna göre çiçek tomurcuğu oluşumunu artırmak için 20 Şubattan önce kültürel ve teknik uygulamaların yapılması, bir başka bölgeye göre çiçek tozu miktarının oldukça düşük çıkması nedeniyle düşük oranda meyve tutumu olumsuzluğuyla karşılaşmamak için tedbirlerin alınması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Bana bu çalışmada tezin planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Danışman Hocam Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN'a, tezimin her aşamasında yardımlarını gördüğüm Araş. Görev Emel VURAL'a teşekkür ederim. Ayrıca materyal temini ve bunların fiksatif çözeltiye alınmasında desteğini bulduğum Batı Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müdürlüğü'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin her aşamasında manevi desteğini esirgemeyen eşime sonsuz sevgilerimle...

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1.1. Dinlenme dönemindeki yaprağını dökmüş bir Hicaznar ağacı	15
Şekil 3.1.2. Örnek alınan tomurcukları sürmemiş 2-3 yaşlı bir Hicaznar sürgünü	16
Şekil 3.1.3. Örnek alınan tomurcukları sürmüş 2-3 yaşlı Hicaznar sürgünü	16
Şekil 3.1.4. Henüz sürmüş çiçek tomurcuğunun görünüşü	16
Şekil 3.1.5. Balon devresindeki Hicaznar çiçeği	17
Şekil 3.1.6. Balon devresinde ve açmak üzere olan verimli Hicaznar çiçekleri	17
Şekil 3.1.7. Çiçek tomurcuğunun sürdüğü ilk günlerden balon devresine kadar olan çiçeklerin aynı tarihteki durumları	17
Şekil 3.1.8. Tam çiçeklenme dönemindeki Hicaznar ağaçları	18
Şekil 4.1. Vegetatif bir tomurcuğun boyuna kesiti. Morfolojik ayırım daha gerçekleşmemiş. (1 Şubat 2002)	23
Şekil 4.2. Vegetatif bir tomurcuğun boyuna kesiti. Morfolojik ayırımın başlangıcında. (1 Şubat 2002)	24
Şekil 4.3. Morfolojik ayırım öncesi dönem. (11 Şubat 2002)	24
Şekil 4.4. Morfolojik ayırım başlamış. Büyüme konisinin daha da yükseldiği dönem. (20 Şubat 2002)	25
Şekil 4.5. Çanak yaprak taslaklarının belirlediği dönem. (20 Şubat 2002)	25
Şekil 4.6. Çanak yaprak taslaklarının iyice belirlediği dönem. (12 Mart 2002)	26
Şekil 4.7. Yan tomurcukların da oluştuğu dönem.(19 Mart 2002)	27
Şekil 4.8. Balon (Pembe tomurcuk)dönemi. (19 Mart 2002)	28
Şekil 4.9. Dişicik tepesinin görünüşü. (19 Mart 2002)	28
Şekil 4.10. Dişi organ üst odacıklarındaki tohum taslakları. (19 Mart 2002)	29
Şekil 4.11. Dişi organ üst odacığındaki tohum taslakları. (19 Mart 2002)	29
Şekil 4.12. Erkek organda oluşmuş tekalar . (19 Mart 2002)	30
Şekil 4.13. Morfolojik ayırımın öncesi (vegetatif devre). (28 Mart 2002)	30
Şekil 4.14. Tepe tomurcuk morfolojik ayırımın başlangıcında, büyüme konisi kabarmaya başlamış. (28 Mart 2002)	31
Şekil 4.15. Bir tepe tomurcuğunun koltuklarında yan tomurcuk taslaklarının belirlediği dönem. (15 Nisan 2002)	32

Şekil 4.16. Yan tomurcuklarda morfolojik ayrım başlamış. (15 Nisan 2002)	32
Şekil 4.17. Bir çiçek salkımında: yan tomurcukta farklılaşma olmuş, çanak yaprak taslakları belirginleşmiş, tepe tomurcuğunda taç yapraklar, erkek organ, dişi organ taslakları şekillenmiş. (15 Nisan 2002)	33
Şekil 4.18. Yan tomurcukta erkek organlar şekillenmiş, yumurtalık belirginleşmeye başlıyor. (15 Nisan 2002)	33
Şekil 4.19. Yumurtalığın gelişmeye, odacıkların belli olmaya, erkek organ iplikçiklerinin ve taç yapraklarının gelişmeye devam ettiği, kaliks loblarının belirginleştiği devre. (15 Nisan 2002)	34
Şekil 4.20. Balon döneminde bir tomurcuğun boyuna kesiti. (15 Nisan 2002)	34
Şekil 4.21. Anter, dişicik tepesi, papilla hücreleri ve taç yapraklarının görünüşü. (15 Nisan 2002)	35
Şekil 4.22. Erkek organda oluşmuş tekalar (polen kesesi) (15 Nisan 2002)	35
Şekil 4.23. Odacıklardaki tohum taslaklarının geliştiği bir dönem. (25 Nisan 2002)	36
Şekil 4.24. Odacıklardaki tohum taslaklarının geliştiği bir dönem. (25 Nisan 2002)	36
Şekil 4.25. Balon devresindeki A ve B Tipi Hicaznar çiçekleri.	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Mikrodalga ışınlım destekli parafin tekniğinde takip sırası ve süresi.....20

1. GİRİŞ

Nar (*Punica granatum* L.), subtropik ve tropik iklim meyvesi olmasına rağmen sıcak ılıman iklime sahip bölgelerin bir kısmında da yetişebilen, binlerce yıllık tarihi olan bir meyvedir.

Myrtiflora takımının *Punicaceae* familyasının tek cinsi olan *Punica*'ya bağlı olan nar (*Punica granatum* L.), ticari meyveciliği yapılan ve kültür çeşitlerinin kaynağı olan en önemli türdür.

Narın anavatanı Ortadoğu ve Kafkasya'dır. Anadolu bu bölgeler arasında yer aldığından bazı yörelerde yabani nar ormanlarına rastlanmaktadır. (Onur 1988, Tibet ve Baktır 1991).

International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), 1986 yılı dünya toplam nar üretimini 800 000 ton olarak tahmin etmiştir. Yaygın olarak Akdeniz Ülkeleri (Tunus, Türkiye, Mısır, İspanya ve Fas), İran, Afganistan, Hindistan'da, bir miktar da Amerika Birleşik Devletleri (Kaliforniya), Çin, Japonya ve Rusya'da yetiştirilmektedir. Meyve normal olarak bu ülkelerde iç pazarlarda satılmaktadır. İspanya ve Türkiye aynı zamanda ihracat da yapmaktadır (Tous ve Ferguson, 1996).

Narın kullanım alanları çok geniştir. En fazla taze olarak tüketilmesinin yanında meyve suyu ve diğer içeceklerde katkı olarak kullanılmaktadır. İshal ve dizanteriyi iyileştirici, özel serinletici etkisiyle ateşli hastalıklarda ateş düşürücü, barsak parazitlerini düşürücü, tansiyon düşürücü, adale kasılmalarını giderici gibi özellikleri de bulunmaktadır. Bu yüzden aynı zamanda bir tıbbi bitki olarak da kullanılmaktadır. Nar kabukları % 28-30 tanen içerdiğinden kumaş ve deri boyamacılığında ve meyve suyu durultma işleminde de kullanım alanı bulmuştur. Narlardan pektin elde edildiği gibi, kabukları ve çiçeklerinden mürekkep ve boya elde edilmektedir. Yine ekşi narlar sirke yapımında ve sitrik asit fabrikasyonunda kullanılmaktadır. Nar çekirdeklerinden ise hayvan yemleri için besin unu ve bitkisel yağ elde edilmektedir (Onur, 1982).

Bunların yanında nar yetiştiriciliğinin avantajları ve bazı kolaylıkları bulunmaktadır. Örneğin çeşitli iklim ve toprak koşullarında yetişebilmesi, çoğaltımı ve bakımının kolay, hastalık ve zararlılara oldukça dayanıklı olması, erken verime yatması, birim alandan yüksek verim alınması ve her yıl düzenli meyve vermesi gibi özellikler narın avantajları arasında sayılabilir. Ayrıca nar iç ve dış pazarlarda iyi fiyat bulan, uzun süre ağaçta kalabilen, taşıma ve depolamaya çok uygun bir meyve türüdür (Gözlekçi, 1997).

Dünyada nar tüketimi incelendiğinde en fazla nar tüketen ülkelerin genel olarak önemli üretici ülkeler olduğu görülmektedir. Nar üretimi yapılmayan ülkelere, bu meyve son yıllarda yeni yeni tanınmaya başlanmıştır. Yine dünyada önemli nar dış satımı yapan ülkeler de önemli üretici ülkelerdir. Bu ülkeler ise Türkiye, Pakistan, Afganistan, İsrail, İspanya ve aynı zamanda dış alım yapan Suriye, Lübnan ve Ürdün'dür. Önemli dış alım ülkeleri ise; Almanya, Avusturya, İngiltere, Belçika, Hollanda, Lüksemburg, İsviçre, Fransa, Norveç, İtalya, Polonya gibi Avrupa ülkeleri, Dubai, Kuveyt, Suudi Arabistan gibi Arap Ülkeleri, Rusya Federasyonu ve Hindistan'dır (Gözlekçi, 1997).

Başlıca nar üreten ülkeler arasında ön sıralarda bulunan Türkiye'de bazı iller dışında nar yetiştirilebilmektedir. Ülkemizde nar üretim miktarının, yıllara göre dalgalanmalar olmakla birlikte, giderek arttığı görülmektedir. Türkiye'de en fazla üretim narın iklim isteklerine de uygun olarak Akdeniz (%35), Ege (%33) ve Güneydoğu Anadolu (%25) bölgelerinde yapılmaktadır (Gözlekçi, 1997).

Türkiye'nin nar üretim miktarına baktığımız zaman 1995 yılında 53 000 ton iken 2003 yılında bu 80 000 tona yükselmiştir (Anonim 2000 ve Anonim 2003-a).

Ülkemiz 1998-2003 yılları arasında 30'dan fazla ülkeye nar ihraç etmiştir. Bunun miktarı 1998 yılında 2 727 003 kg iken 2003 yılında bu 8 623 457 kg olup yaklaşık 3.2 katına çıkmıştır. 2003 yılında ihraç edilen narın ticari değeri ise 6 024 050 ABD doları olup aynı yıl en fazla ihracat yaptığımız 4 ülke ise sırayla Almanya (2 425 750

kg), Rusya Federasyonu (2 083 327 kg), Hollanda (606 536 kg) ve Moldova (340 069 kg) olmuştur (Anonim 2000, Anonim 2003-a ve Anonim 2003-b).

Antalya'da narın tarımsal üretim değerlerine baktığımız zaman, 2000 yılında 624 hektar alanda 256 365 adet meyve veren, 138 315 adet meyve vermeyen, 2003 yılında ise 1 550 hektar alanda 752 857 meyve veren, 556 862 meyve vermeyen nar ağacı tespit edilmiş olup toplam üretimin ise 2000 yılında 7 632 ton (Türkiye üretiminin yaklaşık % 13'ü), 2003 yılında ise 27 919 ton (Türkiye üretiminin % 34.9'u) olduğu belirlenmiştir. İhracat miktarının da 2000 yılında 664.5 ton (Türkiye ihracatının % 21.7'si) iken 2003 yılında bu miktarın 5 750 ton (Türkiye ihracatının % 66.7'si) olduğu belirtilmiştir (Anonim 2000, Anonim 2003-a, Anonim 2003-b).

Antalya Bölgesi'nde kapama bahçe şeklinde yetiştiriciliği yapılan ve bir kısmı da ihraç edilen narların en önemlilerinden birisi Hicaznar'dır. Bu bölgede bir seleksiyon sonucu elde edilen Hicaznar'ın yetiştiriciliği gittikçe artmaktadır. Ancak bu çeşitle ilgili biyolojik araştırmalar çok az sayıda yapılmıştır. Bölge ekolojisine uygun olan ve ülke ekonomisine önemli katkıda bulunacağını düşündüğümüz bu çeşit üzerinde yeni araştırmalar yapma gereği vardır.

Bu çalışmanın amacı mikrodalga ışınım destekli parafın tekniğinin Hicaznar tomurcuklarının sürmeden önce, çiçek tomurcuğu ve balon devresinde uygulanabilirliğini araştırmak, Antalya bölgesinde bu çeşidin çiçek tomurcuğu ayırım dönemini ve çiçek tozu üretim miktarını belirlemektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Eldeki verilere göre çiçek tomurcuğu oluşumunu yaprağını döken bitkilerde, ilk kez 1656 tarihinde Biel tespit etmiştir. Bu tarihte Biel tomurcukların dış görünüşüne bakarak hangi dalın meyve vereceğinin tespit edilebileceğini söylemiştir. Buna göre daha o yıllarda tomurcukların çiçeklerin açıldığı mevsimden daha önce oluştuğu bilindiği gibi, dış görünüşlerinden sürgün veya meyve gözlerinin ayrı olduğu anlaşılmıştır. 1757’de Thomas Hitt, 1812’de Thomas Andrew Knight buna benzer bilgiler vermişlerdir (Özbek, 1977).

