

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

83606

ERZİNCAN ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI BADEM
(*Amygdalus communis* L.) ÇEŞİT/KLON VE TİPLERİNİN
VEJETATİF VE GENERATİF GELİŞME İLE ÇİÇEK
TOMURCUKLARININ DONA DAYANIM DERECELERİNİN
BELİRLENMESİ

Rafet ASLANTAŞ

Yönetici: Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ

TC. YÜKSEK ÖĞRETİM
BİLİMİ

Doktora Tezi

ÖZET

Bazı yerli ve yabancı orijinli badem çeşitlerinin, Erzincan şartlarına adaptasyonu ve Kemaliye ilçesinden selekte edilen tiplerini, aynı şartlardaki performanslarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın, 1996-1998 yıllarına ait sonuçları bu araştırmada verilmiştir.

Erzincan ovasında denemeye alınan badem genotipleri (Nonpareil, Peerless, Drake ve Texas çeşitleri, 300-1, 104-1 ve 101-13 klonları ile 29, 40, 45, 46, 80, 84, 125, 138, 158, 159, 170, 188, 191, 192 ve 193 nolu tipler) arasında bitki gelişimi, erken generatif döneme geçme, morfolojik ayırım periyodu, çiçek tomurcuğu yoğunluğu, bitkilerin vejetatif periyotları ve soğuklara mukavemet bakımından önemli sonuçlar alınmıştır.

Bunlardan bazıları;

Badem genotipleri, gözlem yıllarında Nisan ayı içerisinde dinlenmeden çıkmıştır. Badem tiplerinin çeşit ve klonlara göre ilkbaharda uyanmasının daha geç, sonbaharda dinlenmeye girmesinin ise, daha erken döneme rastladığı saptanmıştır.

Nonpareil, Peerless, Texas, Drake çeşitleri, 300-1 klonu, 40 ve 46 nolu tipler ikinci, 101-13 ve 104-1 klonları üçüncü yaşta generatif döneme geçerken diğerleri henüz geçmemiştir.

Erzincan ekolojisinde bademlerin morfolojik ayırım periyotlarının çeşit/klon ve tiplere göre değiştiği ve Ağustos ayının ilk haftası ile Eylül ayının ilk haftasına rastladığı tespit edilmiştir.

Fizyolojik bozukluktan kaynaklanan kabarmış çiçek tomurcuğu döküm oranının % 36.67 (104-1 klonu) ile % 100.00 (Nonpareil) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çiçek tomurcuğu oluşturan genotiplerde, 1 cm sürgün üzerindeki çiçek tomurcuğu sayısının 0.120 (300-1 ve Texas) ile 0.827 adet (46 nolu tip) arasında değiştiği saptanmıştır.

Çiçek tomurcuklarının dona dayanım oranı, dinlenme dönemi başında düşük, dönem ortasında yüksek, dönem sonunda ise tekrar düşmüştür. Dona dayanıklılık bakımından, geç uyanan genotiplerin daha avantajlı olduğu, suni don testi yapılan 5 çeşit ve klon içerisinde 104-1'in en dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Çiçek tomurcuğunun dona dayanıklılığının kurumadde ($r=0.446^{**}$), Ca ($r=0.302^{*}$) ve Cu içeriği ile arasında ($r= -0.306^{*}$) istatistiki anlamda önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir.

SUMMARY

This study was conducted to determine the adaptation capability of almond cultivars/clones and development of almond types selected from Kemaliye district during 1996 and 1998.

Plant development, starting early generative stage, morphological different stage, intensity of bud flower, vegetative stage and cold hardiness of almond genotypes (Nonpareil, Peerless, Texas, Drake cultivars, 300-1, 104-1, 101-13 clones and 24 Ke 29, 40, 45, 46, 80, 84, 125, 138, 158, 159, 170, 188, 191, 192, 193 types) were determined and some important results were obtained.

These were as follows;

All almond genotypes were out of dormancy in April during the study years. Break of dormancy was later in the spring and starting of dormancy was earlier in the fall for types of the almond compared to cultivars and clones were determined.

After planting, Nonpareil, Peerless, Texas and Drake cultivars, 300-1 clone, 40 and 46 types started for generative stage at two- year old, 101-13 and 104-1 almond clones started at three-year old. While the other almond genotypes did not start yet.

Morphological different stage of almond cultivars, clones and types were determined as between first week of August and first week of September in Erzincan ecological conditions.

The ratio of fall of flower bud due to physiological injury ranged between 36.67% at 104-1 clone and 100.00% at Nonpareil.

The number of flower bud on 1 cm was determined as between 0.120 (300-1 and Texas) and 0.827 (24 Ke 46 type) in genotypes of almond having flower bud.

The rate of flower bud hardiness to frost was low at the beginning of dormancy, high at the mod and low at the end of dormancy. According to resistance to frost, genotypes that vegetative stage started late had more advantages. Artificial frost test was applied to five almond cultivar/clone and 104-1 almond clone was determined as resistant to frost.

There were significant relationship among flower bud hardiness to frost and dry matter ($r = 0.446^{**}$), Ca ($r = 0.302^{*}$), and Cu contents ($r = -0.306^{*}$), respectively.

TEŞEKKÜR

Beni bu çalışmanın yapılmasına sevk eden, çalışmalarım süresince yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm Muhterem Hocam Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ (Erzincan Eğitim Fakültesi Dekanı, Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı)'e, araştırmanın yürütülmesinde ve tezin yazımında samimi ilgilerini gördüğüm Bahçe Bitkileri Bölümü elemanlarına sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Adaptasyon parselinin kurulmasında ve arazi çalışmalarım esnasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürü, kıymetli ağabeyim Mihrali AKSU'ya ve diğer Enstitü çalışanlarına teşekkür etmeyi bir borç biliyorum.

Çalışmamda, verilerin değerlendirilmesi ve istatistiki analizinde yardımlarını gördüğüm Sayın Yrd. Doç. Dr. Ünsal DOĞRU (Zootečni Bölümü)'ya, Kimyasal analizlerin yapımında yardımcı olan Araş. Gör. Metin TURAN (Toprak Bölümü)'a teşekkür ediyorum.

Erzurum, Nisan-1999

Rafet ASLANTAŞ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	IV
1.GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ	19
2.1. Coğrafi Durum	19
2.2. Ekolojik Özellikler	19
2.2.1. İklim Özellikleri	19
2.2.1.a. Sıcaklık.....	21
2.2.1.b. Nispi Nem	22
2.2.1.c. Yağış Durumu.....	22
2.2.1.d. Rüzgarlar.....	24
2.2.2. Toprak Özelliği	24
2.2.3. Meyvecilik Durumu	25
3. MATERYAL VE METOT	27
3.1. MATERYAL	27
3.2. METOT	28
3.2.1. VEJETATİF GELİŞME İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER	28
3.2.1.a. Vejetatif Tomurcukların Sürmesi.....	28
3.2.1.b. Yıllık Sürgün Büyümesi (Boy ve Çap Büyümesi).....	29
3.2.1.c. Toplam Sürgün Sayısı.....	29
3.2.1.d. Toplam Sürgün Uzunluğu.....	29

3.2.1.e. Gövde Kalınlığındaki	29
3.2.1.f. Fidanlarda Büyüme Şekli.....	29
3.2.1.g. Yıllık Sürgünlerin Yan Dal Oluşturma Durumları.....	30
3.2.1.h. Yaprak Yoğunluğu.....	31
3.2.1.i. Yaprak Alanı.....	31
3.2.1.i. Bitkilerin Dinlenmeye Girişi (Yaprak Dökümü).....	31
3.2.1.j. Bitkilerin Vejetatif Periyotları.....	31
3.2.2. GENERATİF GELİŞME İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER.....	32
3.2.2. a. İlk Çiçek Tomurcuğunun Meydana Gelme Zamanı.....	32
3.2.2. b. Çiçek Tomurcuğunun Dağılımı.....	32
3.2.2. c. Morfolojik Ayrım Periyodu.....	32
3.2.2. d. Çiçek Tomurcuğu Dökümü.....	33
3.2.2.e. Çiçek Tomurcuğu Yoğunluğu.....	33
3.2.2.f. Çiçeklenme Zamanı.....	34
3.2.3. DON ZARARI VE DONA MUKAVEMET DERECELERİNİN TESPİTİ.....	34
3.2.3.a. Don Zararı.....	34
3.2.3.b. Don Dayanım Dereceleri.....	34
3.2.4. ÇİÇEK TOMURCUKLARININ KİMYASAL BİLEŞİMİ.....	35
3.2.5. DENEME DESENİ VE DEĞERLENDİRMELER.....	35
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	36
4.1. VEJETATİF GELİŞME İLE İLGİLİ SONUÇLAR.....	36
4.1.1. Sürgün Uzunluğu.....	36
4.1.2. Sürgün Kalınlığı.....	37
4.1.3. Toplam Sürgün Sayısı.....	41
4.1.4. Toplam Sürgün Uzunluğu.....	44
4.1.5. Gövde Çap Gelişimi.....	45
4.1.6. Vejetatif Tomurcukların Sürmeye Başlaması.....	48
4.1.7. Bitkilerin Dinlenmeye Girişleri (Yaprak Dökümü).....	48
4.1.8. Bitkilerin Vejetatif Periyotları.....	49

4.1.9. Bitkilerde Büyüme Şekli.....	49
4.1.10 Yıllık Sürgünlerin Yan Dal Oluşturma Durumları.....	51
4.1.11. Yaprak Yoğunluğu.....	51
4.1.12. Yaprak Alanı.....	51
4.2. GENERATİF GELİŞME İLE İLGİLİ SONUÇLAR.....	52
4.2.1. İlk Çiçek Tomurcuğu Oluşturma Yaşı.....	52
4.2.2. Çiçek Tomurcuğunun Dağılımı.....	52
4.2.3. Morfolojik Ayrım Periyodu.....	55
4.2.4. Çiçek Tomurcuğu Dökümü.....	55
4.2.5. Çiçek Tomurcuğu Yoğunluğu.....	56
4.2.6. Çiçeklenme Zamanı.....	56
4.3. DON ZARARI VE DONA DAYANIM DERECELERİNİN TESPİTİ..	57
4.3.1.Don Zararı.....	57
4.3.2. Dona Dayanım Dereceleri.....	57
4.4. ÇİÇEK TOMURCUKLARININ KİMYASAL BİLEŞİMİ VE DONA DAYANIM DERECELERİ İLE İLİŞKİSİ.....	61
5. TARTIŞMA.....	64
5.1. Vejetatif Gelişme.....	64
5.2. Generatif Gelişme.....	68
5.3. Don Zararı Ve Dona Dayanım Dereceleri.....	71
5.4. Çiçek Tomurcuklarının Kimyasal Bileşimleri İle Dona Dayanım Dereceleri Arasındaki İlişkisi.....	72
6. BADEM PARSELİNDEN GENEL GÖRÜNÜM İLE PARSELDE BULUNAN ÇEŞİT/KLON VE TİPLERİN AYRI AYRI GÖRÜNÜMLERİ...	74
7. KAYNAKLAR.....	86

1.GİRİŞ

Ülkemiz, coğrafi konumu ve sahip olduğu çok değişik iklim özelliklerinden dolayı, çoğu meyve türlerinin gen merkezi ve tabii yayılma alanı durumundadır. Bu durum yüz yıllardan beri değişik ekolojilere uygun, çok zengin meyve tür popülasyonları ile çeşit zenginliğinin meydana gelmesine sebep olmuştur. Bademin anavatanı ve tabii yayılma alanlarından birisi olan ülkemizin (Browicz, 1972; Özbek, 1978; Gülcan vd., 1989) Doğu Anadolu bölgesinin çok yüksek yerleri hariç tutulursa, hemen her yerinde badem yetiştirilmektedir. Hatta tabii flora içerisinde yabancı bademlere sıkça rastlanmaktadır. Yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgeler ise Ege ve Akdeniz bölgeleridir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Gülcan vd., 1989).