Meyve ağaçlarında çiçek tomurcukları saf veya karışık tomurcuklar halindedir. Sert çekirdekli meyve türlerinde tomurcuklar genellikle saf haldedir. Çiçek tomurcuklarında bir veya birkaç çiçek bulunur, yaprak bulunmaz. Yumuşak çekirdeklielerde ise tomurcuklar karışık yapıdadır. Yaprak ve çiçekler aynı gözde bulunurlar. Pek çok meyve türünde çiçek tomurcukları bir yıl önceki gelişme döneminde oluşmaya başlamaktadır. Oluşan tomurcukların sürgün veya çiçek tomurcuğu haline gelmeleri bu dönemin belli bir aşamasında gerçekleşir. Bu aşamaya “ayrım periyodu” denilmektedir. Bu da fizyolojik ve morfolojik ayrım periyodu olarak farklı zamanlarda gerçekleşmektedir (Özbek, 1977).

Baktır 1991 yılında ılıman iklim meyvelerinin çiçek tomurcuğu oluşumu bakımından çevre faktörlerine bağlılığının tropik iklim meyvelerine göre daha fazla olduğunu ve bunun da ılıman iklim meyvelerinin soğuklama ihtiyaçları ve fotoperiyoda tepkilerinin farklı olmasından kaynaklandığını ayrıca tropik bölgelerde bitkilerin çevre faktörlerinden etkilenmesinin daha az olduğunu belirtmiştir (Tibet, 1993).

Tibet (1993)’e göre 1977’de Özbek ve 1991’de ise Baktır çiçek tomurcuğu oluşumu başlama zamanının bitkinin kendi yapısından gelen bazı faktörlere de bağlı olduğunu aşağıdaki gibi belirtmişlerdir:

-Her bitkinin çiçeklenme biçimi, şekli farklıdır. Çeşitler arasında da farklar vardır.

-Fizyolojik açıdan bitki bünyesindeki kimyasal maddelerin (veya oluşumların) önemi vardır.

-Çiçek tomurcuğu oluşumunda karbon-azot dengesi önemli bir faktördür. Bitki bünyesindeki karbonhidrat miktarı ne kadar fazla ise generatif gelişmeye eğilim o kadar fazladır.

-Bir bitkinin fotosentez kapasitesi ne kadar yüksek ise o bitkinin çiçek tomurcuğu oluşturma kapasitesi de o kadar fazladır.

-Hormonların oluşumunun başlangıcı da karbonhidrat düzeyine bağlıdır.

Aynı araştırmacılar bitkinin bu faktörlerini etkilemenin de sulama, gübreleme, gölgeleme, yaprak koparma, bilezik alma, boğma ve değişik anaçlar kullanma yöntemleriyle mümkün olabildiğini açıklamışlardır.

1989'da Faust, 1991'da ise Baktır, çiçek tomurcuğu oluşumunu bitki bünyesindeki giberellinlerin düzenlediğini, büyüyen meyvelerin çekirdeklerinde GA benzeri bileşiklerin oranlarının yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca fındık büyüklüğündeki meyvenin bol miktarda Giberellin sentezlediğini ve bu bileşiklerin etki bakımından promotor olmasına rağmen, çiçek tomurcuğu ayırım safhasında çiçek tomurcuğu oluşumunu engellediğini belirtmişlerdir. Çünkü, bunların vegetatif büyümeyi teşvik ettiğini ve normal dozlarının üzerinde inhibitör etki yapması nedeniyle çiçek tomurcuğu oluşumunu olumsuz yönde etkilediğini açıklamışlardır (Tibet, 1993).

2,3,5-triiodobenzoic acid (TIBA) ve succinic acid-2,2-dimethylhydrazide (SADH) gibi, sentetik büyümeyi düzenleyiciler uygulanarak da çiçek tomurcuğunun artırılması söz konusudur. Ayrıca çiçeklenme olayında florigen adlı bir hormonun da olduğu var sayılmaktadır. Fakat bugüne kadar sentezlenememiştir (Westwood, 1978).

Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuklarının oluşum zamanı üzerinde sistematik bir şekilde ilk çalışma 1877 yılında Askenasy tarafından kirazlarda yapılmıştır. Türkiye'de ise ilk çalışmalar; 1938-40 yıllarında Ülkümen (elma, armut ve

kayısılarda), 1940-43 yılları arasında Özbek (elma ve armutlarda) ve 1956-58 yıllarında Kaşka (elma, armut ve kayısılarda) tarafından yapılmıştır (Özbek, 1977).

Çiçek tomurcuğu oluşumu üzerinde ise hangi faktörlerin etkisi olduğu konusundaki fizyolojik çalışmalar Julius Sachs tarafından başlatılmıştır. Bu çalışmalara Klebs, daha sonra Kraus ve Kraybill devam etmişlerdir. 1918'de Karbonhidrat-azot oranı teorisini ortaya koymuşlardır. Daha sonra da Hooker 1920'de, Heinike 1930'de, Harley, Magness ve vd. 1942'de, bu konu üzerinde çalışmalar yaparak önceki sonuçları doğrulayıcı veya daha aydınlatıcı sonuçlar elde etmişlerdir (Özbek, 1977).

Türkiye'de ise tomurcuk farklılaşması zamanının çeşitli çevre koşullarına, tür ve çeşitlere, hatta bitkinin fizyolojik durumuna göre değişiklik gösterdiği 1961'de Kaşka, 1975'te Gülcan, 1981'de Gülşen, 1987'de Ünal, 1988'de Cirik ve 1988'de ise Paydaş tarafından tespit edilmiştir (Aşkın, 1989).

Ülkümen, Özbek ve Kaşka, kayısı ve elmalarda yaptıkları çiçek tomurcuğu oluşumu safhalarının araştırılması çalışmalarında bu safhaları 15 farklı gruba ayırmışlardır. Aşağıda her iki türdeki gelişme ortak belirtilmiş ve farklı durumlar ayrıca not edilmiştir.

0 : Büyüme konisi çiçek ve sürgün tomurcuklarında birbirinden farksız, küçük ve yassıdır,

1 : Büyüme konisi genişleyerek ve kabarak sürgün tomurcuklarının büyüme konilerinden farklı bir şekil alır, elmalarda yaprak yerleri meydana gelir,

2 : Büyüme konisi daha çok genişler ve kabarır, elmalarda ayrılan yaprak yerlerinin koltuklarında çiçeklerin yeri belirmeye başlar,

3 : Büyüme konisi üzerinde çanak yaprak taslakları ve elmalarda yan çiçeklerin yerleri belirir,

4 : Çanak yaprak taslakları irileşir, yan çiçeklerde çanak yaprak taslakları belirmeye başlar,

5 : Taç yaprak taslakları oluşur, birinci sıra erkek organ taslakları belirir ve elmalarda yan çiçeklerde çanak yaprak taslakları kabartı halini alır,

6 : İkinci sıra erkek organ taslakları belirir, elmalarda üçüncü sıra erkek organlar henüz kabarmakta, yan çiçeklerde taç yaprak taslakları boncuk halinde ve erkek organ taslakları henüz kabartılar halinde,

7 : Çanak ve taç yaprak taslakları irileşir, üçüncü sıra erkek organ taslakları belirir, yan çiçeklerde birinci sıra erkek organ taslakları oluşur,

8 : Büyüme konisi orta yerinden kabarak dişi organ taslağı meydana gelir. Elmalarda yan çiçeklerde birinci ve ikinci sıra erkek organ taslakları oluşur,

9 : Dişi organ taslağının ortasındaki yarık belirir, erkek organ taslakları daha fazla irileşir, elmalarda karpel taslaklarının ortaları yarılmaya başlar ve ilk oluşan çiçeklerde , erkek organ taslaklarının oluşumu tamamlanır,

10 : Erkek organ taslaklarının ilk sırada teka ve lukuli çizgileri görünmeye başlar, ipçikler belirir, elmalarda ise henüz yoktur. Dişi organ taslağı büyüyüp uzar ve yarığı iyice oluşur,

11 : Erkek organ taslağında başçıklar, ipçikler uzar, yumurtalık oluşur. Elmalarda ipçikler meydana gelir,

12 :Erkek organlarda tapet hücreleri ve çiçek tozu ana hücreleri görülür, yumurtalıklarda tohum taslakları belirir,

13 : Başçıklarda tetratlar meydana gelir, tohum taslağı irileşir,

14 : İpçikler uzar, çiçek tozları meydana gelir, dişicik borusu uzar, dişicik tepesi genişler, tohum taslağı irileşir ve son şeklini alır. Elmalarda yan çiçeklerin sapları uzamaya başlar,

15 : Tomurcuklar patlar ve çiçekler görünmeye başlar (Özbek, 1977).

Gülcan 1975’de 10 kayısı çeşidinde soğuklama isteği ve çiçek tomurcuğu oluşumu üzerinde bir araştırma yapmış ve bunların soğuklama sürelerini tespit etmiştir. Bu çeşitlerin çiçek tomurcuklarında morfolojik ayrımın 18 Temmuz-9 Ağustos tarihleri arasındaki devrede gerçekleştiğini tespit etmiş ve bu ayrım zamanından çiçeklerin açılmasına kadar olan süreyi de 17 safhada, bu safhaları ise 4 periyotta incelemiştir (Tibet, 1993).

Ünal (1987), seçilmiş bazı badem klonlarında çiçek tomurcuklarının morfolojik ayrım zamanlarının saptanması ve çiçek organ taslaklarının gelişimi üzerinde yaptığı

araştırmalarda sürgün gelişmesinin, çiçek tomurcuğu morfolojik ayırımından iki ay önce durmaya başladığını tespit etmiştir. Sürgün büyümesinin durmasını öncelikle buket ve kısa dallarda, en son uzun sürgünlerde gerçekleştiğini, morfolojik ayırım periyodu başlangıcının çeşit ve tiplere, sıcaklık, oransal nem gibi ekolojik koşullara, ve bitkinin durumu ile ilgili olmak üzere değişebildiğini tespit etmiştir. Aynı zamanda safhaların sürelerinin de farklı olabildiğini, çiçeklenme zamanı ile morfolojik ayırım zamanı ve çiçek tozlarının meydana gelişi arasında pozitif bir ilişkinin var olduğunu ve bu ilişkilerin meyve türlerine göre de farklılık gösterdiğini belirtmektedir.

Cirik ve Gülcan (1992), zeytinde çiçek tomurcuğu morfolojik ayırım zamanının diğer meyve türlerinden farklı ve çok daha geç olduğunu belirtmektedir. Zeytinde çiçek tomurcuğu morfolojik ayırım zamanının, kış dinlenme ihtiyacının karşılanmasından sonra, çeşide ve yıla bağlı olarak değiştiğini ağacın fizyolojik durumunun ve ekolojik faktörlerin etkili olduğunu belirlemiştir. Genel olarak tam çiçeklenmeden üç ay önce morfolojik ayırım, iki ay önce çanak yaprak taslakları, 40 gün önce dişi organ karpelleri, 28 gün önce çiçek tozu ana hücreleri, 26 gün önce tohum taslakları ve 11 gün önce çiçek tozlarının görüldüğünü belirtmektedir. Tüm çiçek kısımlarının, çiçek tomurcuğu morfolojik ayırımından, yaklaşık iki ay sonra tamamlandığını bulmuştur. Aynı araştırıcıların belirttiğine göre, Yenicesu 1965'te zeytinde çiçek tomurcuklarının oluşma zamanını, çevre koşulları ve çeşit özelliğiyle de ilgili olarak Şubat ayı sonları ve Mart ayı başları olarak bulmuştur.

Demir (1989), yenedünyalarda tomurcukların oluşum zamanı ve şeklinin, çiçeklerin açılma, meyve bağlama ve meyvelerin büyüyüp, olgunlaşma zamanının diğer meyve türlerinden farklı olduğunu belirtmektedir. Yaz boyu yaprak veren bir yıllık dalların ucundaki büyüme konisinin, sonbaharda yaprak verme olayı sona erdikten sonra, çiçek tomurcuğuna dönüştüğünü tespit etmiştir. Kış ayları süresince devam eden çiçeklenmeden sonra ilkbahar aylarında öteki meyve türlerinin henüz çiçeklendiği bir devrede meyvelerinin olgunlaştığını, bir başka deyişle yenedünyalarda çiçek tomurcuklarının bir yıl önceden oluşmadığını belirtmiştir. Araştırıcı, yaptığı

çalışmada tomurcukların morfolojik ayırım periyodundan çiçeklenmeye kadar olan büyüme ve gelişmeleri 16 safhada incelemiştir.