Rosaceae familyası, Prunoideae alt familyasına giren badem (*Amygdalus communis* L. veya sinonim olarak belirtilen *Prunus amygdalus*, *P. communis* ve *P. dulcis*) botanik olarak sert çekirdekli meyveler grubuna girmektedir. Fakat, tohumları için yetiştirilmesinden dolayı, ticari anlamda sert kabuklu meyve olarak değerlendirilmektedir (Dikmen ve Mağden, 1939; Orçun, 1959; Gülcan, 1976; Özbek, 1978; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Ryugo, 1988, Kester, et al., 1990).

Rosaceae familyası içerisinde meyve özelliği itibarıyla özel bir konuma sahip olan badem, aynı familya içerisindeki diğer türlere göre, üzerinde en az çalışılan ve en az bilgi birikimine sahip olunan türdür (Socias i Company, 1997a,b).

Badem, insanoğlu tarafından bilinen ve tüketilen en eski meyve türlerinden birisidir (Kester ve Asay, 1979). Akdeniz ikliminin tipik bitkisi olan bademin, anavatan bölgelerinden yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelere yayılması, kervanlar vasıtasıyla götürülen tohumları sayesinde olmuştur. Önce Akdeniz ülkelerinde, daha sonra doğu ve batıdaki muhtelif ülkelere yaygınlaşan bademin, en son ve en önemli yayılma alanlarından birisi de A.B.D. (özellikle Kaliforniya)'dir. Bugün için badem yetiştiriciliği yapılan yerler, Asya ülkeleri (Anavatan bölgeleri), Akdeniz havzasındaki ülkeler ve Kaliforniya olmak üzere üç bölgede yoğunlaşmıştır. Az miktarlarda da olsa

Avustralya, Güney Afrika, Şili ve Arjantin'de yetiştirilmektedir (Gülcan, 1976; Kester, et al., 1990; Kester ve Ross, 1996).

Badem yetiştiriciliği, Kuzey yarımkürede 30-44, Güney yarımkürede 20-40. enlem dereceleri arasında yapılmaktadır (Özbek, 1978; Küden, 1998). Zeytin kadar kurağa dayanabilen ve fakir topraklarda da yetişebilen badem (Kester ve Ross, 1996), birbirinden farklı ekolojik şartlara sahip bölgelerde yetiştirilmektedir. Adaptasyon kabiliyeti oldukça yüksek olmasına rağmen (Çelik vd., 1995), bademin anavatan bölgesinde üretimindeki gelişmeler çok yavaş olmuştur. A.B.D. ve İspanya gibi ülkelerde ise gelişmesi hızlı bir şekilde gerçekleşmiştir. Anavatan bölgelerinde üretimin düşük olmasının sebebi, bademin erken çiçek açarak ilkbahar donlarından en fazla zarar gören meyve türlerinden biri olması, üretim alanlarının önemli bir bölümünün yabani formlardan oluşması, mahsulde kararlılık göstermeyişi ve sözkonusu ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarındaki geri kalmışlık ile açıklanabilmektedir (Gülcan, 1976; Kester, et al.,1990). Ülkemizde de badem yetiştiriciliği fazla gelişmemiştir. Bunun sebebi de, mahsuldeki kararsızlık ve ilkbahar donlarının fazla zarar vermesinden dolayı, yetiştiricilerin bademi önemsemeyişi şeklinde değerlendirilmektedir (Gülcan, 1976).

Meyve türlerinde yapılan çeşit ıslahı ve standardizasyonu çalışmalarında genel olarak 3 kademe vardır. Birinci kademede; geniş bir genetik varyasyon sağlamak için çok sayıda melez bitki yetiştirilir veya mevcut populasyonlar değerlendirilir ve istenilen özelliklere sahip tiplerin seçimi yapılır. İkinci kademede; seçilen tipleri aynı parselde yetiştirmek üzere vejetatif üretim usulleri ile klonları elde edilir. Bu klonlar üzerinde gelişme durumları, verimlilik, çiçek biyolojileri, meyve özellikleri, hastalık ve zararlılara dayanıklılık v.b. gibi özellikler yönünden detaylı incelemeler yapılarak her klonun bütün özellikleri tespit edilir. Üçüncü kademede ise, ikinci kademede iyi sonuç veren klonlardan ticari bahçeler kurarak aynı denemeler tekrarlanır. Bu üç kademedен geçerek seçilen tiplerin her birisi, artık standart bir çeşit niteliğindedir (Dokuzoğuz vd., 1968; Şen, 1986).

Bitki ıslahı çalışmalarında seleksiyon, ilk uygulanan metot olmasına rağmen (Şeniz, 1990), günümüzde de hangi metot uygulanırsa uygulansın son kademeyi daima seleksiyon teşkil etmektedir (Dokuzoğuz, 1969; Şen, 1986). Bugün yetiştirilen kültür çeşitlerinin önemli bir kısmı, asırlardan beri devam etmekte olan basit seleksiyonların mahsülüdür (Dokuzoğuz, 1964;1969; Güleriyüz, 1988; Şeniz, 1990).

Hiçbir meyve türü yetiştiriciliğinin, kültür tarihi içerisinde yalnızca anavatan bölgelerinde sınırlı kaldığı söylenemez. Dünyanın herhangi bir bölge veya ülkesinde yetiştirilen meyve türleri, zaman içerisinde değişik ekolojilere veya ülkelere götürülerek yetiştirilmektedir. Uygulanan bu ıslah metoduna da introdüksiyon denilmektedir. İntrodüksiyon metodu ile getirilen bitki tür veya çeşidi, ya olduğu gibi kullanılmakta veya bazı önemli özelliklerinden istifade etmek için melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılmaktadır. İntrodüksiyon metodunda, kendi çiçek tozu ile tozlanan bitkilerde herhangi bir problem sözkonusu değilken, yabancı tozlanan çeşitlerde tozlayıcı çeşitlerinde birlikte düşünülmesi önem arz etmektedir. Benzer ekolojilere sahip ülke ve yörelerde yetiştirilen bitki tür veya çeşitleri, götürülmek istenildiği ülke veya yörelerde ilk önce adaptasyon çalışmalarıyla test edilmektedir. Adaptasyon çalışmaları neticesinde, ümitvar olarak belirlenen tür veya çeşitlerin standart üretimine geçilmektedir (Şeniz, 1990; Tosun ve Sağsöz, 1994). Böylelikle söz konusu yörenin meyve tür veya çeşit zenginliğine de katkıda bulunulmuş olmaktadır.

Bugün için badem yetiştiriciliği yapılan ülkeler içerisinde, yetiştirme tekniği ve ıslah çalışmalarında en ileri kademeye ulaşan ülke ABD'dir. Burada badem yetiştiriciliği, yetiştirme bölgelerine ve üretim amaçlarına uygun standart çeşitlerle ve tamamı aşı ile üretilen fidanlarla yapılmaktadır. Yetiştiricilik ve ıslah üzerindeki çalışmalarla ABD'den sonra İspanya ikinci sıradadır. Badem yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelerde ise, mevcut populasyonların değerlendirilmesi veya farklı orijinli çeşitlerin adaptasyonu üzerinde durulmaktadır (Kester ve Asay, 1979; Grasselly, 1990; Kester, et al., 1990; Tacias i Valls, 1990; Kester ve Ross, 1996)

Kültür tarihi çok eski olan (Anavatan Bölgelerinde M.Ö. 2000) badem, Avrupa Kıtasında M.Ö. 350'li yıllarda, Kuzey Afrika'da M.S. 600-700. yıllardan sonra,

ABD’de ise 1800’lü yılların ortalarından sonra yetiştirilmeye başlanılmıştır. Bademde çeşit geliştirme, ıslahı ve yetiştiriciliği üzerinde ilk planlı çalışmalara, en son götürüldüğü ABD kıtasında özellikle Kaliforniya eyaletinde 1900’lü yıllardan sonra başlanmıştır. Akdeniz havzasındaki ülkelerden Fransa, İtalya, İspanya, Yunanistan ve diğerlerinde ise 1970’li yıllarda başlamıştır (Kester, et al., 1990; Kester ve Ross, 1996; Micke ve Kester, 1997).

Ülkemizde badem, kültür tarihinden günümüze kadar tohumlarla üretilmiştir. Aşı ile üretime son yıllarda önem verilmeye başlanmıştır. Badem üzerindeki ilk çalışma, 1966 yılında Dokuzoğuz vd., (1968) tarafından Batı Anadolu’daki mevcut populasyondan yapılan seleksiyon çalışmasıdır. İki yıl süren seleksiyon çalışmasında ümitvar olarak seçilen tiplerin farklı ekolojilerde adaptasyonu ile mukayeseleri yapılmıştır. Bu maksatla İzmir ve Manisa’da iki, Aydın, Muğla, Denizli, Çanakkale ve Tekirdağ’da olmak üzere toplam dokuz farklı ekolojide adaptasyon parselleri kurulmuştur (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973). 1980’li yıllardan sonra da farklı yörelerdeki populasyonlardan seleksiyonla ümitvar tipler belirlenmiştir. Seçilen tiplerin mukayeseli yetiştiriciliği yanında, uygun ekolojilerde de yabancı orijinli badem çeşitlerinin adaptasyonu üzerinde Ege, Çukurova, Atatürk Üniversiteleri, Ege Tarımsal, Yalova Bahçe Kültürleri Merkez, Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüleri ile Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü’nde değişik araştırmacılar tarafından çalışmalar yürütülmektedir.

Dünya badem üretiminde söz sahibi ülkeler, önem sıralarına göre; A.B.D., İspanya, İran, İtalya, Suriye, Pakistan, Yunanistan ve Türkiye şeklinde sıralanmaktadır. 1996 yılı istatistiklerine göre dünyada toplam badem üretimi 1.197.240 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin bu üretimdeki payı ise yaklaşık olarak % 3.6 kadardır (Anania ve Pupo D’Andrea, 1998). Aynı yılın istatistiklerine göre Türkiye’de 3.825.000 adet meyve veren, 677.000 adet meyve vermeyen yaşıta olmak üzere toplam 4.502.000 adet badem ağacından 43.000 tonluk kabuklu üretim gerçekleştirilmiştir (Anon., 1998a) Tarım bölgelerimiz içerisinde en düşük badem üretim potansiyeline sahip olan bölge Kuzeydoğu Anadolu bölgesi (77 ton)’dir. Bu bölge içerisinde yer alan Erzincan ilinin 12.500 adet meyve veren ve 2.000 adet meyve vermeyen olmak üzere toplam

14.500 adet badem ağacı ve 37 ton'luk üretimi ile bölge genelinde önemli bir konumda olduğunu söyleyebiliriz (Anon., 1998b).

Yaptığımız bu çalışma ile Kuzeydoğu Anadolu bölgesinin önemli iklim adalarından birisi ve meyvecilik potansiyeli yüksek olan Erzincan ekolojisinde, bazı yerli badem klon ve tipleri ile yabancı kökenli badem çeşitlerinin vejetatif ve generatif özelliklerine ait gelişme ile soğuğa mukavemet dereceleri belirlenmiştir. Ayrıca, Aslantaş (1993) tarafından, Erzincan'ın Kemaliye ilçesinden selekte edilen badem tiplerinden klonlar elde edilip, çeşit ıslahı ve standardizasyonu için gerekli olan çalışmaların ikinci kademesi gerçekleştirilmektedir. Fidan dönemindeki klonların değerlendirilmesinde erken seleksiyon kriterlerinden yararlanılmıştır.

Bitkilerde çeşit ıslahı ve standardizasyonu ile adaptasyonu hususunda yapılan çalışmalarda, üzerinde çalışılan türe özgü bazı önemli kriterler üzerinde durulmaktadır. Bademde yetiştiricilik açısından önemli olan bazı özelliklerin kalitatif mi, yoksa kantitatif özellik mi olduğunu belirlemek için yapılan çalışmalarda, ıslah açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir. Bademde tek gen tarafından kontrol edilen kalitatif karakterler ve kalıtım durumları ile ilgili bazı özellikler sırasıyla şu şekildedir. İç bademin tatlı oluşu-acılığa (Özbek, 1955; Spiegel-Roy ve Kochba, 1973; Kester ve Asay, 1979; Socias i Company, 1997a,b), endokarp'ın kalın oluşu-ince oluşuna (Kester ve Asay, 1979; Socias i Company, 1997a,b), dölleme kendi çiçek tozu ile tozlanma-kendine kısırlığa (Kester ve Asay, 1979; Socias i Company, 1997a,b; Rovira, et al., 1997), zaman itibarı ile geç çiçeklenme-erken çiçeklenmeye (Kester ve Asay, 1979; Socias i Company, 1997a,b; Socias i Company, 1998) ve çiçek renginin beyaz oluşu-pembe çiçekliliğe (Socias i Company, 1997a) dominant ve önemli tek gen tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca verim, olgunlaşma zamanı, meyve iriliği, iç randımanı, bitkinin büyüme şekli, iç bademin iriliği ve şekli gibi kalite özellikleri de tek gen tarafından kontrol edilen kalitatif karakterlerdir. Diğer özellikler ise çok gen tarafından kontrol edilen kantitatif karakterlerdir (Kester ve Asay, 1979; Socias i Company, 1997a,b). Islah çalışmalarında kalitatif özellikler üzerinde çalışmak kantitatif özellikler üzerinde çalışmaya göre daha kolay ve başarı şansı yüksektir (Demir, 1990).

Badem ıslahı ve adaptasyonu çalışmalarında üzerinde durulan hususlar; ağaç özellikleri, büyüme ve gelişme durumu, geç çiçeklenme özelliği, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, gençlik kısırlık periyodunun kısalığı, kendi çiçek tozu ile tozlanma, mahsulde kararlılık ve verim potansiyelinin yüksekliği ile kabuklu ve iç badem özellikleri (irilik, şekil, renk, iç randımanı, çift içlilik, sağlam iç oranı, tüylülük vb.)'dir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973; Nasr, et al., 1975; Gülcan, 1976; Godini, et al., 1977; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Kester ve Asay, 1979; Kester, et al., 1980; Kumar ve Uppal 1990, Kaşka vd., 1993; 1994; 1996; 1998; Vargas Garcia ve Romero, 1994; Nieddu, et al., 1994; Küden vd., 1994; Viti ve Loreti, 1994; Georgiev, et al., 1995; Socias i Company et al., 1997; Vargas, et al., 1998). Bu özellikler esas alınarak ülkemizde ve badem yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelerde, bu konuda bazı çalışmalar yapılmıştır. Çalışmaların yapıldığı yerler, yıllar ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlemiştir.

Dokuzoğuz vd., (1968), Türkiye için ilk planlı badem seleksiyonu olarak bilinen çalışmada, Ege bölgesi badem popülasyonları içerisinde ümitvar olarak 67 tip seçmişlerdir. İzmir ekolojisinde kurulan kolleksiyon parselinde 1966-1967 yıllarında yapılan çalışma ile bu tipler içerisinde ağaç özellikleri, kabuklu ve iç badem özelliklerine göre 16 klon seçilmiştir. Aynı klonlar üzerinde yapılan bir başka çalışmada klonlar, A.B.D. orijinli geç çiçek açan standart Texas (Mission) çeşidi ile İzmir ekolojisinde çiçeklenme zamanları bakımından karşılaştırılmıştır. 1968-1972 ve 1972-1976 yılları arasında yapılan fenolojik gözlemlere göre, kolleksiyon parselinde ilk çiçeklenen klon ile son çiçeklenen klon arasında yıllara göre değişmekle birlikte 37-44 günlük farkın olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmada, Texas çeşidi ile aynı zamanda, hatta 1 ile 5 gün daha geç çiçek açan klonların (101-13 ve 101-23) varlığı tesbit edilmiştir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973; Gülcan ve Dokuzoğuz, 1979).

Dokuzoğuz vd., (1968), tarafından yapılan ilk seleksiyon çalışmasında seçilen badem tiplerinin, farklı ekolojilere adaptasyonu ile fizyolojik ve morfolojik özelliklerin belirlenmesi üzerinde seri çalışmalar devam etmiştir. Yetiştirilen klonların vejetatif gelişme durumları, çiçek tomurcuğu teşkili ve verimlilikleri, çiçeklenme zamanı ve dölleme biyolojileri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi özellikler üzerinde

durulmuştur. İncelenen klonlar içerisinde taç gelişimi bakımından çok yayvan gelişen tiplere rastlanmazken, 193 klonun 78'inin dik, 67'sinin dik-yayvan, 27'sinin yayvan, 21'inin ise çok dik gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Çiçek tomurcuklarının meydana geliş yerleri dikkate alındığında, klonların %34'ünde bir ve iki yaşlı dallarda, %30'unda bir yaşlı dallarda, %20'sinde bir ve iki yaşlı dallar ile buket dalcıklar üzerinde, %12'sinde iki yaşlı dallarda, %4'ünde ise yalnız yaşlı dallardaki buketler üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Klonların çiçeklenme tarihleri yıldan yıla değişirken, çiçek açma sıraları değişmemiştir (Gülcan, 1976).

Nasr, et al., (1975)'in, Mısır'da 1972-1973 yıllarında yaptıkları çalışmada Tunus orijinli badem çeşitleri (Abiod, Zaaf ve Achach) ile A.B.D. orijinli Texas ve Ne Plus Ultra badem çeşitlerinin çiçeklenme zamanları ile meyve tutumlarını incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada, A.B.D. orijinli çeşitlerin Tunus orijinli çeşitlere göre 2-5 hafta daha geç çiçek açtıkları (Şubat ayının son haftası), Tunus çeşitlerinin A.B.D. çeşitlerine göre, çiçeklenme yoğunluğunun, meyve tutumlarının ve verimlerinin de daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

İtalya'nın Apulia ekolojisinde 1974-1977 yılları arasında, ticari değeri yüksek A.B.D. orijinli 4 ve 26 yerli badem çeşidinin, bahçe şartlarındaki çiçeklenme zamanları belirlenmiştir. Fenolojik gözlemlerde, çiçeklerin %10'unun açmış olması ilk, %50'sinin açmış olmasını tam çiçeklenme ve %90 oranında çiçeklerin açmış olmasını çiçeklenme sonu olarak kabul etmişlerdir. Ortalama olarak 7 Şubat ile 15 Mart tarihleri arasında çiçek açan çeşitlerin, çiçeklenme durumları Tuono çeşidine göre test edilmiştir. Çeşitler, çiçeklenme zamanlarına göre çok erkenci, erkenci, normal ve geç çiçek açan çeşitler olarak dört grupta değerlendirilmiştir. Bu çeşitlerden, ilk çiçeklenen çeşit ile son çiçeklenen çeşit arasında tam çiçeklenme tarihleri dikkate alındığında, 4 yıllık ortalama sürenin 27 gün olduğu tespit edilmiştir (Godini, et al.,1977).

Kester, et al., (1980), Kaliforniya'da yetiştiricilik açısından önemli görülen 11 standart badem çeşidini, 1976-1979 yılları arasında arazi şartlarında denemeye tabi tutmuşlardır. Bu çalışmada araştırmacılar, üzerinde durdukları özellikleri genel olarak dört ana grupta toplamışlardır. Bunlar; ağacın morfolojik özellikleri, ağacın ve meyvenin hastalık ve

zararlılara dayanıklılığı, kabuklu ve iç bademin özellikleri ve meyvenin işlemeye uygunluğu ile pazar değeridir. Tartılı derecelendirme esasına göre yapılan değerlendirmede, en yüksek puanı standart Nonpareil çeşidi alırken bunu sırasıyla Peerless, Butte, Carmel, Thompson, Mission (Texas), Price Cluster, Ruby, Fritz, Merced ve Ne Plus Ultra çeşitlerinin takip ettiği ve herhangi bir çeşidin tüm özellikler bakımından üstün olmadığı saptanmıştır. Çeşitlerden Nonpareil kabuklu ve iç badem özellikleri, Texas ve Carmel ağaç ve bitki gelişimi bakımından, Texas ve Merced çeşitlerinin Verticillium solgunluğuna dayanıklılık bakımından diğer çeşitlerden daha üstün olduğu belirlenmiştir.

Rattigan ve Hill (1986), Avustralya'da 1977-1984 yılları arasında yaptıkları çalışmada, bademlerin soğuklama ihtiyaçları ile gelişmeleri için ihtiyaç duydukları süreleri belirlemişlerdir. 12 çeşidin tam çiçeklenme tarihleri dikkate alındığında, uzun yıllar ortalamasına göre soğuklanma ihtiyaçlarını 220- 320 saatla karşılarken, meyvelerini geliştirebilmeleri için +4.5 °C'nin üzerinde 5.300-8.900 saatlık süreye ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Araştırmada ilk çiçek açan çeşit ile son çiçek açan çeşit arasında yıllara göre değişmekle beraber 3 ile 4 haftalık farkın olduğu, Texas çeşidinin en geç çiçek açan çeşit olduğu belirlenmiştir.