Aşkın (1989), Ege Bölgesi'nde düzenli meyve vermeyen kayıslardan Tokaloğlu, Turfanda İzmir, Şam ve Malatya çeşitleri arasında yeterli çiçek tomurcuğu oluşturan ve yeterli meyve bağlayanları tespit etmiş, çiçek tomurcuğunun gelişimini de 17 safhada incelemiştir.

Cankatan ve Mendilcioğlu (1989), satsuma mandarininde çiçek tomurcuğu ayırım zamanının belirlenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmaya göre Bornova koşullarında Satsuma mandarininde apikal meristemin genişlemeye başlamasının 26 Şubat tarihinde olduğunu ve Nisan ayı ortalarında da tomurcuklardaki farklılaşmanın tamamlandığını ve çiçeklenmenin başladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca tomurcukların, bu gelişmelerini iki aylık bir sürede tamamladıklarını ve çalışmanın bir yıllık olduğu için; ekolojik koşullar, anaç ve ağacın fizyolojik durumu ve kültürel işlemlere göre bu tarihlerin de az da olsa değişiklikler gösterebileceğini belirtmişlerdir.

Bilban ve Ünal (1992), yaptıkları bir çalışmada bazı ayva çeşitlerinde çiçek tomurcuğu ayırım zamanı ve organ taslaklarının gelişimini incelemiştir. Ayvada da çiçek tomurcuğu oluşumunun diğer meyvelerden farklı olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar göre, yazın yaprak koltuklarında oluşan tomurcuklarda, öncelikle yaprak taslakları oluşmakta, bunu sırasıyla büyüme konisinin ortaya çıkması ve çiçek organ taslaklarının oluşması takip etmektedir. Çeşitlere göre morfolojik ayırım zamanının ekim ayı içinde meydana geldiği, gelişmenin kış boyu sürdüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca ilkbaharda açılan tomurcuklardan önce yaprakların ve sürgünlerin açığa çıktığını, daha sonra da çiçeklerin açtığını tespit etmişlerdir.

Korkmaz ve Gülcan (1992), parafin yöntemini kullanarak S. Francesco kayısı ve Tuono badem çeşidinin tohum taslağı ve embriyo kesesi gelişimini incelemiş ve bu bakımdan aralarında benzerlik olmakla birlikte, tohum taslağı aborsiyonunun

meydana geliş mekanizması ile embriyo kesesi gelişiminin hızı bakımından farklılık gösterdiğini saptadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca çiçeklerin açıldığı dönemde embriyo kesesinin olgunlaşmasını tamamlaması ve tozlanmamış çiçeklerde tohum taslaklarının sadece birinin irileşmeye devam etme yeteneğinde olmasının da her iki çeşitte ortak bulgular olduğunu belirtmişlerdir.

Tanrısever vd. (1992), Ağustos-Aralık ayları arasında birer haftalık dönemlerde Tiago çilek çeşidinin tomurcuk örneklerinden hazırlanan parafin kesitlerin mikroskopta incelendiğini ve bu çeşidin Bornova koşullarında çiçek tomurcuğu taslaklarını oldukça ileri bir düzeye kadar farklılaştırabildiğini belirtmişlerdir.

Aşkın vd. (1999), kayısı ve elma türlerine ait sürgünlerden mikrodalga uygulayarak aldıkları kesitlerin preparasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, elma ve kayısı explantlerinden, bu yöntemin fiksasyon, dehidratasyon ve infiltrasyon safhalarında mikrodalga ışınım uygulayarak 4,5-5 saat gibi çok kısa bir sürede genellikle sağlam ve ince kesitler aldıklarını, oysa klasik parafin yönteminde bu sürenin en az 3-4 gün olduğunu bildirmektedirler.

Narlarda ise çiçek biyolojisi üzerine ilk çalışmalar 1917'de Hudgson, 1921'de Kulkarni, 1940'de Cais, 1957'de Evreinoff ve 1959'da Nath ve Randhava tarafından gerçekleştirilmiştir (Chitale ve Deshpande, 1970).

Nar çiçekleri genellikle 2 veya 3 yaşlı kısa mahmuz dallarda veya bir yaşlı dallardaki ilkbahar sürgünlerinde meydana gelmektedir. Tekli olabildiği gibi salkım da oluşturabilirler. Çiçekler büyük, kendine özgü kırmızı renkte, nadiren beyaz, sarı ve kırçıllıdır. Her bir çiçek 4-6 cm boya ve 5-7 cm çapa sahiptir. Çiçekler inferior bir yapıdadır. Kaliks 5-8 parçalı, kalın, etli, keskin kenarlı ve tüsüzdür. Taç yapraklar çanak yapraklarla aynı sayıdadır. Bazen iki sıralı da olabilir. Yaklaşık 200-300 adet erkek organ vardır. Bunlar kaliks tüpü içinde dizilmişlerdir. Anterler de eliptik, altın sarısı renktedir. Flamentler ipliksi ve açık kırmızı renklidir. Yumurtalık ise küre şeklinde kaliks tüpünün içine gömülmüş durumda ve çok hücrelidir. Dişicik borusu, konik, kalın bir kısımla yumurtalığa bağlıdır (Nath ve Randhava, 1959; Nalawadi

vd., 1973; Mc Gregor, 1976; Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1988; Tibet ve Baktır, 1991).

Çiçek tomurcuğu oluşumu konusundaki ilk çalışmalar 1960'ta El-Azouni ve Boulos, 1970'de ise Aly tarafından Mısır'da yapılmıştır. Bu çalışmalarda çiçek tomurcuklarının morfolojik ayırım safhasının, tomurcukların sürmesinden 6 hafta önce gerçekleştiği tespit edilmiştir (El-Sese, 1988).

Nath ve Randhava (1959), Hindistan'da yaptıkları çalışmalarda, narların çiçeklenme durumu, çiçeklenme zamanı, tomurcuk gelişmesi ve eşeylilik oranlarını incelemiştir. Tomurcukların gelişme süresini 14-27 gün olarak belirlemişler ve bu süreyi 8 safhaya ayırmışlardır. Bu safhalar şöyledir:

1 : Tomurcukların henüz görüldüğü safhadır. Tomurcuklar aynı boydaki yeşil brakte ile örtülmüş durumda ve yeşildir.

2 : Bütün çeşitlerde şekil az veya çok koniktir. Maksimum tomurcuk büyüklüğü ortalama 0.5 cm ve renk hafif pembemsi veya morumsu yeşildir.

3 : Bu safhada tomurcuk kesin şeklini alır. Ortada halka şeklinde boğum gelişir. Bu nedenle yumurtalık kısmı açıkça belirginleşir. Tomurcuk uzunluğu yaklaşık 0.7 cm ve başı kare şeklindedir. Tomurcukların yeşil rengi açık pembe veya açık mora dönüşmektedir. Bu devrede polen ana hücrelerinin mayotik bölünmesi de başlamaktadır.

4 : Çeşitlere göre tomurcuk şekilleri karakteristik olmaktadır. Uç tomurcuğun koltuğundan iki genç yan tomurcuk yaklaşık bu dönemde görülür. Polen ana hücreleri bu devrenin sonuna doğru mayotik bölünmelerini tamamlar ve polen tanesi şeklini alırlar.

5 : Tomurcukların boyları ve renk koyuluğu artar, 2 yan tomurcuk daha iyi gelişir.

6 : Yan tomurcukların çoğu, bu devrede çiçek açmadan dökülür ve ana tomurcuğun çevresi pürüzlü bir hal alır.

7 : Tomurcuklar maksimum ölçülerine ulaşırlar. Bu devrenin sonuna doğru kaliks loblarının birleştiği tepe noktasında beyazlanma görülür.

8 : Çanak yapraklar açılmaya başladığında iç kısımda kırışık halde bulunan taç yapraklar ortaya çıkar. Bu devre tam çiçek açımına kadar sürer.

Aynı araştırmacılar, ticari çeşitlerde açan çiçeklerin taç yapraklarını iki günde döktüklerini ve verimli çiçek oranının çeşitlere bağlı olmak üzere % 26-34 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Nalawadi vd. (1973), çiçeklenme sezonunun çeşitlere ve ekolojiye bağlı olmak üzere değiştiğini vurgulamışlardır. Tomurcuk gelişmesini ise 10 safhada incelemişlerdir. Ayrıca çiçek açımından önceki iki safhayı daha detaylı inceleyerek tomurcuğun açılma safhasını araştırmışlardır.

Çiçeklenme periyodu sahil veya yüksek koşullara göre de farklılık göstermektedir. Genellikle erken açan çiçeklerden meydana gelen meyveler daha iri ve kaliteli olmakta, geç açan çiçeklerin meyvelerinde yetersiz sıcaklık toplamı nedeniyle renk ve irilik normal olmamaktadır (El-Sese, 1988; Onur, 1988).

Onur(1988)'a göre narlarda genellikle erkek, dişi ve erdişi çiçekler bulunabilir. Kültür çeşitlerindeki çiçekler erdişi olmakla birlikte, bunlar iki tipte incelenmektedir:

A Tipi Çiçek : Morfolojik erdişi, fizyolojik erkek yapıdadır. Dişi organ normalden kısadır. Yumurtalık gelişmemiş olup, çok küçüktür. Bu çiçekler, alt kısımları sivri, ters koni şeklindedir. Bunlar açıldıktan bir süre sonra dökülürler. Verimli çiçeklerin döllenmesinde görev yapmaktadırlar.

B Tipi Çiçek : Morfolojik ve fizyolojik yönden erdişidir. Bu çiçeklerde dişi organ uzun ve hafif kıvrılmış boyuncuğa sahiptir. Yumurtalık gelişmiştir. Bunun sonucu, çiçek daha tomurcuk halinde iken alt kısmı A Tipi Çiçeğe göre daha kalın, şişkin ve silindirik şekline yakın bir yapıdadır. Orta kısmı boğumludur. Döllenmeden sonra alt kısım daha da şişkinleşerek meyveyi oluşturur.

El-Sese (1988), verimli çiçeklerin sezon boyunca yoğunluğunu araştırmış ve çiçeklenme başlangıcından, çiçeklenmenin ortalarına (maksimum çiçeklenmeye) kadar toplam çiçeğin yaklaşık % 80-85'inin; maksimum çiçek döneminde %60-70'inin ve çiçeklenme dönemi sonuna doğru ise %15-20'sinin verimli çiçek olduğunu belirtmiştir. Verimli çiçek oranının da çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini ve bu çiçeklerin, meyve bağlama oranlarının ise çiçeklenmenin erken safhalarında oldukça yüksek düzeyde bulunduğunu, maksimum çiçeklenme döneminde bu oranın en az düzeye indiğini, sonraki dönemde ise % 85 ile en yüksek düzeye ulaştığını bildirmiştir.

Saloner 1985'te bodur narlarda (*P. nana*) çiçekleri incelemiş ve çiçeklenme üzerine çevresel faktörlerin etkisini araştırmıştır. Çalışmada, bitkilerin kısa güne olumsuz tepki gösterdikleri ve ışık yoğunluğunun da çiçeklenmeyi olumlu yönde etkileyen başlıca faktörlerden biri olarak tespit etmiştir. Araştırmacı, 40 klük.'ün üzerinde ışık yoğunluğu sağlandığında sıcaklığın çok önemli olmadığını ayrıca budama ve budama ile birlikte chlormaquat (CCC) uygulamasının çiçeklenmeyi teşvik ettiğini ve açan çiçeklerin veya çiçek taç yapraklarının dökülmesini önlemek için ise gümüş thiosülfat (STS) uygulamasının olumlu sonuç verdiğini belirtmiştir (Tibet, 1993).

Motoki vd. (1972), bir ve üç yaşlı süs narlarında çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimi üzerinde yaptığı bir araştırmada, üç yaşlı bitkilerin tomurcuklarının bir yaşlılarınkine göre yaklaşık bir ay daha erken görüldüğünü, buna bağlı olarak da çiçeklenme açısından da aralarında bir aylık farkın söz konusu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca üç yaşlı bitkilerde, aynı yıl içinde ikinci kez tomurcuklanmanın gerçekleştiği halde bir yaşlılarda bu durumun görülmediğini tespit etmişlerdir.

Tibet (1993), Hicaznar üzerinde yaptığı biyolojik bir araştırmada, hangi tomurcuklardan çiçek tomurcuğu oluşacağı ve sürgün üzerindeki tomurcukların çiçek tomurcuğu oluşturma düzenlerinin belli olmadığını ve ilk morfolojik tomurcuk ayrımını da 20 Şubat olarak tespit etmiştir.

Derin ve Eti (2001), Adana koşullarında 1997 yılında Hicaznar ve 33 N 26 nar çeşitlerinin çiçek tozu kalitesi (canlılık ve çimlenme) ve üretim miktarları ile meyve tutumu üzerine yabancı tozlanmanın etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada en yüksek çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranını Hicaznar çeşidinin erkek çiçeklerinden elde etmiştir. Çiçek tozu üretim miktarı bakımından en önemli sonuçları ise erkek çiçeklerde (Hicaz: 3055 adet/anter ve 33 N 26 : 2701 adet/anter) aldıklarını belirtmişlerdir. Erdişi çiçeklerde ise Hicaznar: 2166 adet/anter ve 33 N 26 : 2096 adet/anter olarak bulmuşlardır. Ayrıca kendileme ve serbest tozlanma uygulamaları sonucunda ise yabancı tozlama uygulamalarına göre daha düşük meyve tutma değerleri elde etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmada Antalya Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Bölümü'ndeki Hicaznar üretim parselindeki bitki materyalleri kullanılmıştır. Aşağıda Hicaznarın dinlenme dönemindeki yaprağını dökmüş bir ağacı (Şekil 3.1.1.), örnek alınan tomurcukları sürmemiş 2-3 yaşlı bir sürgünü (Şekil 3.1.2.), örnek alınan tomurcukları sürmüş 2-3 yaşlı sürgünü (Şekil 3.1.3.), henüz sürmüş çiçek tomurcuğu (Şekil 3.1.4.), balon devresindeki çiçeğini (Şekil 3.1.5.), balon devresinde ve açmak üzere olan verimli çiçekleri (Şekil 3.1.6.), çiçek tomurcuğunun sürdüğü ilk günlerden balon devresine kadar olan çiçeklerin aynı tarihteki durumları (Şekil 3.1.7.), tam çiçeklenme dönemindeki ağaçları (Şekil 3.1.8.) görülmektedir.



Şekil 3.1.1. Dinlenme dönemindeki yaprağını dökmüş bir Hicaznar ağacı



Şekil 3.1.2. Örnek alınan tomurcukları sürmemiş 2-3 yaşlı bir Hicaznar sürgünü



Şekil 3.1.3. Örnek alınan tomurcukları sürmüş 2-3 yaşlı Hicaznar sürgünü



Şekil 3.1.4. Henüz sürmüş çiçek tomurcuğunun görünüşü



Şekil 3.1.5. Balon devresindeki Hicaznar çiçeği



Şekil 3.1.6. Balon devresinde ve açmak üzere olan verimli Hicaznar çiçekleri



Şekil 3.1.7. Çiçek tomurcuğunun sürdüğü ilk günlerden balon devresine kadar olan çiçeklerin aynı tarihteki durumları



Şekil 3.1.8. Tam çiçeklenme dönemindeki Hicaznar ağaçları

Onur ve Tibet (1991)'e göre Hicaznarın Antalya koşullarındaki pomolojik, fenolojik ve ağaç özellikleri ile verim ve gelişme-verim ilişkileri aşağıdaki gibidir:

Hicaznarın Pomolojik Özellikleri (Antalya, 1988-1991)

Meyve Ağırlığı	:438.9 g
Meyve Eni	:95.5 mm
Meyve Boyu	:84.2 mm
Kabuk Rengi	:Sarı zemin üzeri %90 kırmızı
Kabuk Kalınlığı	:3.3 mm
100 Dane Ağırlığı	:33.4 g
Dane Randımanı	:% 50.0
Dane Rengi	:Koyu kırmızı
Çekirdek Sertliği	:Orta-sert
S.Ç.K.M.	:% 17.3
Toplam Asit	:% 1.83

Hicaznarın Fenolojik Özellikleri (Antalya, 1986-1991)

Odun Gözlerinin Sürmesi	:2 Mart
İlk Çiçek Tomurcuklarının Belirmesi	:9 Nisan
İlk Çiçeklenme	:5 Mayıs
Maksimum Çiçeklenme	:24 Mayıs
Son Çiçeklenme	:19 Temmuz
Meyve Olumu	:15 Ekim
Yaprakların Sararması	:25 Kasım
Yaprakların Dökülmesi	:13 Aralık

Hicaznarın Verimi ve Gelişme-Verim İlişkileri (Antalya, 1986-1991) (Dikimin 4.yılından itibaren 4 yıllık ortalama)

Ağaç Başına Ortalama Meyve Sayısı	:37.9 Adet
Ağaç Başına Ortalama Verim	:16.6 Kg
Gövde Kesit Alanının cm^2 ' sine Düşen Kümülatif Verim	:1.29 Kg/cm^2
Taç İzdüşümünün m^2 ' sine Düşen Kümülatif Verim	:22.78 Kg/m^2

Hicaznarın Ağaç Özellikleri (Antalya, 1990)

Dip sürgünü verme eğilimi	:Oldukça fazla
Dallanma durumu	:Orta
Dikenlilik	:Orta-sık
Taç Boyu	:2.43 m
Taç eni	:2.36 m
Meyvelerde çatlama	:Orta derecede

Hicaznar oldukça verimli, meyve iriliği orta, albenisi yüksek, dane rengi de diğer birçok standart çeşide göre üstündür. Bunlara rağmen, çekirdekleri orta derecede sert, asit içeriği mayhoş narlar arasında oldukça yüksek olup, ekşi-mayhoş olarak nitelendirilebilir.

3.2 Yöntem

Nar tomurcukları ağaçların farklı yönlerinden olmak üzere, Şubat ayının başından itibaren patlayıncaya kadar 10'ar gün aralıklarla, patladıktan sonra ise 5'er gün aralıklarla 10'ar adet alınmıştır. Bunlar, Aşkın vd. (1999)'ne göre FAA (Formaldehit-5 ml, Gliacial Asetik Asit-5 ml, % 70'lik Alkol-90 ml) içerisinde fikse edilip Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarı'nda mikrodalga fırında ışıma tabi tutularak dehidratasyon ve infiltrasyon(saydamlaştırma ve impregnasyon) işlemlerinden geçirildikten sonra parafine alınmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Mikrodalga ışıma destekli parafin tekniğinde takip sırası ve süresi

Uygulama Sırası	Uygulama	Uygulama Süresi (dk.)
Fiksasyon		
1.....	FAA(Fomaldehit, Gliacial Asetik Asit, Alkol)	5+5
Dehidratasyon		
2.....	%70 Etil Alkol.....	4
3.....	%80 Etil Alkol.....	4
4.....	%90 Etil Alkol.....	4
5.....	Absolute Etil Alkol.....	2+2
İnfiltrasyon.....(Hacim olarak)		
6.....	Abs.Et.Alk.(3)+Ksilol(1).....	12
7.....	Abs.Et.Alk.(2)+Ksilol(2).....	12
8.....	Abs.Et.Alk.(1)+Ksilol(3).....	12
9.....	Saf Ksilol.....	17+17
10.....	Ksilol(5)+Parafin(1).....	25
11.....	Ksilol(5)+Parafin(2).....	25
12.....	Ksilol(5)+Parafin(5).....	25
13.....	Ksilol(2)+Parafin(5).....	25
14.....	Ksilol(1)+Parafin(5).....	25
15.....	Saf Parafin.....	35+35

Bunlar daha sonra kızaklı mikrotomla 12 mikrometre kalınlıklarında kesilerek 50°C'deki su banyosuna konulmuştur. Daha sonra bunlar lam üzerine alınıp 65°C'lık etüvde kurutulmuş, sonra safraninle (Safranin-Fast Green çift boyaları) veya Demir-Alum Hematoksilen ile boyanan kesitlerin üzerine bir damla entellan damlatılıp, hava kabarcığı oluşturmayacak şekilde lamelle sıkıca kapatılmıştır.

Safranin-Fast Green (Brooks, 1950)

1. Ksilol ile parafinin eritilmesi (5dk)
 2. %100 Alkol (5dk)
 3. %95 Alkol (5dk)
 4. %70 Alkol (5dk)
 5. %50 Alkol (5dk)
 6. Safranin (%50'lik etil Alkol içinde %0.1'lik) (18-24 saat)
 7. %50 Alkol (5dk)
 8. Fast Green (%95'lik etil Alkol içinde %0.2'lik) (5-10 sn)
- (Örnekler bu safhada boyada biraz uzun tutulursa safranin boyanması silinmektedir).
9. %95 Alkol (5dk)
 10. %100 Alkol (5dk)
 11. %100 Ksilol (5dk)
 12. Kanada Balzamu veya Entellan ile kapatılır.

Demir-Alum Hematoksilen (Brooks, 1950)

Formüller:

Demir-Alum: 500 cc saf su + 5 cc glisyal asetik asit + 0.6 cc sülfirik asit + 15 g ferrik amonyum sülfat.

Hematoksilen: 0.5 g Hematoksilen + 99.5 cc saf su. Hazırlandıktan birkaç gün sonra kullanılabilir.

1. Ksilol ile parafinin eritilmesi
2. %100, 95, 85, 70, 50, 30 Alkol serisi her birinde 5'er dakika bekletilir
3. Akar çeşme suyunda 10 dk yıkanır
4. Demir-Alum'un %2'lik çözeltisinde (Mordan olarak) 1-3 saat bırakılır
5. Akar suda 5 dk yıkanır
6. Hematoksilen'in %0.5'lik çözeltisinde 1-3 saat bırakılır
7. Akar suda 15 dk yıkanır

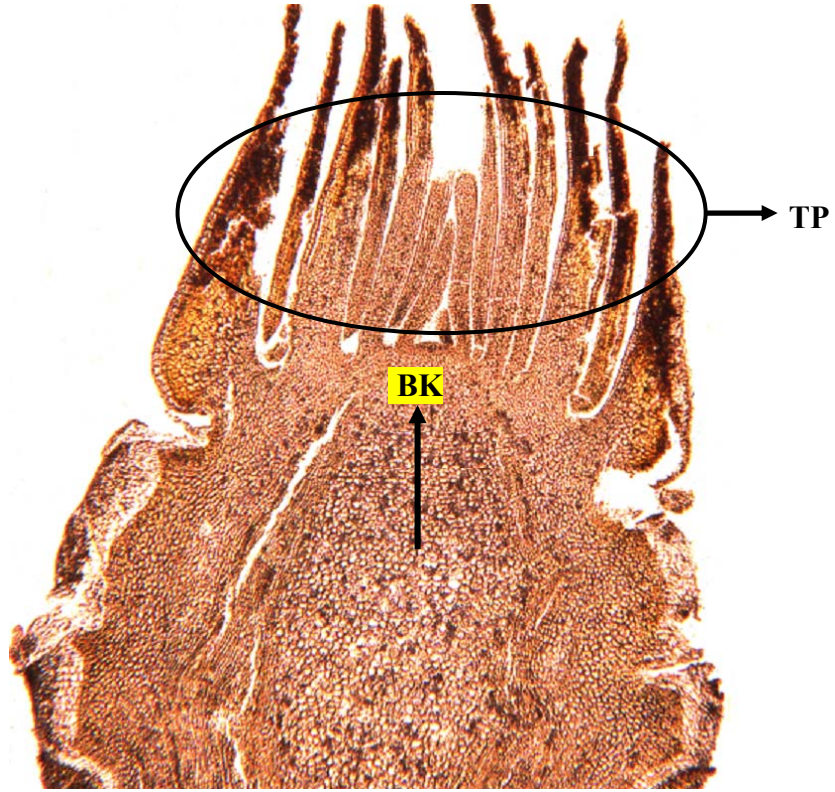
8. Demir-Alum'da (mikroskop altında) boyama istenilen tona gelinceye kadar bekletilir (birkaç saniye)
9. Akar suda 10 dk yıkanır
10. %15, 30, 50, 70, 85, 95'lik Alkollerin her birinde 3'er dakika bekletilir.
11. %100 Alkolde 5 dk
12. %100 Ksilolde 5 dk
13. Kanada Balzamu veya Entellan ile kapatılır.

Sonra bu preparatlar binoküler ve fotomikroskop altında incelenip fotoğrafları çekilmiştir.

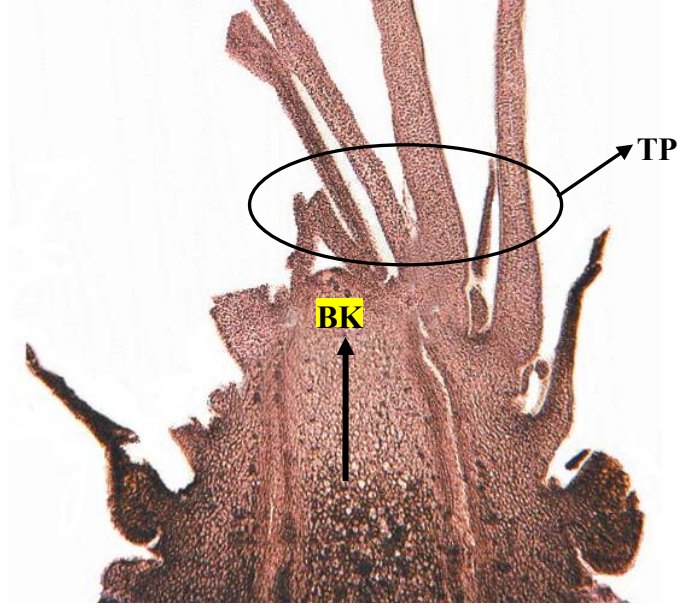
Anter başına ortalama çiçek tozu üretim miktarı ise Eti (1990)'e göre A ve B tipi çiçekler açılmadan hemen önce (balon devresinde) belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Çiçek tomurcuğu önceden tahmin edilemeyen nar, bu bakımından birçok bitkiye göre farklılık gösteren bir bitkidir. Birçok meyve türü bir önceki yılın yaz aylarında çiçek tomurcuğu oluştururken nar, kış dinlenme ihtiyacının karşılanmasından sonraki bir dönemde bunu gerçekleştirdiğinden, bu çalışmada çiçek tomurcuğu ayırım safhasını belirlemek için Antalya Bölgesi'nde narların uyanmadığı dönemden önce (1 Şubat tarihinden itibaren) tomurcuklar fiksatif çözeltiliye alınmıştır. Bu tarihte morfolojik ayırımın henüz gerçekleşmemiş olduğu, tomurcuğun vegetatif olduğu görülmüştür (Şekil 4.1 ve 4.2).