Rusya'da yapılan bir seri çalışmalarla badem genetik kaynakları içerisinde, üretim ve ıslah çalışmalarında kullanılabilecek çeşitler belirlenmiştir. Geç çiçeklenme ve iç randımanı bakımından Reachel 2033, Trom 2015, Reams, Italjanets 2, Nikitskij 1, Sovetskij ve Yaltinskij çeşitlerinin yetiştirilebilirliği ve ıslah çalışmalarında kullanılabilirliği tavsiye edilmiştir (Denisov, 1988)

Hindistan'ın kuzeyindeki subtropik bölgelerden selekte edilen 29 badem tipine ait klonlar ile standart Hibrit-15 çeşidi arasındaki mukayese, 12 yaşlı ağaçlarda 1984 ve 1985 yıllarında yapılmıştır. Çalışmada ağaç karakterleri, çiçek özellikleri, kabuklu ve iç badem özellikleri ile genel kalite kriterleri üzerinde durulmuştur. Üzerinde durulan karakterler bakımından üstün özelliklerin hepsini taşıyan bir klona rastlanmazken, standart Hibrit-15 çeşidinden daha üstün özelliklere sahip ve daha yüksek tartılı derecelendirme puanı alan klonların (sıra ile JKS-288, JKS-280, JKS-287, JKS-65,

JKS-270 ve JKS-168) olduğu tespit edilmiştir. Ağaç özellikleri itibariyle JKS-55, 65, 235, 287 ve 288 nolu klonların daha yüksek puan aldığı saptanmıştır. 29 klonun içerisinde 11 tanesinde çiçek tomurcuklarının, hem buket dallarda hem de sürgünler üzerinde, diğer klonlarda ise yalnızca dallarda meydana geldiği gözlenmiştir. Çiçek tomurcuğu yoğunluğunun ise 0.61 ile 0.77 adet/cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Kumar ve Uppal, 1990).

Avustralya'da 1986-1989 yılları arasında standart Nonpareil çeşidinden selekte edilen 8 klon, bitki gelişimi ve verim durumlarına göre test edilmiştir. Yapılan çalışmada klonlar arasında, bitki gelişmesi ve verim bakımından %50'ye varan oranlarda farklılığın olduğu belirlenmiştir (Toyler, et al.,1991).

Ledbetter ve Shonnard (1992), A.B.D.'de daha önce selekte edilmiş olan 9 badem tipinin, yetiştiricilik ve endüstriye uygunluk durumunu standart Nonpareil çeşidi ile mukayese ederek belirlemeye çalışmışlardır. 1990 yılında yapılan değerlendirmede tiplerin, yetiştiricilik ve bazı meyve özellikleri bakımından, kontrol çeşidine göre daha olumlu sonuçlar verdiği, A.B.D.'de badem endüstrisine uygunluğunun kabul edilebilir ve standart çeşit isimleri verilebilir değerde oldukları belirlenmiştir.

Türkiye'nin değişik bölgelerinden seçilmiş olan badem klonlarının Çukurova ekolojisinde çiçeklenme zamanları, verim ve bazı pomolojik özellikleri bakımından karşılaştırılması amacı ile 1984-1990 yılları arasında bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, 31 yerli klon ve kontrol çeşidi olarak da Texas çeşidi kullanılmıştır. Bunların içerisinde 7-21 ve 48-5 klonları en erken, 101-9, 101-13, 101-23 (Gülcan I) ve 106-1 klonlarının ise Texas çeşidinden bile daha geç çiçek açtığı belirlenmiştir. Verim potansiyeli bakımından, erken çiçeklenenlerin geç çiçeklenenlere göre daha yüksek değere sahip ve iç randımanlarının da daha yüksek olduğu, özellikle 48-5 'in en az nispi periyodizite gösteren klon olduğu tespit edilmiştir. Gövde gelişimi bakımından yapılan ölçümlerde, fidan dikimini takip eden altıncı yılda 48-2 klonunun 14.20 cm ile en büyük, 47-1 nolu klonun ise 3.33 cm ile en küçük çap değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bazı klonların ise Adana ekolojisinde kışı yapraklarını dökmeden geçirdikleri müşahade edilmiştir (Kaşka, vd., 1993).

İspanya'da, badem ıslahı programı dahilinde geç çiçek açan, kendine verimli, verim potansiyeli yüksek, kuvvetli büyüyen ve yüksek meyve kalitesi gibi zirai ve ticari değeri üstün olan bitkiler elde edebilmek için İtalya, İspanya, Rusya ve Fransa orijinli çeşitler karşılıklı olarak 1975 ve 1976 yıllarında melezlenmiştir. Melezleme neticesinde elde edilen 3.498 bitki içerisinde geç çiçek açan, verim potansiyeli çok yüksek, ağaçları kuvvetli büyüyen ve dik-yayvan gelişen, çiçek tomurcukları yıllık sürgün ve buket dalların her ikisinde bulunan, meyvelerinin iç randımanı % 29- 32 arasında, çift içlilik oranı çok düşük (%0- 4) ve iç badem kalitesi yüksek olan fakat, kendi çiçek tozu ile tozlanmayıp, karşılıklı olarak birbirini tozlayan 3 genotip seçilmiştir. Badem yetiştiriciliğinde gelecek için ümitvar görülen bu bitkiler, yeni badem çeşitleri olarak tescillettirilmiş ve Masbovera, Glorieta ve Frankoli isimleri verilmiştir (Vargas Garcia ve Romero Romero, 1994).

Nieddu, et al.,(1994), İtalya'nın güney Sardinia ekolojisinde 36 lokal badem çeşidini, 1990-1992 yılları arasında mukayeseli olarak denemeye tabi tutmuşlardır. Çeşitler, morfolojik, fenolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerine göre test edilmiştir. Lokal çeşitlere göre değişmekle birlikte, çeşitlerdeki meyve tutum oranı %8.54 - 63.12 arasında, ortalama 1 cm'lik sürgün üzerindeki çiçek tomurcuğu sayısının 0.72-1.67 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Çiçeklenme bakımından 36 lokal çeşit içerisinde orta geç, geç ve çok geç çiçek açan 10 çeşit selekte edilmiştir. Mukayeseli değerlendirilen çeşitlerin eşit oranda dik, dik-yayvan ve yayvan gelişme gösterdiği, meyve kabuğu sertliği bakımından %50'sinin sert kabuklu ve iç randımanlarının düşük, yine çift içlilik oranlarının da düşük olduğu saptanmıştır.

Kaşka, vd., (1994), bazı yerli badem klonları ile yabancı çeşitlerin Güneydoğu Anadolu bölgesine adaptasyonu üzerinde 1988-1992 yılları arasında bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, ABD orijinli Nonpareil, Drake ve Texas çeşitleri ile Gülcan I, 48-1, 48-2, 48-5, 101-9 ve 101-13 lokal badem çeşitleri kullanılmıştır. Bunlarda vejetatif büyüme özellikleri, çiçeklenme durumları, verim potansiyeli ve pomolojik özellikler belirlenmiştir. Gövde çap büyümesi bakımından, yabancı ve lokal çeşitler arasında çok büyük farklılıklar görülmüştür. Bitkilerin dikimi takip eden dördüncü yılında gövde çapları 90.64 (48-1) ile 114.31 mm (Nonpareil) arasında değişmiştir. Üzerinde çalışılan

çeşitlerin belirtilen yöredeki vejetatif periyotlarının 287 ile 296 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Vejetatif periyotlarının diğerlerine göre kısa oluşu ve geç çiçek açmalarından dolayı Gülcan I, 101-9, 101-13 klonları ile Texas çeşidinin bölge için ümit var olduğu, antepfıstığı ile beraber yetiştirilebileceği tavsiye edilmiştir.

Küden vd. (1994), Akdeniz bölgesinden seçilen 10 badem tipinin, Texas çeşidi ile mukayeseli olarak sulanmayan Adana ekolojisindeki performanslarını test etmiştir. 1984-1990 yılları arasında yürütülen çalışmada, bitkiler dikimi takip eden üçüncü yıldan itibaren meyve vermeye başlamış ve takip eden yıllarda düzenli ürün vermemişlerdir. Bir yıl yüksek ürün verirken ertesi yıl çok düşük seviyelerde kalmıştır. Çiçeklenme zamanları Texas çeşidi ile mukayese edildiğinde 7-21, 48-1, 48-2, 48-3, 48-4 ve 48-5 nolu tipler ortalama olarak 17 ile 27 gün daha erken çiçeklenirken, 101-9, 101-13, 106-1 ve Gülcan I klonları ortalama olarak Texas çeşidinden 2 ile 3 gün sonra çiçeklenmişlerdir. Erken çiçek açan tiplerin verimlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fidan dikimini takip eden yedinci yılda ağaçlara ait gövde çapları 6.00 (106-1) ile 11.83 cm (48-4) arasında değişmiştir. Kışın yaprağını döken bir tür olmasına rağmen 48-1, 48-5, 101-9, 101-13 ve Gülcan I klonlarının kışın yapraklarını dökmedikleri belirlenmiştir.

Viti ve Loreti (1994), İtalya'nın Tuscan bölgesinin sahil kesiminde İtalya, Fransa, ABD ve Rusya orijinli 22 badem çeşidinin yetiştirilebilme durumlarını tespit etmek için, üç yıllık bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada özellikle çeşitlerin çiçeklenme zamanları, ilkbahar donlarından etkilenme durumları ile dölleme ve meyve tutum özellikleri üzerinde durmuşlardır. Yıldan yıla değişen yağış miktarı ile ilkbahar donları yüzünden çeşitlerin çoğundan elde edilen toplam verim miktarının düşük olduğu, geç çiçek açan çeşitlerin daha düzenli ürün verdikleri, bitki gelişimlerinin daha düzenli olduğu, netice itibarıyla o bölgeye iyi adapte oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin çiçeklenme tarihleri ortalama olarak Ocak ayının son haftasında başlamış ve Mart ayının 10'una kadar devam etmiştir.

Makedonya'da, standart 12 badem çeşidi birkaç farklı ekolojide önemli karakterler bakımından 5 yıl süreyle incelenmiştir. Bu çeşitler içerisinde Desmajo en erken

çiçeklenirken (21 Mart), en geç çiçeklenen çeşidin Ferradyel (3 Nisan) olduğu belirlenmiştir. Kış ve ilkbahar soğuklarına dayanıklılık açısından çeşitler 5 gruba ayrılmıştır. Kabuklu meyvesi en iri olan çeşidin 5.14 g ile Markona, iç bademi en iri olanın ise 1.35 g ile Ferragnes çeşidi, kabuklu ve iç badem verimi en yüksek olan çeşidin Markona çeşidi olduğu tespit edilmiştir (Georgiev, et al., 1995).