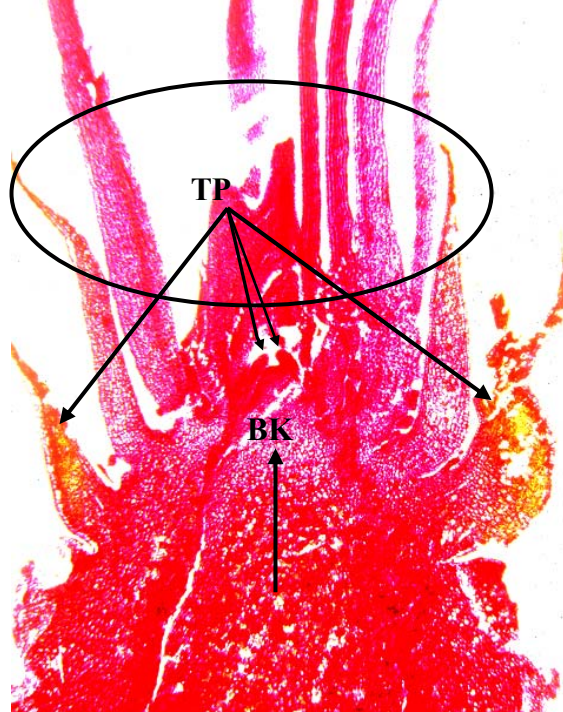


Şekil 4.1. Vegetatif bir tomurcuğun boyuna kesiti. Morfolojik ayırım daha gerçekleşmemiş. TP-Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi(1 Şubat 2002) (Hematoksilenle boyama)



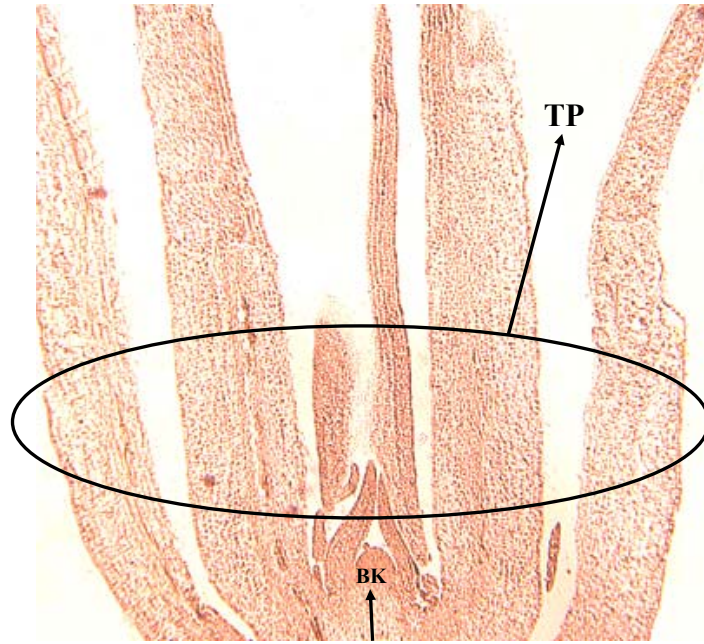
Şekil 4.2. Vegetatif bir tomurcuğun boyuna kesiti. Morfolojik ayrımın başlangıcında. TP-Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi (1 Şubat 2002) (Hematoksilenle boyama)

11 Şubat tarihli kesitte ise tomurcuğun ayırım öncesi durumu tespit edilmiştir (Şekil 4.3.).

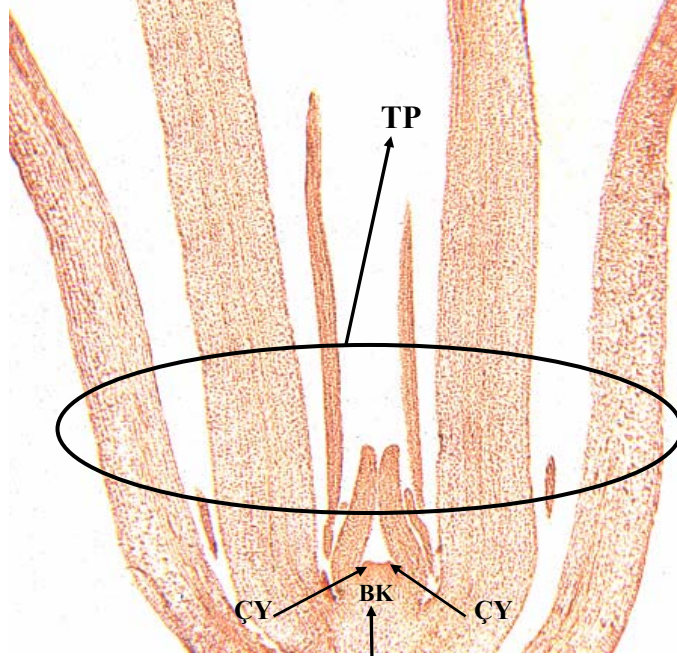


Şekil 4.3. Morfolojik ayırım öncesi dönem. TP-Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi (11 Şubat 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)

İlk morfolojik ayırımın ve çanak yaprak taslaklarının 20 Şubat tarihinde oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4. ve 4.5.).



Şekil 4.4. Morfolojik ayırım başlamış. Büyüme konisinin daha da yükseldiği dönem. TP-Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi (20 Şubat 2002) (Hematoksilenle boyama)



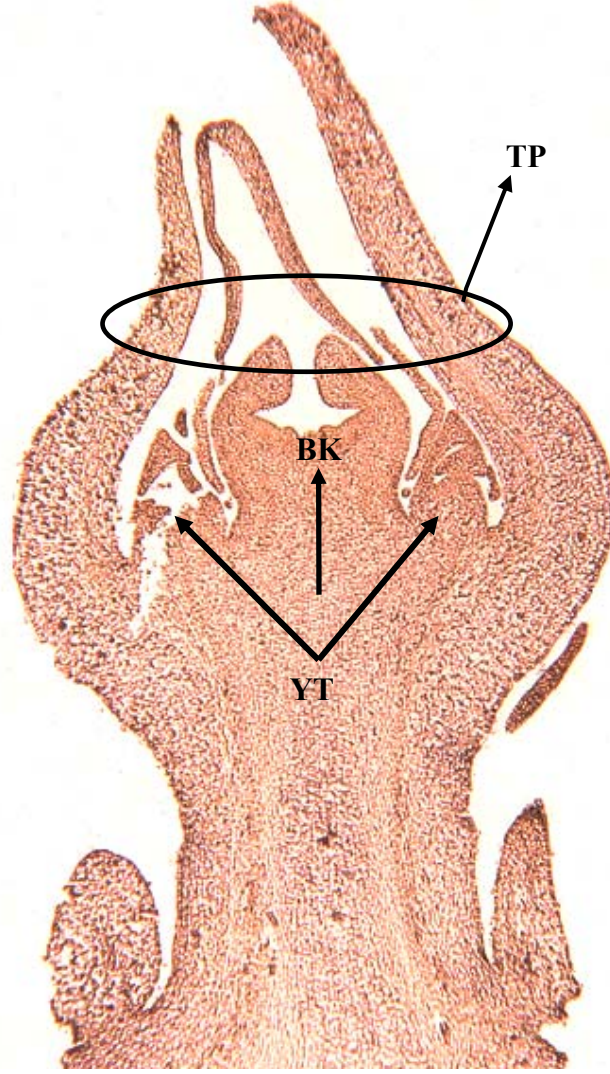
Şekil 4.5. Çanak yaprak taslaklarının belirdiği dönem. TP-Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi, ÇY-Çanak Yaprak (20 Şubat 2002) (Hematoksilenle boyama)

Çanak yaprak taslaklarının 12 Martta iyice belirdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.6.).

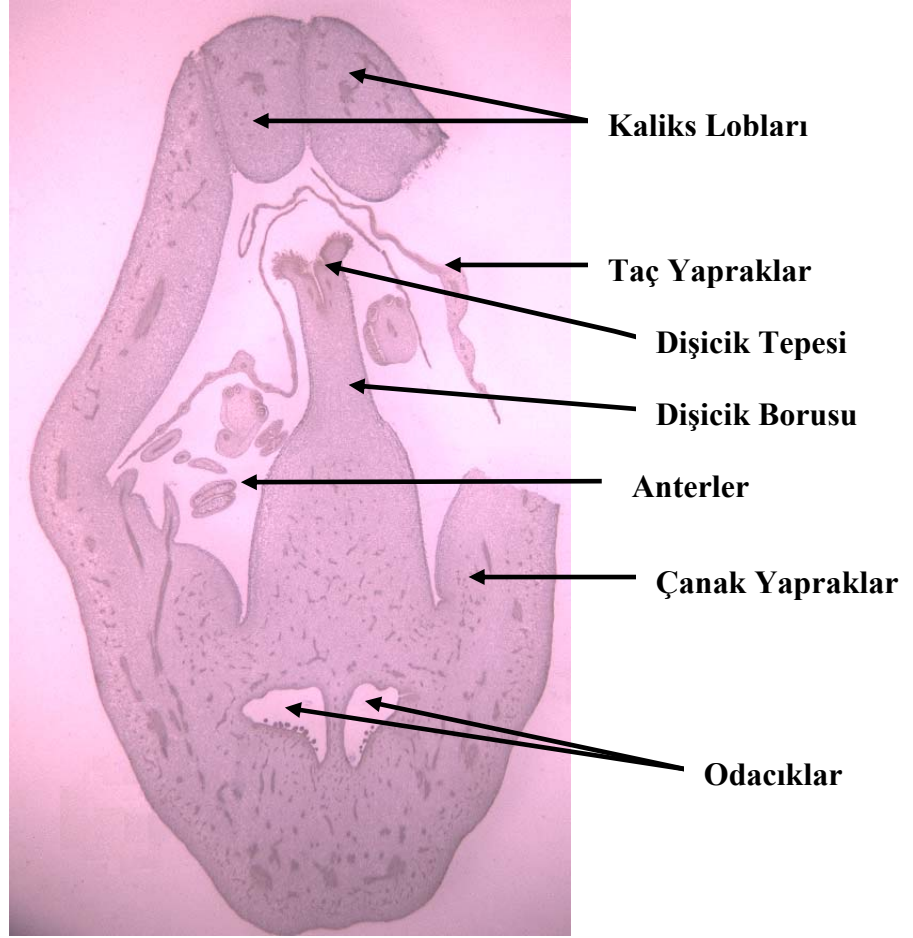


Şekil 4.6. Çanak yaprak taslaklarının iyice belirmediği dönem.
TP-Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi, ÇY-Çanak Yaprak
(12 Mart 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)

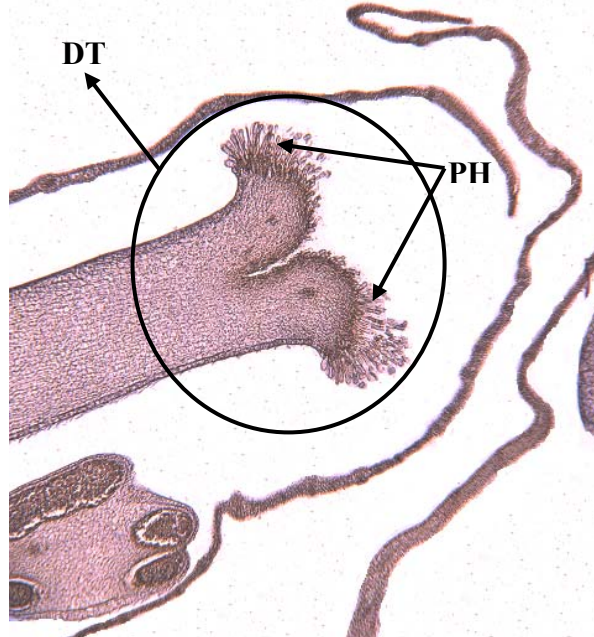
Şekil 4.7.'de ise yan tomurcukların 19 Martta oluştuğu belirlenmiştir. Yine aynı tarihte balon (pembe tomurcuk) dönemi (Şekil 4.8.), dişicik tepesinde oluşan papilla hücreleri (Şekil 4.9.), dişi organ üst odacıklarında oluşan tohum taslakları (Şekil 4.10. ve 4.11.) ve taç yapraklar ile erkek organda oluşmuş tekalar tespit edilmiştir (Şekil 4.12.).