Kaşka, vd., (1996), geç çiçek açan 16 yabancı çeşit ve 3 yerli badem klonunun Adana ve Pozantı'da yetiştirilebilirlikleri üzerinde bir araştırma yapmışlardır. 1988-1993 yılları arasında sulu şartlarda yürütülen araştırmada, beşinci yılda ağaçlardan en fazla gövde çapı büyümesi Adana şartlarında 71.14 mm ile Ferragnes çeşidinde, Pozantı şartlarında 61.84 mm ile Nonpareil çeşidinden ölçülmüştür. Adana ekolojisinde yetiştirilen ağaçlar, Pozantı'da yetiştirilenlere göre daha fazla büyüme ve gelişme göstermişlerdir. Gençlik kısırlık periyodunun da çeşitler arasında farklılık gösterdiği, en erken dikimi takip eden üçüncü yılda Nonpareil, Drake, Texas, Desmayo Largueta, Gülcan I, 101-9 ve 101-13 çeşit ve klonlarının verime başladıkları saptanmıştır. Çiçeklenme bakımından en geç çiçek açan çeşitlerin Picantili ve Nikitski-10 olduğu belirlenmiştir.

Bernard ve Socias i Company (1997), İspanya'nın Zaragoza ekolojisinde yetiştirilen melez, kendine verimli 10 tipin çiçek tomurcuklarının yoğunluğunu incelemişlerdir. 1990-1991 yıllarında yapılan çalışmada 8-9 yaşlı tipler arasında istatistiki anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Ortalama olarak çiçek tomurcuğu yoğunluğunun 0.46 ile 1.02 adet/ cm arasında değiştiği saptanmıştır.

Bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerinin Harran Ovasındaki performanslarını belirlemek için, Şanlıurfa'da sulu şartlarda yapılan çalışmada çok ümitli sonuçlar alınmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 8 yıl içerisinde don zararı görülmemiştir. Tam çiçeklenme tarihleri dikkate alındığında çeşit/klonlar 27 Şubat (48-5)- 21 Mart (101-23) tarihleri arasında çiçek açmıştır. Yabancı çeşitler (Nonpareil, Drake, Texas, Ferragnes, Ferraduel, Genco, Yaltinski ve Pikantili) 3. yıldan itibaren verime başlarken, yerli çeşitler 5.-6. Yıldan itibaren verime yatmıştır. Verim ve kalite yönünden çok olumlu sonuçlar alınmıştır. Bölgede geniş alanı sulayacak olan Atatürk barajının önemli bir

kısmını oluşturan Harran ovasının, badem üretim potansiyeli açısından Türkiye için önemli olduğu, hatta Antepfıstığına mükemmel bir alternatif olacağı belirtilmiştir (Küden, 1997; Kaşka, vd., 1998).

Bademde planlı çeşit ıslahı programı, diğer sert kabuklu meyve türlerinde olduğu gibi çok uzun zaman almakta, fazla işgücü ve maddi kaynak gerektirmektedir. Generasyon süresi uzun olduğu için, modern ıslah programları dahilinde korelasyonlar belirlenerek erken seleksiyon kriterleri geliştirilmektedir (Vargas, et al., 1997).

Vargas, et al., (1998), İspanya'da 1975-1991 yılları arasında 55 ebeveynle 94 farklı ve kontrollü melezleme yapmıştır. Bu kombinasyonlardan 3.912 adet melez bitki elde etmişlerdir. Fidanlık arazisinde, erken seleksiyon kriterleri esas alınarak çalışma yürütülmüştür. Çöğür dönemindeki bitkilerin gelişme kuvveti, dallanma yoğunluğu ve çöğürlerin yapraklanması ile çiçeklenme tarihleri arasındaki pozitif korelasyon dikkate alınarak, çiçeklenme dönemlerine göre gruplama yapılmıştır. Gelişmesi çok yavaş olan çöğürler vakit geçirilmeden elemine edilmiştir. Melez bitkilerin ortalama olarak %77'si çöğür gelişiminin hemen ikinci yılında, istenmeyen özelliklere sahip oldukları için parselden uzaklaştırılmıştır. Araştırmacılar, badem ıslahı ile ilgili çalışmalarda, erken seleksiyon tekniklerinin fidanlıkta çöğür döneminde uygulanmasının daha etkili ve daha ekonomik olduğunu belirtmişlerdir.

Çiçek tomurcuğunun oluşumu, generatif gelişmenin başlangıcı olarak değerlendirilmektedir. Soğuk ve sıcak ılıman iklim meyve türlerinde, çiçek tomurcukları açtıkları yılın bir önceki vejetasyon periyodu içerisinde oluşmakta, gelişmekte, soğuklama ihtiyacını kış mevsiminde karşıladıktan sonra ilkbaharda çiçekler açmaktadır (Childers, et al., 1995). Çiçek tomurcuğunun oluşumu, gelişimi, dinlenme dönemi ile çiçeklenme dönemlerinde bazı anormallikler meydana gelmekte ve meyvenin teminatı olan çiçek tomurcukları zarar görmektedir. Ayrıca, kabarma dönemindeki çiçek tomurcuklarında meydana gelen dökümler, verim açısından önemli bir kayıp olmaktadır. Son yıllarda geç çiçeklenme ile beraber, özellikle çiçek tomurcuklarının oluşumu, gelişimi, dona dayanımları ve herhangi bir enfeksiyon olmaksızın kabarmış tomurcukların dökümü üzerinde durulmaktadır. Ülkemizde ve

badem yetiştirilen diğer ülkelerde bu hususlarda bazı çalışmalar yürütülmüş ve değişik sonuçlar alınmıştır.

Gililov (1973), Rusya'da 5 badem çeşidinin çiçek tomurcuğu ayırım periyodunu belirlemek için yaptığı çalışmada, çeşitlere göre değişmekle birlikte meyvelerin olgunlaşmasından yaklaşık olarak 42-56 gün önce farklılaşma periyodunun başladığı ve dinlenme dönemine kadar devam ettiğini belirlemiştir. Ayırım periyodu ile beraber çiçek tomurcuklarının boyları büyümeye başlamıştır. Çiçek tomurcuğu farklılaşmasına sıcaklık ve toprak neminin etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yapılan çalışmada sulanmayan bademlerin daha erken çiçek açtıkları tespit edilmiştir. Nitekim yılda 5-8 defa sulanan bademlerin, yılda 2-3 defa ya da hiç sulanmayanlara göre sırasıyla 4-5 ve 8-11 gün daha sonra çiçek açtığı belirlenmiştir.

Ünal (1987), İzmir şartlarında değişik zamanlarda çiçek açan 2-1, 120-1 ve 101-13 badem klonlarında, çiçek tomurcuklarının morfolojik ayırım zamanlarının belirlenmesi ve çiçek organ taslaklarının gelişimi üzerinde bir araştırma yapmıştır. Badem klonlarının çiçek tomurcuklarında morfolojik ayırım zamanının farklı tarihlerde (120-1 Temmuzun ilk yarısında, 2-1 Temmuzun ikinci yarısında, 101-13 ise Ağustosun ilk haftası içinde) meydana geldiği tespit edilmiştir. Morfolojik ayırım periyodunun yıllara göre farklılık gösterdiği, çiçek tomurcuklarında morfolojik ayırımdan sonra sırasıyla çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ taslaklarının olduğu belirlenmiştir. Bu organların, Ekim ayının ortalarında normal şekillerini aldıkları ve aynı gelişme düzeyine geldikleri saptanmıştır.

Bademlerde çiçek tomurcuğunda morfolojik ayırım zamanının belirlenmesi amacıyla Bari (İtalya) ekolojik şartlarında bir araştırma yapılmıştır. Söz konusu zamanın uzun yıllar ortalamasına göre Ağustos ayının ortalarına (12 Ağustos) rastladığı belirlenmiştir (Jacoboni ve Pinnola, 1994).

Keseroviç (1996), Yugoslavya'nın Serbia ekolojisinde yetiştirilen iki geç çiçeklenme özelliğindeki badem çeşidinin, çiçek tomurcuklarının farklılaşma periyodunu tespit etmiştir. 15 Temmuz tarihinden sonra 5'er günlük aralıklarla alınan tomurcuklar

mikroskop altında incelenmiştir. Belirtilen ekolojide bu çeşitlerde çiçek tomurcuğu ayırım periyodunun, Ağustos ayı sonu ile Eylül ayı başında başladığı ve Eylül sonu ile Ekim ayı başında sona erdiği saptanmıştır. Ayrıca, çiçek primordialarının kurak şartlarda daha çabuk geliştiği de belirlenmiştir.

Makedonya'da 3 farklı rakımda (240, 500, 600 m) yetiştirilen 5 farklı badem çeşidinin, kabarma dönemindeki çiçek tomurcuğu döküm oranları tespit edilmiştir. Çeşitlere ve ekolojilere göre değişmekle birlikte %0 ile %100 arasında kabarmış çiçek tomurcuğu dökümleri meydana gelmiştir. Kabarmış çiçek tomurcuğu döküm oranları ortalama olarak 240 m'lik rakımda %38.8, 500 m'lik rakımlı yerde %67.0 ve 600 m olan rakımda bu oran %76.2 olarak gerçekleşmiştir. Yapılan çalışmada toplam sıcaklık miktarı ile kabarmış çiçek tomurcuğu dökümü arasında ($r=-0.367$) negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Kabarmış çiçek tomurcuğu döküm durumu, bir önceki vejetasyon periyodundaki sıcaklık rejimi ve toplam yağış miktarıyla ilgili bulunmuştur. Fazla yağış ile vejetasyon periyodundaki sıcaklık toplamının düşük olması, kabarmış çiçek tomurcuğu döküm oranını fizyolojik bozukluktan dolayı artırmıştır. Yıllık sıcaklık ortalaması düşük olan yörelerde daha sıcak yörelere ait çeşitler yetiştirildiğinde, kabarmış çiçek tomurcuğu dökümlerinin daha fazla görüldüğü belirlenmiştir. Yöreye ait çeşitler ile daha soğuk yörelerin çeşitlerinde çiçek tomurcuğu dökümleri hiç görülmemiştir (Ristevski ve Kolkcevski, 1998).

Büyükyılmaz ve Kester (1976), bademlerin dona dayanıklılığını belirlemek amacıyla 3 tip ve 3 çeşide ait çiçek tomurcuklarını dinlenme döneminde suni don testine tabi tutmuşlardır. Ocak ayı sonu ile Şubat ayı başında yapılan suni don testinde -11.1°C 'den -16.2°C 'ye kadar 6 farklı sıcaklıkta don testi uygulamışlardır. Çeşitlere ve tiplere göre zararlanma oranları istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermiştir. -16.2°C 'de çiçek tomurcuğu zararlanma oranı 2-4 W tipinde % 1.2 ile en düşük, Ne Plus Ultra çeşidinde % 69.5 ve 56-88 nolu tipte % 69.7 ile en yüksek oranlarda gerçekleşmiştir. Nonporeil çeşidi Texas (Mission) çeşidinden daha önce çiçek açmasına rağmen, Şubat ayının başında yapılan suni don testinde Texas çeşidinin zararlanma oranı (% 11.8) daha yüksek bulunmuştur. Don testinde zararlanma oranı düşük olan çeşitlerin geç yapraklandığı, yüksek zararlanma oranı gösteren çeşitlerin ise erken

yapraklandığı saptanırken, yapılan korelasyon analizinde dinlenme dönemindeki dayanıklılık ile geç yapraklanma arasında pozitif ilişki belirlenmiştir.

Makedonya’da, 1988 yılının 14-17 Nisan tarihleri arasında hava sıcaklığının sürekli olarak -5°C ’nin altında geçmesi, başta badem olmak üzere meyve ağaçlarının tamamı geniş ölçüde zarar görmüştür. Bu dönemde 35 badem çeşidinin dondan zarar görme oranları belirlenmiş ve beş grupta değerlendirilmiştir. Genelde geç çiçek açan Primorsky, Ferragnes, Ferraduel gibi geç çiçek açan çeşitlerin daha az zarar gördüğü tespit edilmiştir. Aynı şartlarda yetiştirilen ve aynı çeşide ait bademlerden, genç olanların bu donlardan daha düşük oranda zarar gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca meyilli arazilerde yetiştirilenlerinde, düz arazide yetiştirilenlere göre daha az zarar gördüğü saptanmıştır (Ristevski, 1992)

20 Prunus türünde, çiçek tomurcuklarının dona dayanıklılıkları üzerine ABD’de 1989-1991 yılları arasında bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada, çiçek tomurcuğu küçük ve kuru madde içerikleri fazla olanların, daha iri tomurcuklu ve su içeriği fazla olan türlere göre, düşük sıcaklıktan zararlanma oranlarının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizinde, çiçek tomurcuğunun kuru madde içeriği ile dona dayanım seviyesi arasında ($r=0.71^{**}$), çiçek tomurcuğu ağırlığı ile dona dayanım seviyesi arasında ($r=0.57^{**}$) ve çiçeklenme tarihi ile dona dayanım seviyesi arasındaki ($r=0.57^{**}$) ilişkilerin istatistiki anlamda çok önemli olduğu belirlenmiştir. Dinlenme dönemindeki badem tomurcuklarının en düşük dayanıklılık sıcaklığının -19°C olduğu tespit edilmiştir (Kadir, 1994)

Küden ve Sarıeroğullarından (1995), bazı badem tip ve çeşitlerinin farklı dönemlerinde dona dayanımlarını belirlemek için 1994-1995 kış döneminde 4 yerli ve 14 yabancı badem çeşit ve klonu üzerinde Adana’da bir araştırma yürütmüşlerdir. Denemeye alınan çeşitlerin üzerinde çiçek tomurcuğu bulunan çelikleri dinlenme dönemlerinde -20°C , kabarma döneminde -5°C , yeşil uç döneminde -3°C , pembe tomurcuk döneminde -1°C ve tam çiçek döneminde $+1^{\circ}\text{C}$ ’ye 4’er saat süreyle maruz bırakılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre dinlenme döneminde Picantili, Primorsky ve Texas en yüksek (% 85), Desmayo Langueta en düşük (% 30);

kabarma döneminde Genco en yüksek (% 80), Texas, Yaltinski, Nonpareil, 48-2 ve 48-5 en düşük (%0); yeşil uç döneminde Cristomorto, Drake, Ferragnes, Genco, Marcona, Texas ve Yaltinski en yüksek (%100), Primorski en düşük (% 90); Pembe tomurcuk döneminde Primorski en yüksek (% 90), 48-2 ile 48-5 en düşük (% 25) ve tam çiçeklenme döneminde 101-13'ün en yüksek (% 40) canlılık oranlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuçta, denemeye alınan badem çeşit ve klonlar içerisinde özellikle pembe tomurcuk ve tam çiçeklenme dönemlerinde büyük ölçüde canlılıklarını muhafaza eden 101-13, 101-9, Texas, Drake, Primorski gibi badem klon ve çeşitlerinin ilkbahar geç donlarının hakim olduğu yörelerde önerilebileceği vurgulanmıştır.

Ristevski ve Georgiev (1998), Makedonya'nın Skopje yöresinde rakımı 240 ile 600 m olan iki farklı ekolojide 9 Macaristan çeşidinin adaptasyonu üzerine yaptıkları çalışmada, Nonpareil ve Ferragnes çeşitlerini kontrol olarak kullanmışlardır. Dikimi takip eden 4. yıldan itibaren çeşitlerde düzenli meyve verimi başlamıştır. Bitkilerin dinlenme dönemindeki düşük sıcaklıklar önemli oranda çiçek tomurcuklarında zararlanmalara sebep olmuştur. Sıcaklığın -25°C 'ye düştüğü 5-7 Ocak 1993 tarihlerinde, çeşitlere göre değişmekle birlikte %11 (Tetenyi Kemenjheju) ile %99 (Buudatetenyi 1 ile Szigetcepsi 92) arasında don zararı saptanmıştır. Çiçeklenme döneminde meydana gelen -2.5°C 'lik düşük sıcaklık (30 Mart 1992) Nonpareil ve Ferragnes çeşitlerinde don zararı meydana getirmezken, diğer çeşitlerde %21 ile %99 oranlarında don zararı meydana getirmiştir. Yine aynı yıl, küçük meyve dönemine rastlayan (22 Nisan) -2.5°C 'lik sıcaklığa rağmen don zararı Ferragnes de söz konusu değilken, Nonpareilde %4 diğer çeşitlerde %20-53 arasında değişmiştir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde yer alan ve en önemli iklim adalarından birisi olan Erzincan'da, benzer ekolojik şartlara ihtiyaç duyan birçok ılıman iklim meyve türü üzerinde çalışmalar yürütülmüş, bazı çalışmalar ise devam etmektedir. Yabani formları lokal alanlarda yoğunlaşmış olmasına rağmen, yörede badem ıslahı, standardizasyonu ve adaptasyonu üzerinde 1992 yılına kadar hiçbir çalışma yapılmamıştır. Bu tarihten sonra tarafımızdan yürütülen seleksiyon çalışması neticesinde, seçilen ümitvar tipler ilk çalışmada öngörüldüğü üzere, Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü arazisinde aynı şartlarda mukayeseye tabi tutulmuştur. Aynı zamanda, ülkemizin batı

bölgesinden seçilen bazı klonlara ve yabancı kökenli çeşitlere ait fidanlar değişik kuruluşlardan temin edilmiş ve aynı parselde adaptasyona tabi tutulmuştur. Bölge fidanlığı konumundaki bu enstitüde, yöre için uygun badem çeşit ve klonları belirlendikten sonra fidan üretimine geçilmesi ve yöre çiftçisinin hizmetine sunulması hedeflenmiştir.



2. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

2.1. Coğrafi Durum

Doğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin rakımı en yüksek olan bölgesi konumundadır. Genel olarak bu bölgede, karasal iklim hüküm sürmektedir. Ancak yüksek dağlar arasında, değişik iklim karakterlerine sahip mikroklimalar da mevcuttur. Bölgedeki bu alanlardan biri de, Erzincan ovasıdır. Erzincan ili doğuda Erzurum, batıda Sivas, kuzeyde Giresun, Gümüşhane ve Bayburt, güneyde ise Malatya, Elazığ, Tunceli ve Bingöl illeri ile komşudur (Şekil 2.1).

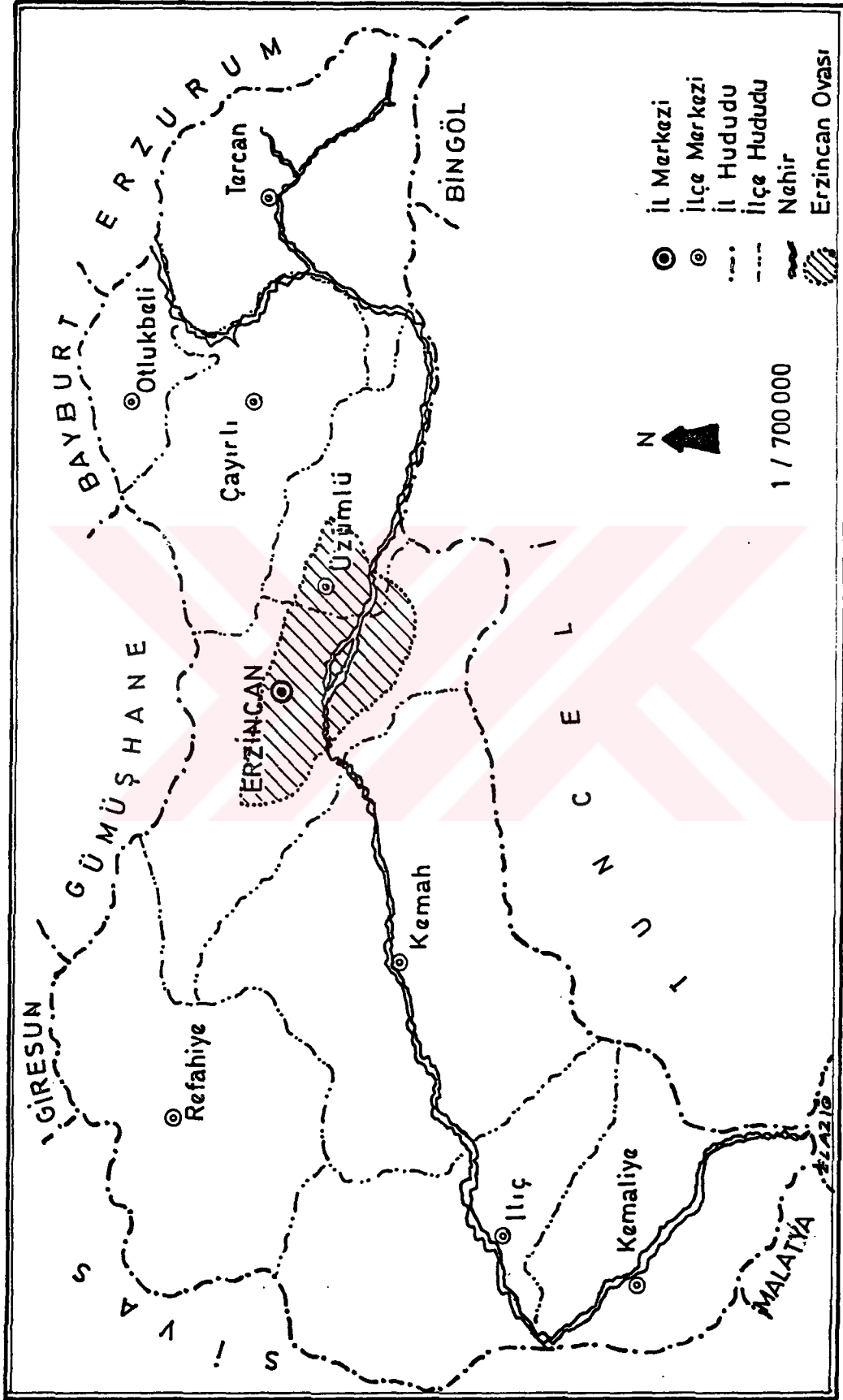
Erzincan ovası, etrafı 3000 m'yi aşan dik, çıplak dağ ve tepelerle çevrili olup, doğu-batı istikametinde hafif meyilli olan uzun elips şeklinde bir düzlüktür. Ova Doğu Anadolu'nun yukarı Fırat havzasında $38^{\circ} 18' - 40^{\circ} 42'$ doğu boylamları ile $39^{\circ} 04' - 40^{\circ} 06'$ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Erzincan ovası tabanının denizden yüksekliği ortalama 1200 m civarında olup, kuzeyinde Ahı, Sipikür, Keşiş; Güneyinde Munzur ve Mercan dağları ile çevrilmiştir. Meyveciliğin yoğun olarak yapıldığı alanları taban, yamaç ve teras alanları şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Ovada meyvecilik yapılan alanlar genel olarak yamaç ve teras arazileridir (Güleryüz, 1977).