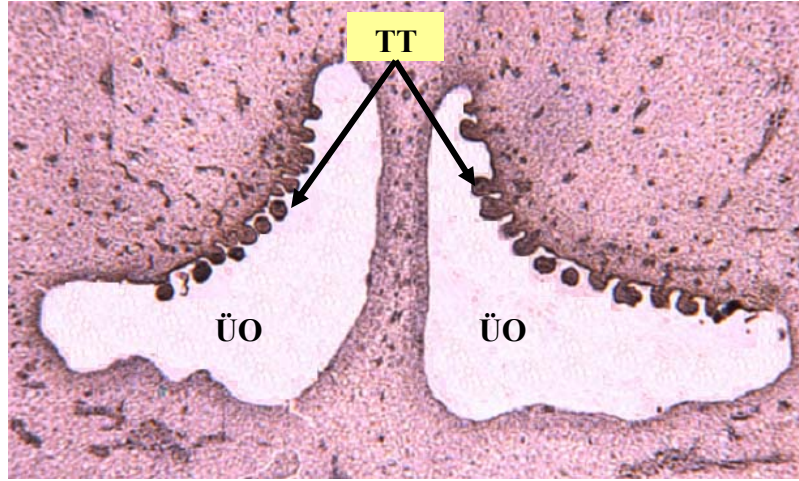
Şekil 4.7. Yan tomurcukların da oluştuğu dönem. TP- Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi, YT-Yan Tomurcuk (19 Mart 2002) (Hematoksilenle boyama)



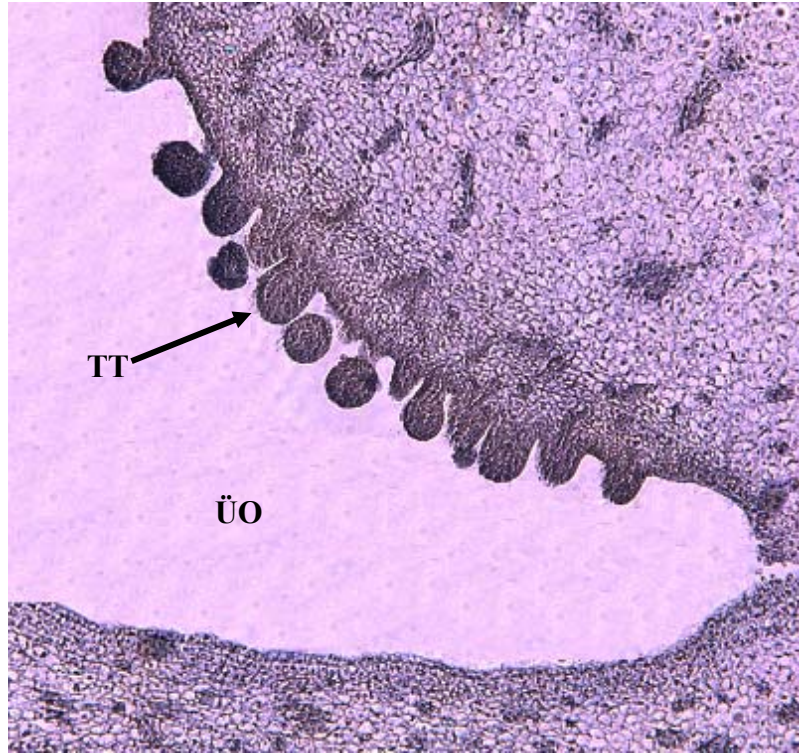
Şekil 4.8. Balon (Pembe tomurcuk) dönemi.
(19 Mart 2002) (Hematoksilenle boyama)



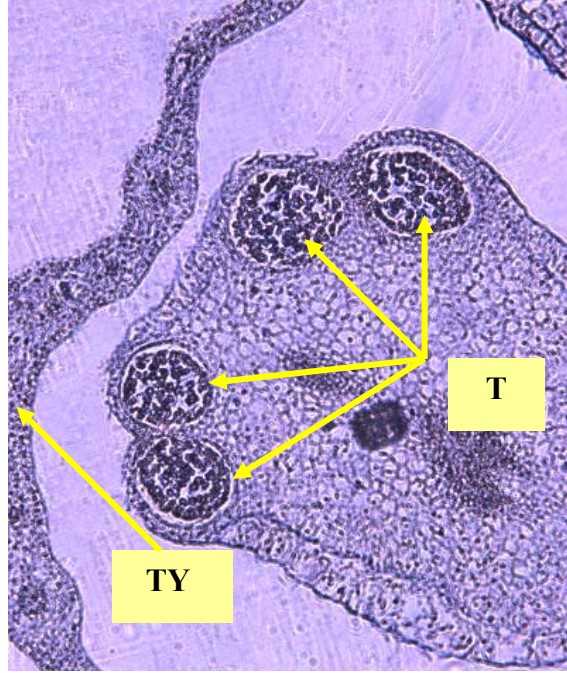
Şekil 4.9. Dişicik tepesinin görünüşü. DT-Dişi-
cik Tepesi, PH-Papilla Hücreleri. (19 Mart 2002)
(Hematoksilenle boyama)



Şekil 4.10. Dişi organ üst odacıklarındaki tohum taslakları.
 ÜO-Üst Odacıklar, TT-Tohum Taslakları. (19 Mart 2002)
 (Hematoksilenle boyama)

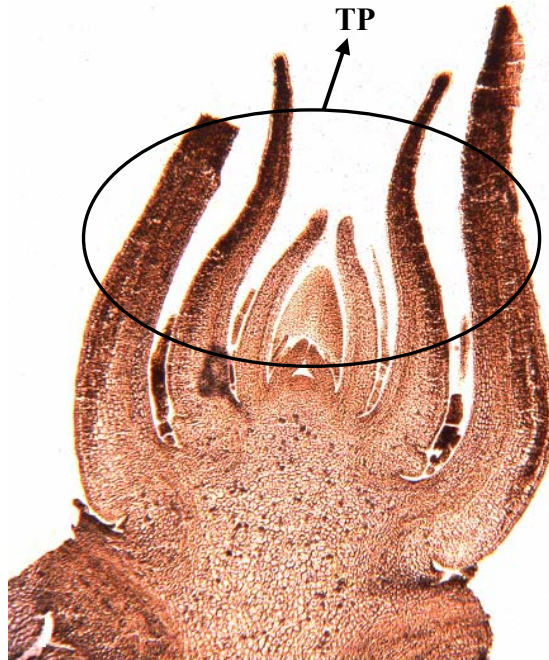


Şekil 4.11. Dişi organ üst odacığindeki tohum taslakları.
 ÜO-Üst Odacık, TT-Tohum Taslakları (x 40)(19 Mart 2002)
 (Hematoksilenle boyama)

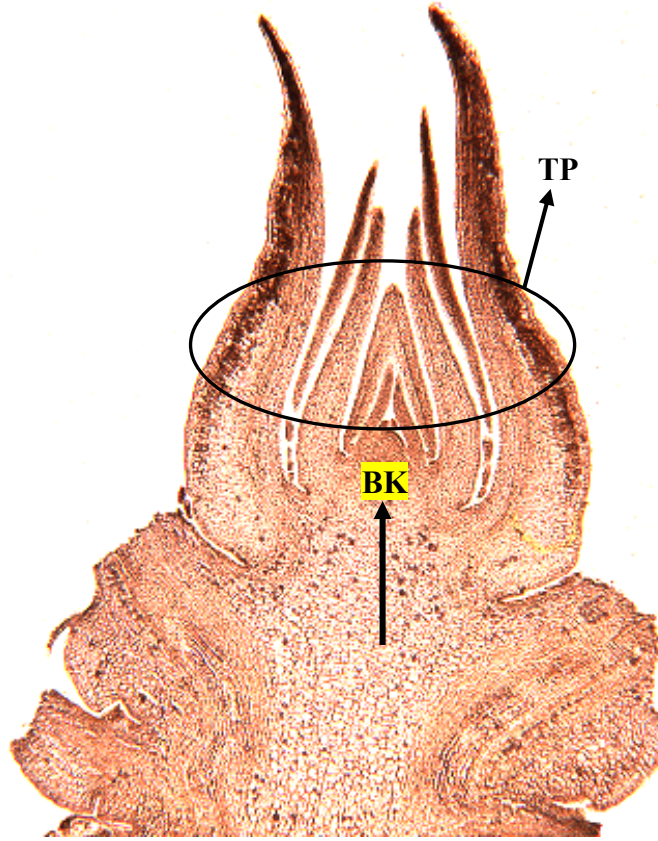


Şekil 4.12. Erkek organda oluşmuş tekalar .
T-Tekalar, TY-TaçYapraklar (x100)(19 Mart
2002) (Hematoksilenle boyama)

28 Martta dahi morfolojik ayrımın öncesi (vegetatif devrede) (Şekil 4.13.) ve tepe tomurcuğunun morfolojik ayrımın başlangıcında ve büyüme konisinin kabarmaya başladığı dönemde olduğu da görülmüştür (Şekil 4.14.).

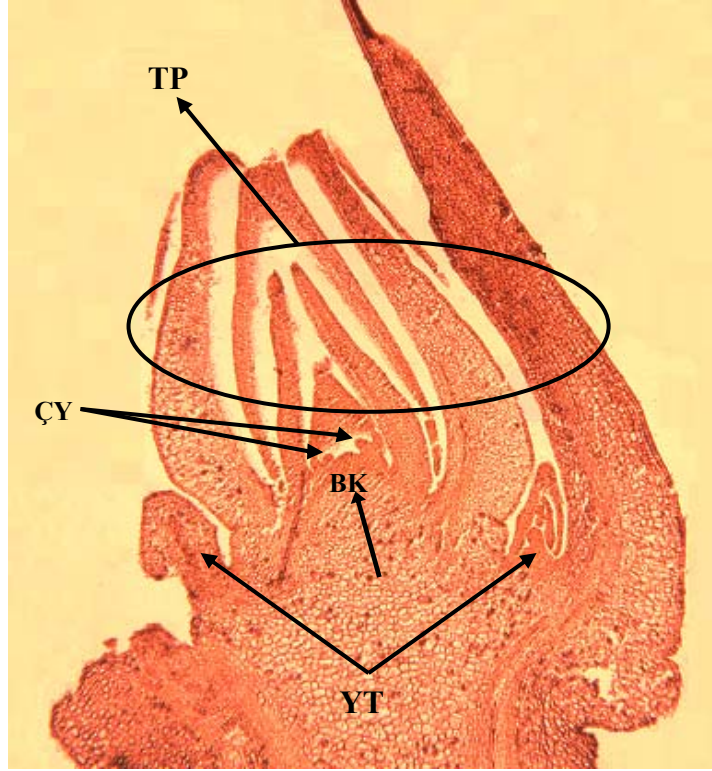


Şekil 4.13. Morfolojik ayrımın öncesi (ve-
getatif devre). TP-Tomurcuk Pulları (28 Mart
2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)



Şekil 4.14. Tepe tomurcuk morfolojik ayrımının başlan-
gıcında, büyüme konisi kabarmaya başlamış. TP-To-
murcuk Pulları, BK- Büyüme Konisi (28 Mart 2002)
(Safranin-Fast Green ile boyama)

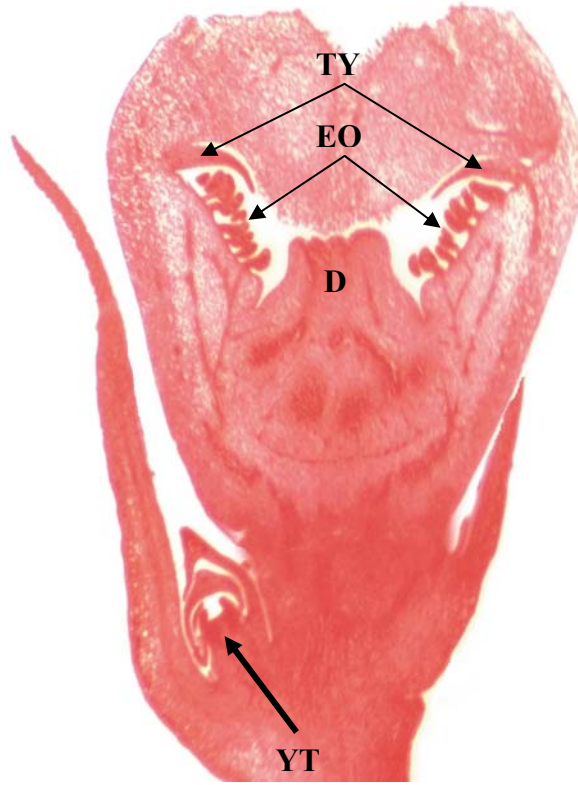
15 Nisan kesitlerine baktığımızda bir tepe tomurcuğunun çanak yaprak taslakları ile bunların koltuklarında yan tomurcuk taslakları da belirlenmiştir (Şekil 4.15.). Aynı tarihte morfolojik ayrımın başladığı yan tomurcuklarda tespit edilmiştir (Şekil 4.16.). Şekil 4.17.'de bir çiçek salkımında yan tomurcukta farklılaşmanın olduğu, çanak yaprak taslaklarının belirginleştiği, tepe tomurcuğunda ise taç yapraklar, erkek organ ve dişi organ taslaklarının şekillendiği, Şekil 4.18.'de ise yan tomurcukta erkek organların şekillendiği, yumurtalığın belirginleşmeye başladığı görülmüştür. Yumurtalığın gelişmeye, odacıkların belli olmaya, erkek organ iplikçiklerinin ve taç yapraklarının gelişmeye devam ettiği, kaliks loblarının belirginleştiği devre de yine bu tarihte tespit edilmiştir (Şekil 4.19.). Balon döneminde bir tomurcuğun boyuna kesiti Şekil 4.20.'de görülmektedir. Şekil 4.21.'de ise anter, dişicik tepesi, papilla hücreleri ve taç yapraklarını, Şekil 4.22.'de erkek organda oluşmuş tekalar (polen kesesi) görülmektedir.



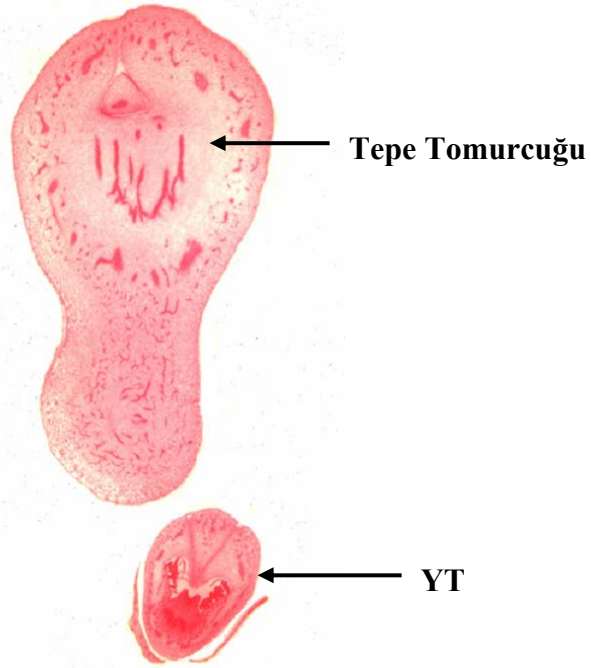
Şekil 4.15. Bir tepe tomurcuğunun koltuklarında yan tomurcuk taslaklarının belirdiği dönem. TP-Tomurcuk Pulları, BK-Büyüme Konisi, YT-Yan Tomurcuklar, Çanak Yapraklar (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)



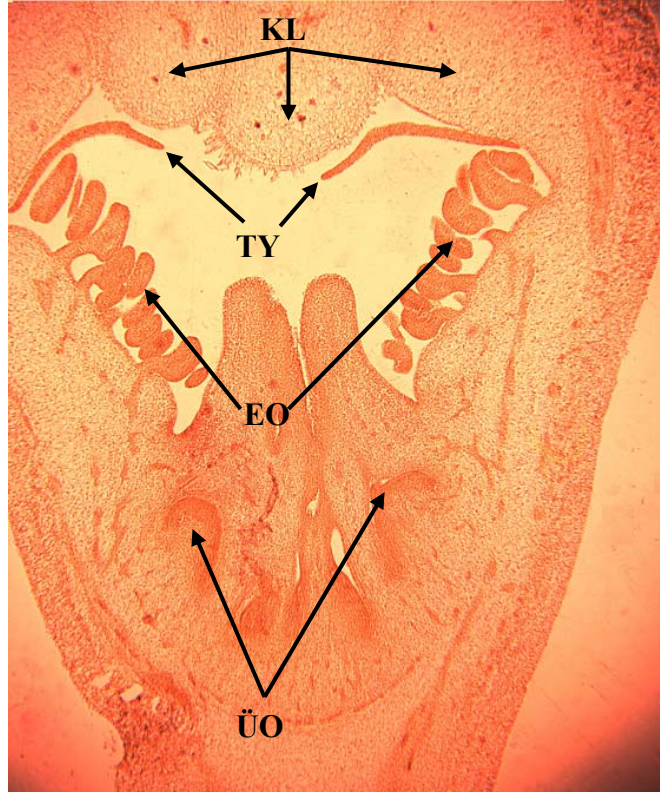
Şekil 4.16. Yan tomurcuklarda morfolojik ayırım başlamış. BK-Büyüme Konisi (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)



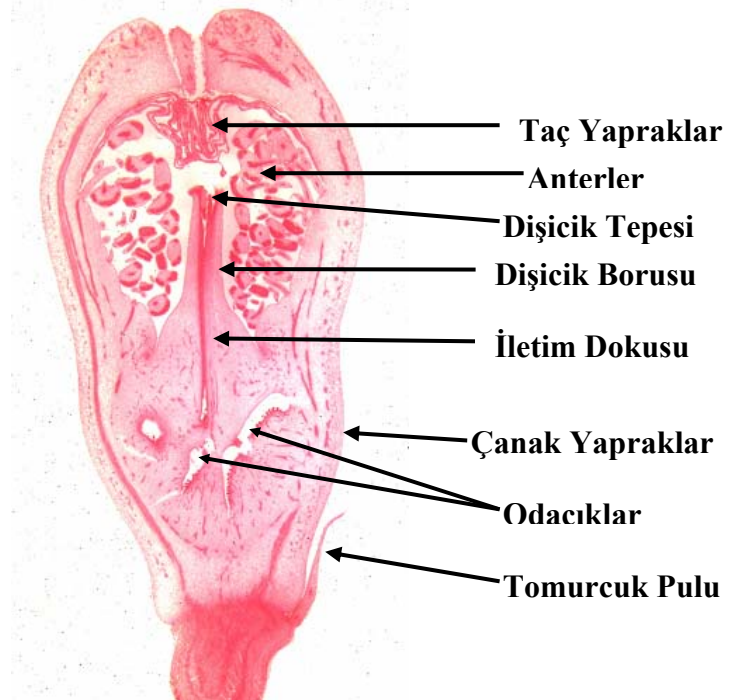
Şekil 4.17. Bir çiçek salkımında: yan tomurcukta farklılaşma olmuş, çanak yaprak taslakları belirginleşmiş, tepe tomurcuğunda taç yapraklar, erkek organ, dişi organ taslakları şekillenmiş. TY-Taç Yaprakları, EO-Erkek Organlar, D-Dişi Organ, YT-Yan Tomurcuk (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)



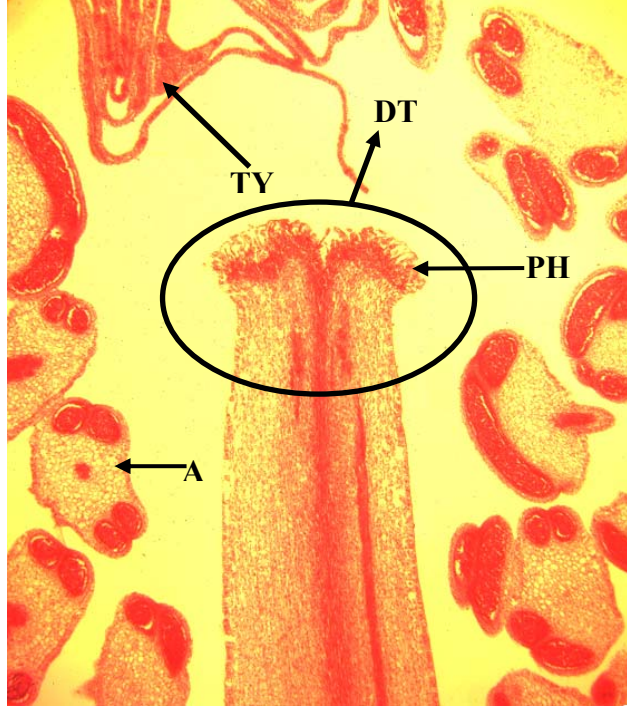
Şekil 4.18. Yan tomurcukta erkek organlar şekillenmiş, yumurtalık belirginleşmeye başlıyor. YT-Yan Tomurcuk (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)



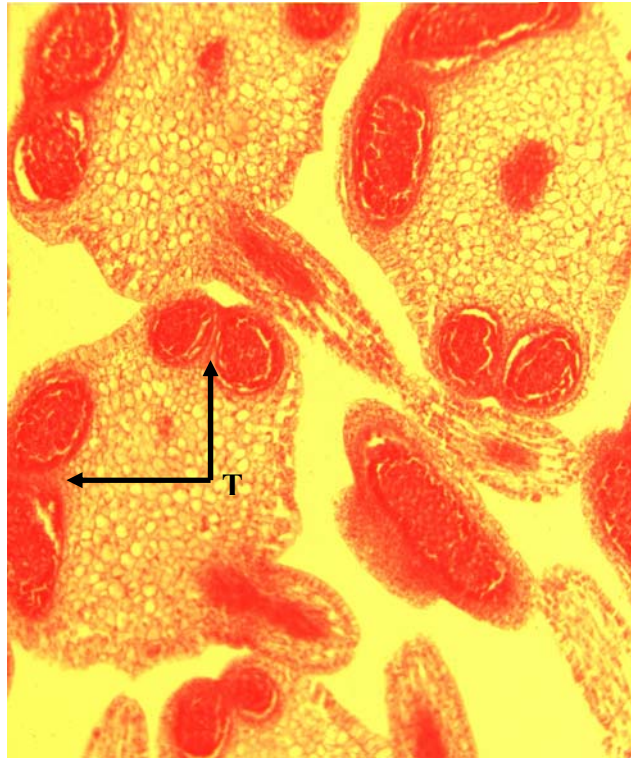
Şekil 4.19. Yumurtalığın gelişmeye, odacıkların belli olmaya, erkek organ iplikçiklerinin ve taç yapraklarının gelişmeye devam ettiği, kaliks loblarının belirginleştiği devre. (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)



Şekil 4.20. Balon döneminde bir tomurcuğun boyuna kesiti. (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)

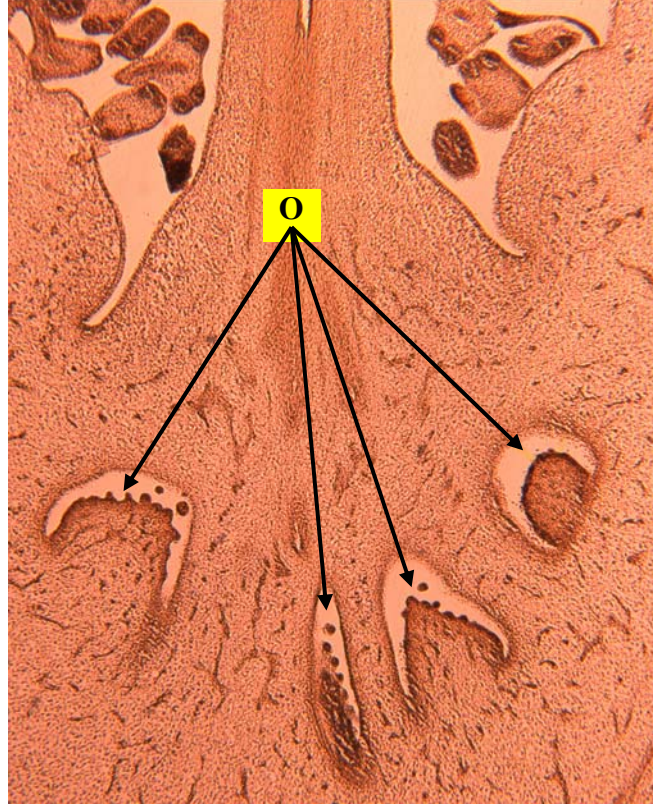


Şekil 4.21. Anter, dişicik tepesi, papilla hücreleri ve taç yapraklarının görünüşü. A-Anter, DT-Dişicik Tepesi, TY-Taç Yaprakları, PH-Papilla Hücreleri (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)