2.2. Ekolojik Özellikler

Erzincan ovasının ekolojik özelliklerini iklim ve toprak özellikleri olarak iki ana grupta değerlendirebiliriz.

2.2.1. İklim Özellikleri

Erzincan ovası, karasal iklime sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde, düşük rakımı ve değişik iklim özellikleri ile bir iklim adasıdır. Erzincan ovasının, uzun yıllar (1935-1990) ortalaması ve araştırmanın yürütüldüğü yıllara (1996-1998) ait bazı önemli meteorolojik verileri Tablo 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Erzincan ili ve adaptasyon çalışmasının yapıldığı ovanın haritası

2.2.1.a. Sıcaklık

Erzincan'ın 1935-1990 yıllarına ait 55 yıllık ortalama sıcaklık değeri 10.6 °C'dir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki (1996-1998) ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasından daha yüksek (sırasıyla 11.9, 10.8-12.0 °C) bulunmuştur. Uzun yıllar ortalaması ve araştırmanın yapıldığı yıllara ait aylık ortalama en düşük sıcaklık değerleri Ocak ve Şubat aylarında belirlenirken, aylık ortalama en yüksek sıcaklık değerleri Ağustos ayında ve yıllara göre farklılık göstermekle birlikte 23.9-25.2 °C arasında değişmiştir. Aylık en düşük sıcaklık ortalaması dikkate alındığında en soğuk geçen ay, uzun yıllar ortalamasına göre Ocak (-8.0 °C) ayı iken, en soğuk geçen ay 1996 yılında Ocak (-4.1 °C), 1997 (-5.9 °C) ve 1998 (-7.1 °C) yıllarında Şubat ayı olmuştur. Aylık en yüksek sıcaklık ortalaması dikkate alındığında, en sıcak geçen ay uzun yıllar ortalamasına göre 31.6 °C ile Ağustos, 1996 yılında 33.4 °C ile Temmuz, 1997 yılında 31.5 °C ve 1998 yılında da 32.9 °C ile Ağustos ayı olmuştur. Erzincan'da deneme yıllarından 1997 ve 1998 yılında çeşit ve tiplerin çiçeklenme dönemlerine isabet eden Nisan aylarının sıcaklık ortalaması sırasıyla 9.2 ile 12.1 °C olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2.1).

Erzincan ovasında meyve yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkileyen, önemli iklim faktörlerinden biri ilkbahar geç donlarıdır. Yörede uzun yıllar ortalamasına göre yıl içerisindeki donlu geçen gün sayısı 113 gün gibi oldukça yüksek bir değere sahiptir. Bu değer araştırma yıllarından 1996 yılında 73, 1997 yılında 117 ve 1998 yılında 87 gün olarak belirlenmiştir. İlk don tarihi uzun yıllar ortalamasına göre Ekim ayının ortalarına, araştırmanın ilk iki yılında Ekim ayının son günlerine rastlarken, 1998 yılında 11 Kasım olarak belirlenmiştir. İlkbahar son don tarihi yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Nitekim, 1996 yılında 15 Nisan, 1997 yılında 16 Nisan ve 1998 yılında 2 Nisan son don tarihi olarak belirlenmiştir (Anon., 1998c).

1997 yılında 10, 11 ve 12 Nisan'da meydana gelen düşük sıcaklıklar (sırasıyla -4.2, -5.8 ve 6.0 °C) kabarmış ve açmak üzere olan bademlerde, çiçek tomurcuklarının tamamının zararlanmasına sebep olmuştur.

2.2.1.b. Nispi Nem

Erzincan'ın 55 yıllık hava nispi neminin ortalaması % 59.2'dir. Hava nispi neminin en düşük olduğu aylar Ağustos (% 43.0) ve Temmuz (% 44.0), en yüksek aylar ise Aralık (% 73.0) ve Ocak (% 72.0) olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda hava nispi neminin en düşük ve en yüksek olduğu aylar sırasıyla 1996 yılında Temmuz (% 48.8), Aralık (%77.6); 1997 yılında Ağustos (% 50.8) ve Aralık (% 71.0); 1998 yılında da Ağustos (%48.4) ve Aralık (%82.2) ayları olmuştur (Tablo 2.1).

Erzincan gibi yazları kurak geçen yörelerde yetiştirilen bitkiler, yaz döneminde su düzenlerini güçlüklerle kurabilmektedir. Bu dönemde, sürgün büyümeleri yavaşlamakta veya durmakta, meyvelerde ise dökümler artmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda, yaz dönemindeki hava nispi nem oranları uzun yıllar ortalamalarına göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Bununla birlikte, sulanan alanlarla birlikte polikültür yoğunluğunun daha da artmış olmasına bağlayabiliriz.

2.2.1.c. Yağış Durumu

1935-1990 yılları ortalamasına göre, Erzincan'ın yıllık yağış toplamı 366.5 mm'dir. Toplam yağışın aylara ve mevsimlere dağılışı incelendiğinde en az yağışın Ağustos (6.5 mm), en fazla yağışın ise Nisan (52.5 mm) ve Mayıs (49.6 mm) aylarında olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda da, en az yağışın düştüğü ay Ağustos (0.0-9.5 mm), en fazla yağışın düştüğü ay ise 1996 yılında Nisan (70.5 mm), 1997 yılında Mayıs (69.9 mm), 1998 yılında ise 100.4 mm ile Mart ayı olmuştur. Uzun yıllar ortalaması ve araştırmanın yürütüldüğü yıllar incelendiğinde, yıllık yağış toplamının aylık ortalama olarak yıl içerisinde düzensiz bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Yöre, mevsimin her ayında yağış almakla birlikte yaz mevsiminde çok az yağış alırken, en fazla ilkbahar mevsiminde yağış almaktadır (Tablo 2.1).

Uzun yıllar ortalamasına göre Erzincan'da yılın 105 günü yağışlı geçmektedir. Kış mevsiminde yağışlı geçen 31 günün, 16'sında yağışlar kar şeklindedir. Kar yağışlı

Tablo 2.1. Erzinçan ilinin uzun yıllara (1935-1990) ve araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait bazı meteorolojik verileri(Anon., 1998c).

Yıllar / Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ort.
1935-1990(Ort.)	-8.0	-6.1	-1.4	4.2	8.4	11.6	14.8	14.6	10.4	5.3	0.8	-4.4	4.2
1996	-4.1	-2.1	2.0	4.1	10.3	12.1	17.5	16.4	11.2	6.1	0.3	2.1	6.3
1997	-3.1	-5.9	-5.1	3.8	9.9	12.8	15.0	16.5	9.6	8.0	0.6	-2.3	5.0
1998	-6.0	-7.1	-0.2	6.2	10.3	14.1	16.3	16.5	11.9	6.6	4.2	-0.5	6.0
Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)													
1935-1990(Ort.)	0.9	2.8	8.7	16.2	22.1	26.7	31.0	31.6	26.9	19.8	11.7	3.9	16.9
1996	4.1	7.0	11.1	14.1	24.8	25.8	33.4	32.3	25.8	17.9	14.2	8.4	18.2
1997	5.7	3.2	5.7	14.8	24.5	26.9	29.8	31.5	24.4	19.0	13.9	6.3	17.1
1998	2.1	3.7	9.4	18.2	21.6	29.0	32.1	32.9	27.4	22.7	15.4	8.0	18.5
Ortalama Sıcaklık (°C)													
1935-1990(Ort.)	-3.7	-1.8	3.4	10.3	15.6	19.7	23.7	23.9	18.9	12.1	5.6	-0.6	10.6
1996	-0.4	1.7	6.0	9.0	17.8	19.1	25.6	24.4	18.0	11.3	5.9	4.8	11.9
1997	0.9	-1.8	0.0	9.2	17.6	20.0	22.7	24.2	16.6	12.7	6.2	1.7	10.8
1998	-2.3	-2.0	4.1	12.1	15.7	21.7	24.5	25.2	19.3	13.9	8.9	3.1	12.0
Ortalama Nispi Nem (%)													
1935-1990(Ort.)	72.0	71.0	66.0	58.0	56.0	50.0	44.0	43.0	48.0	59.0	70.0	73.0	59.2
1996	71.4	66.7	63.6	61.7	52.0	49.1	48.8	52.8	58.3	70.9	68.4	77.6	61.8
1997	67.3	70.4	62.2	56.2	53.3	57.7	51.5	50.8	56.1	73.5	70.3	71.0	61.7
1998	72.6	63.1	65.6	59.6	67.8	55.3	50.1	48.4	55.1	57.2	73.3	82.2	62.5
Toplam Yağış Miktarı (mm)													
1935-1990(ort.)	30.2	32.5	39.9	52.5	49.6	31.0	10.6	6.5	14.2	36.4	33.6	29.5	366.5*
1996	16.0	31.0	21.9	70.5	38.8	10.2	5.5	2.2	27.5	102.0	0.4	64.3	390.3*
1997	4.6	18.3	31.0	20.5	69.9	49.2	6.0	0.0	46.4	63.1	6.2	21.0	336.2*
1998	13.5	23.7	100.4	60.4	94.2	27.9	25.9	9.5	12.0	12.6	81.1	47.1	508.3*

*Yıllık Yağış Toplamıdır.

günlerin sayısı ise, yılda 20 güne ulaşmaktadır. Kış mevsiminden geri kalan 4 kar yağışlı günden 3'ü ilkbahar 1'i ise sonbaharda görülmektedir. Bu durumda Erzincan'da kışların sonbahardan ziyade ilkbahara doğru uzadığını göstermektedir (Anon., 1998c).

2.2.1.d. Rüzgarlar

Topraktan suyun buharlaşması ve transpirasyon üzerine etkili olması yanında, tozlanması rüzgarla olan bitkilerin tozlanmasını sağlaması ve bitkilere mekanik zarar da (meyve dökümü, kırılma vs.) verebilen önemli bir iklim faktörüdür.

Erzincan'da yamaçlardan ovaya doğru yıl boyu hava akımının olması yanında, değişik mevsimlerde esmek üzere iki hakim rüzgar istikameti vardır. Bunlardan birincisi, Kasım-Aralık ayından itibaren Mayıs ayına kadar daha etkili olan ve doğudan Sansa boğazından esen rüzgarlardır. İkincisi, yıl boyu esmekle birlikte yaz aylarında daha etkili olan kuzeybatı yönün Çardaklı boğazı ile güneybatıdan Ali Boğazından esen rüzgarlar ovada bariz bir şekilde etkisini göstermektedir (Anon., 1998c).