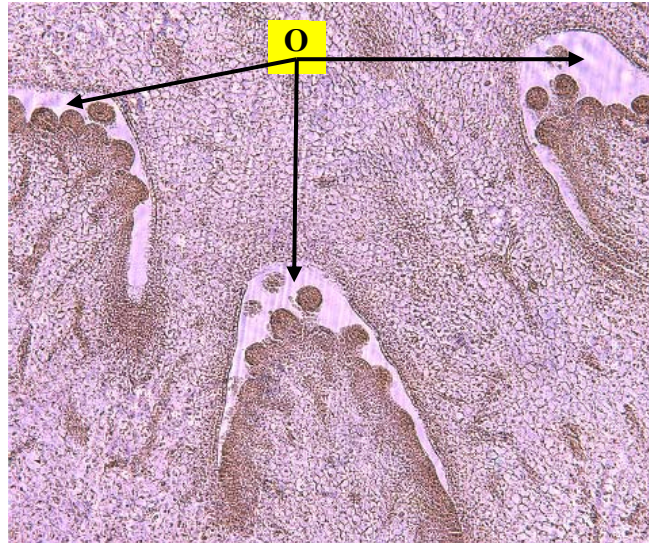


Şekil 4.22. Erkek organda oluşmuş tekalar (polen kesesi). T-Tekalar (15 Nisan 2002) (Safranin-Fast Green ile boyama)

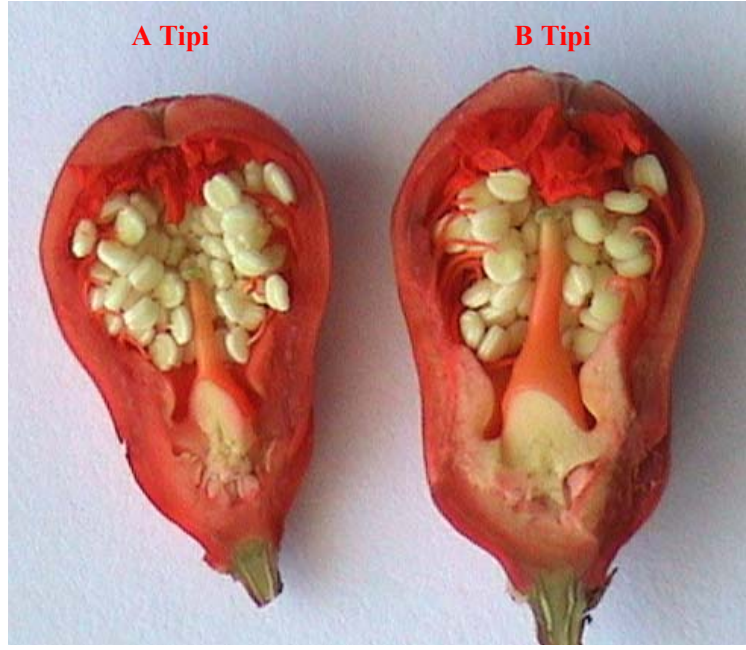
25 Nisan tarihli kesitlerde ise odacıklardaki tohum taslaklarının geliştiği bir dönem tespit edilmiştir (Şekil 4.23. ve 4.24.).



Şekil 4.23. Odacıklardaki tohum taslaklarının geliştiği bir dönem. O-Odacıklar (x 40) (25 Nisan 2002) (Saf-ranin-Fast Green ile boyama)



Şekil 4.24. Odacıklardaki tohum taslaklarının geliştiği bir dönem. O-Odacıklar (x100) (25 Nisan 2002) (He-matoksilenle boyama)



Şekil 4.25. Balon devresindeki A ve B Tipi Hicaznar çiçekleri.

Hicaznarın balon devresinde sayımı yapılan A ve B tipi çiçeklerinde; A tipi çiçek tozu miktarı 1353 adet/anter, morfolojik homojenliği %94.6, B tipi çiçek tozu miktarı ise 485 adet/anter, morfolojik homojenliği ise %97.1 olarak bulunmuştur (Şekil 4.25.).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniğinin Hicaznar tomurcuklarının sürmeden önce, çiçek tomurcuğu ve balon devresinde uygulanabilirliğini araştırmak, Antalya bölgesinde bu çeşidin çiçek tomurcuğu ayırım dönemini ve çiçek tozu üretim miktarını belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Klasik parafin tekniğinin yanında mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniği de uygulanmaktadır. Klasik parafin tekniğinde odunsu dokularda oldukça uzun bir zaman alan preparasyon işlemi (en az 3-4 gün) mikrodalga ışınlam uygulamasında 4.5-5 saat civarına indirilmiştir (Aşkın vd., 1999). Bu çalışmanın da fiksasyon, dehidratasyon ve infiltrasyon aşamalarında mikrodalga ışınlam uygulanmış ve diğer aşamalarla birlikte preparasyon işlemi 5.5-6 saat civarında gerçekleştirilmiştir.

Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuğu morfolojik ayırım zamanını bilmek, ayırım öncesi yapılacak kültürel ve teknik uygulamalarla çiçek tomurcuğu oluşumunu artırmada etkili olabilmek bakımından önemlidir (Kaşka, 1991; Ünal, 1987). Yaprğını döken birçok meyve ağacında çiçek tomurcuğu morfolojik ayırımı bir yıl önceki yaz aylarında olduğu halde narda aynı yılın erken ilkbaharında gerçekleşmektedir (Özbek, 1977; Tibet, 1993). Bu çalışmada da narda çiçek tomurcuğu ayırım dönemi Tibet (1993) ile aynı olup 20 Şubat olarak bulunmuştur. Ancak bu ayırımın, narın çok uzun bir süre çiçeklenmesinden dolayı ileriki tarihlerde de devam ettiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada Hicaznarın aynı ağacında 20 Mayıs tarihinde, yeni sürmüş çiçek tomurcuğundan balon devresine kadar olan farklı aşamalardaki çiçek tomurcukları gözlenmiştir.

Derin ve Eti (2001), Adana koşullarında 1997 yılında Hicaznar çeşidinin erkek çiçek tozu üretim miktarını 3055 adet/anter, erdişi çiçeklerin ise 2166 adet/anter olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada ise Antalya bölgesinde 2002 yılında erkek çiçek tozu üretim miktarı 1353 adet/anter, erdişi çiçek tozu miktarı ise 485 adet/anter olarak

bulunmuştur. Sayım yılları farklı olsa da bu iki bölge arasında üretim miktarı yönünden önemli derecede fark bulunmaktadır.

Yapılan bu çalışmada mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniğinin narda başarıyla uygulanabileceği, Hicaznarın çiçek tomurcuğu ayırım döneminin 20 Şubatta gerçekleşip daha sonraki dönemlerde de devam edebileceği ve buna göre çiçek tomurcuğu oluşumunu artırmak için 20 Şubattan önce kültürel ve teknik uygulamaların yapılması, bir başka bölgeye göre çiçek tozu miktarının oldukça düşük çıkması nedeniyle düşük oranda meyve tutumu olumsuzluğuyla karşılaşmamak için tedbirlerin alınması gerektiği ortaya çıkmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2000. Tarım İl Müdürlüğü Çalışma Raporu, Antalya.
- Anonim, 2003-a. DİE, İhracatı Geliştirme Merkezi ve T. K. Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2003-b. Zirai Karantina Müdürlüğü, Antalya.
- Aşkın, A., 1989. Ege Bölgesi'nde Düzenli Meyve Vermeyen Bazı Kayısı Çeşitleri Üzerinde Biyolojik Çalışmalar. E.Ü. Fen Bil. Enst. Bah. Bit. Ana Bil. Dalı, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 133 s, İzmir.
- Aşkın, A., Özeker, E., Dolgun, O., 1999,. Preperasyon Tekniği Çalışmalarında Mikrodalga Işınımlarından Yararlanma İmkanları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi., 912-916, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Bilban, A., Ünal, A., 1992. Bazı Ayva Çeşitlerinde Çiçek Tomurcuğu Ayrım Zamanının ve Çiçek Organ Taslaklarının Gelişiminin İncelenmesi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I., 147-150, E.Ü. Z.Fak., İzmir.
- Brooks, R.M., 1950. Plant Microtechnique Manual. Depart. Pom. Univ. California, Davis.
- Cankatan, K., Mendilcioğlu, K., 1988. Satsuma Mandarininde Çiçek Tomurcuğu Ayrım Zamanının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi 3(25), 93-103, İzmir.
- Chitale, S. D., Deshpande, S. U., 1970. Palynology of Pomegranate (*Punica granatum* L.). The Journal of Palynology 6, 91-95, India.
- Cirik, N., Gülcan, R., 1992. Farklı İki Ekolojide Bazı Zeytin Çeşitlerinin Çiçek Tomurcuğu Gelişimi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I., 175-178, E.Ü. Z.Fak., İzmir.
- Demir, Ş., 1989. Yenedünyalarda (*Eriobotrya japonica* Lindl) Fizyolojik, Biyolojik ve Morfolojik Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 231s, Adana.
- Derin, K., Eti, S., 2001. Determination of Pollen Quality, Quantity and Effects of Cross Pollination on the Fruit Set and Quality on Pomegranate. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 25(3), 169-173, Ankara.
- Dokuzoğuz, M., Mendilcioğlu, K., 1978. Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. E.Ü. Z. F. Dergisi. 15(2), 133-159, İzmir.
- El-Sese, A. M., 1988. Physiological Studies on Flowering and Fruiting Habits of Some Pomegranate Cultivars Under Assiut Conditions. Assiut Journal of Agricultural Sciences Vol. 19(4), 320-336, Egypt.
- Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Ç.Ü. Z. F. Dergisi 5(4), 49-58, Adana.

- Gözlekçi, Ş., 1997. Hicaznar (*Punica granatum* cv.Hicaznar) Çeşidinin Döllenme, Meyve Gelişimi ve Olgunlaşması Üzerinde Araştırmalar. Ak. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 154s, Antalya.
- Kaşka, N., 1991. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları:174, Çalışmalar:107., Ankara.
- Korkmaz, Y., Gülcan, R., 1992. Bazı Meyve Türlerinde Tohum Taslağı ve Embriyo Kesesi Gelişimi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I., 475-478, Ege Ün. Ziraat Fak., İzmir.
- Mc Gregor, S. E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. U.S.D.A. Agriculture Handbook No: 496 Chapter 5, 304-306.
- Motoki, Y., Yokoi, M., Kosugi, K., 1972. Floral Instiation and Development in *Punica granatum* var. *nana* and *Lagerstroemia indica* L. dwarf hybrids. Techical Bulletin of Faculty of Horticulture Chiba Univ. No.20, 31-36, Japan.
- Nalawadi, U. G., Farooqui, Dasappa, A. A., Narayana, Reddy, Gubbaiah, M.A., Sulikeri, G.S., Nalini, A.S., 1973. Studies on the Floral Biology of Pomegranate (*Punica granatum* L.). Mysore J. Agric. Sci. 7, 213-225, Dharwar.
- Nath, N., Randhava, G. S., 1959. Studies on Floral Biology in the Pomegranate (*Punica granatum* L.) I. Flowering Habit, Flowering Season, Bud Development and Sex-Ratio in Flowers. Indian J. Hort. 16, 61-68. II. Anthesis, Dehiscence, Pollen Studies and Receptivity of Stigma. Indian J. Hort. 16, 121-135, Indian.
- Onur, C., 1982. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 87s, Adana.
- Onur, C., 1988. Narın Anavatani ve Kültür Tarihi. Derim 5(4), 148-149, Antalya.
- Onur, C., Tibet, H., 1991. Nar Çeşit Adaptasyonu I Ara Sonuç Raporu, Antalya.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Ç.Ü.Z.F. Yayınları Ankara Üniversitesi Basımevi:111 Ders Kitabı 6, 386s, Ankara.
- Tanrısever, A., Balak, İ., Özeker, E., 1992. Tiago Çilek Çeşidinde Çiçek Tomurcukları Gelişim Safhalarının Mikroskobik İncelenmesi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I., 615, Ege Ün. Ziraat Fak., İzmir.
- Tibet, H., Baktır, İ., 1991. Narlarda Çiçeklenme. Derim 8(4), 166-173, Antalya.
- Tibet, H., 1993. Nar'ın (*Punica granatum* L.) Çiçek Biyolojisi Üzerinde Bir Araştırma. Ak. Ü. Fen Bilimleri. Enstitüsü, Y. Lisans Tezi (yayınlanmamış), 51s, Antalya.
- Tous, J., Ferguson, L., 1996. Mediterranean Fruits. Progress in new crops. ASHS Press., 416-430, Arlington.

Ünal, A., 1987. Seçilmiş Bazı Badem Klonlarında Çiçek Tomurcuklarının Morfolojik Ayrım Zamanlarının Saptanması ve Çiçek Organ Taslaklarının Gelişimi Üzerinde Araştırmalar. Doğa Türk Tar. ve Orman Dergisi 11(2), 461-472, Ankara.

Westwood, M. N., 1978. Temperate-Zone Pomology. W. H. Freeman and Company, 428 s, San Fransisco.