2.2.2. Toprak Özelliği

Erzincan'da taban, yamaç ve teras arazilerdeki toprak özellikleri oldukça farklılık arz etmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünün arazisinde, bahçe tesisi yapılan alanın toprak analizi tarafımızdan yapılmıştır.

Analizlere göre, arazi toprağı tekstürünün tınlı (% 41.80 kum, % 26.40 silt, % 31.80 kil), alkalın karakterde (pH: 8.3), organik maddesi düşük (% 1.3), orta kireçli (% 7.84), kasyon değişim kapasitesi açısından yeterli (27.60 me/100 g), bitkiye yararışlı Fe, Zn Cu ve Mn, (sırasıyla 5.10, 2.50, 2.10 ve 2.20 ppm)'ın yeterli, makro besin elementleri açısından (P=13.4, K=351, Ca=4000 ve Mg=1056 ppm) badem bahçesi tesis edilen toprakta bir sorun görülmemiştir (Tablo 2.2). Fidanların dikildiği Mayıs ayında arazinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi ve özellikle de, organik madde miktarının artırılması için dekara 1.5 ton hesabıyla çiftlik gübresi sulama suyu ile birlikte verilmiştir.

Tablo 2.2. Topraklarda makro ve mikro elementlere ait standart değerler (Follet ve Linsey, 1970; Anon., 1980) ile deneme alanının bazı besin elementi içeriği.

Element	Düzey (ppm)					Deneme Alanının
	Çok Az	Az	Yeter	Fazla	Çok Fazla	
P	<2.5	2.5-8.0	8.0-25.0	25.0-80.0	--	13.4
K	<50	50-140	140-370	370>	--	351
Ca	<380	380-1150	1150-3500	3500>	--	4000
Mg	<50	50-160	160-480	480-1300	1300>	1056
	Düzey(ppm)					
	Çok Az	Az	Yeter	Fazla		
Fe	--	<0.2	0.2-4.5	4.5>		5.10
Zn	0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0		2.50
Cu	--	<0.2	0.2>	--		2.10
Mn	<4	4-14	14-50	50-170		2.20

2.2.3. Meyvecilik Durumu

Kuzey Doğu Anadolu tarım bölgesi içerisinde meyvecilik bakımından uygun bir ekoloji konumundaki Erzincan'da meyvecilik, dağ eteklerindeki yamaç arazilerde, yerleşim yerleri civarında ve tarla ziraatı yapılan yerlerde sınır ağacı olarak yapılmaktadır. Yöre insanının aktivitesi ve geçiminin sağlanması bakımından meyve yetiştiriciliğinin önemi, küçümsenmeyecek bir durum arz etmektedir.

Meyve bahçelerinde dikkat çeken en önemli hususlar, mevcut bahçelerin çoğu kapama bahçelerden ziyade karışık meyve tür ve çeşitlerinden meydana gelmesi, meyve ağaçlarının çok sık ve muntazam olmayışı, bahçelerin çoğunda düzenli budama, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik ve kültürel hususlara yeterince riayet edilmediği görülmektedir. Fakat son yıllarda, yetiştirme tekniğine uygun olarak kapama bahçeler de kurulmaya başlamıştır.

Erzincan'da yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinin neler olduğu, bunların meyve veren ve vermeyen yaştaki ağaç sayıları ile üretim miktarına ait son istatistiki veriler Tablo

2.3'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde de görüleceği gibi, Erzincan ili yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli, üzüksü meyveler ve sert kabuklu meyve türlerinin ağaç sayıları ve üretim miktarları açısından önemli bir üretim merkezi durumundadır. Meyve üretim miktarı ve ağaç sayısı itibariyle en yüksek değerlere sahip olan türleri elma, zerdali, armut, dut, üzüm, kayısı, erik, ceviz, vişne ve kiraz şeklinde sıralamak mümkündür. Yörede bademin üretim miktarı yıllara göre düzensiz dalgalanma göstermektedir. Yine de, tamamı tohumdan yetiştirilmiş olan aşısız badem türüne ait meyve veren yaşta 12.500, meyve vermeyen yaşta 2000 adet ağaç varlığından 37 tonluk üretim gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2.3. Erzincan'da Yetiştiriciliği Yapılan Meyve Türleri, Ağaç Sayıları ve Üretim Miktarları (Anon., 1998 b).

Meyve Adı	Toplam	Ağaç Sayısı (Adet)		Üretim (Ton)
		Mey. Veren Yaşta	Mey. Vermeyen Yaşta	
Elma	394.450	291.798	102.652	12.653
Armut	302.746	238.515	64.231	8.498
Ayva	11.890	10.230	1.660	258
Zerdali	703.938	571.165	132.773	10.404
Kayısı	224.930	207.675	17.255	3.875
Erik	83.629	68.240	15.379	2.241
Vişne	48.370	38.025	10.345	1.086
Kiraz	33.230	22.705	10.525	838
Şeftali	21.580	14.975	6.605	388
Kızılcık	4.750	3.650	1.100	73
Ceviz	55.718	44.300	11.418	1.378
Badem	14.500	12.500	2.000	37
Antepfıstığı	2.750	2.000	750	4
Fındık	175	150	25	1
Dut	327.990	259.485	68.505	7.586
İncir	4.000	3.000	1.000	9
Trabzon Hur.	700	600	100	6
Nar	350	200	150	2
Üzüm*	842.000	842.000		6.313

* Ocak sayısı

3. MARERYAL VE METOT

3.1. MATERYAL

Bu araştırmanın arazi alışmaları, Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Laboratuar alışmaları Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuarında ve serasında yürütülmüştür. Ayrıca, Tarla Bitkileri ve Toprak Bölümü laboratuarlarından da istifade edilmiştir.

Araştırmada, lkemizin değişik Kamu Kurum ve Kuruluşlarında Fidan retimi yapılan, meyve kalitesi yüksek ve geç çiçeklenme özelliğine sahip yerli lokal çeşit/klonlar 104-1 (Dokuzoğuz I), 300-1 (Gülcan II) ve 101-13 ile ABD orijinli Nonpareil ve Peerless badem çeşitlerine ait bir yaşlı fidanlar Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fidanlığından, Texas (Mission), Nonpareil ve 104-1'in iki yaşlı fidanları Karaman Tarım İl Müdürlüğü Fidanlığından 1996 yılı şubat ayı içerisinde temin edilmiştir. Fidanlar dikim tarihine (26-27 Mart) kadar, kontrolsüz serin ve nemli depo ortamında muhafaza edilmiştir.

1996 yılı içerisinde Karaman'dan getirilmiş olan fidanların tamamı kururken, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi fidanlığından getirilen fidanlarda herhangi bir kayıp olmamıştır. Aynı yıl içerisinde, yetiştirilen badem ğrleri zerine Aslantaş (1993)'n Kemaliye (Erzincan) ilçesinden selekte ettikleri 15 tip (24-Ke-29, Ke-40, Ke-45, Ke-46, Ke-80, Ke-84, Ke-125, Ke-138, Ke-158, Ke-159, Ke-170, Ke-188, Ke-191, Ke-192 ve Ke-193) 23 Ağustos tarihinde aşılanmıştır.

1997 yılında Çanakkale Meyvecilik retim İstasyonu Müdürlüğünde retimi yapılan ABD orijinli Texas (Mission), Drake ve Nonpareil çeşitlerine ait 1 yaşlı fidanlar şubat ayı içerisinde getirilip dikim tarihine (26 Mart) kadar depoda bekletilmiştir. Bu fidanların takriben % 50'si tutmuş ve gelişmelerine devam etmiştir.

Badem adaptasyonuna ait materyaller farklı kaynaklardan ve değişik yıllarda temin edilmesine rağmen bu çalışmada, Texas (Mission), Nonpareil, Peerless, Drake

çeşitleri (Kester, et al., 1990; Asai, et al., 1996), 104-1 (Dokuzoğuz I), 300-1 (Gülcan II) ve 101-13 lokal çeşit/klonları (Dokuzoğuz vd., 1968; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979) ile tarafımızdan seçilen 15 seleksiyon tipi (24-Ke-29, Ke-40, Ke-45, Ke-46, Ke-80, Ke-84, Ke-125, Ke-138, Ke-158, Ke-159, Ke-170, Ke-188, Ke-191, Ke-192 ve Ke-193) (Aslantaş, 1993) materyalimizi oluşturmuş ve araştırma mahallindeki 1996-1998 yıllarına ait performansları tespit edilmiştir.

3.2. METOT

Erzincan şartlarında badem adaptasyon ve koleksiyon parselinin kurulması maksadıyla, 1996 yılının ilk günlerinde Tarım ve Köyişleri Bakanlığına bağlı Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü yetkilileri ile görüşülerek yer tespiti yapılmıştır. Aynı yılın ilkbahar döneminden itibaren temin edilen, yerli ve yabancı badem çeşit/klonlarının fidanları ile aynı parselde yetiştirilen seleksiyon tiplerinin fidanları üzerinde vejetatif ve generatif gelişmeleri belirlemek için ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Bu maksatla, periyodik olarak belirli dönemlerde Erzincan'a gidilmiştir.

Araştırmada, bazı standart badem çeşit, klon ve seleksiyon tiplerinin vejetatif ve generatif gelişme durumları, don zararı ve dona mukavemet derecelerinin belirlenmesi ile çiçek tomurcuklarının bazı kimyasal bileşiminin dona dayanımla ilişkisi isimli konular ana başlıklar altında ayrı ayrı incelenmiştir.

3.2.1. VEJETATİF GELİŞME İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER

Bitkilerde büyüme ve gelişme ile ilgili vejetatif faaliyetler, yılın belirli dönemlerinde başlamakta ve belirli dönemlerde duraklamaktadır. Bu bağlamda, vejetasyon periyodu içerisinde meydana gelen değişim ve gelişmelere ait özellikler ayrı ayrı isimlendirilerek alt başlıklar halinde incelenmiştir.

3.2.1.a. Vejetatif Tomurcukların Sürmesi

Vejetatif tomurcuklarda, yaprak uçlarının görülmeye başlandığı dönem esas alınmıştır.

3.2.1.b. Yıllık Sürgün Büyümesi (Boy ve Çap Büyümesi)

Her fidanın sürgün büyümesini belirlemek için, fidanın dört tarafından çıkan sürgünlerden birer tane büyüme başlangıcında işaretlenmiştir. Mayıs ayının ilk haftasından itibaren dinlenme dönemine kadar, ortalama 15'er günlük aralıklarla sürgün boyu şerit metre ile (cm), sürgün çapı büyümesi ise, aynı sürgünlerin 3. boğum arası 0.1 mm hassasiyetli kumpas ile (mm) ölçülerek belirlenmiştir (Güleryüz ve Aslantaş, 1998).

3.2.1.c. Toplam Sürgün Sayısı

Her fidanın ortalama yıllık sürgün sayısı, yaprak dökümünden hemen sonra sayılarak (adet) belirlenmiştir.

3.2.1.d. Toplam Sürgün Uzunluğu

Yıllık sürgünlerin boyu, yaprak dökümünden hemen sonra şerit metre ile ölçülerek (cm) belirlenmiştir.

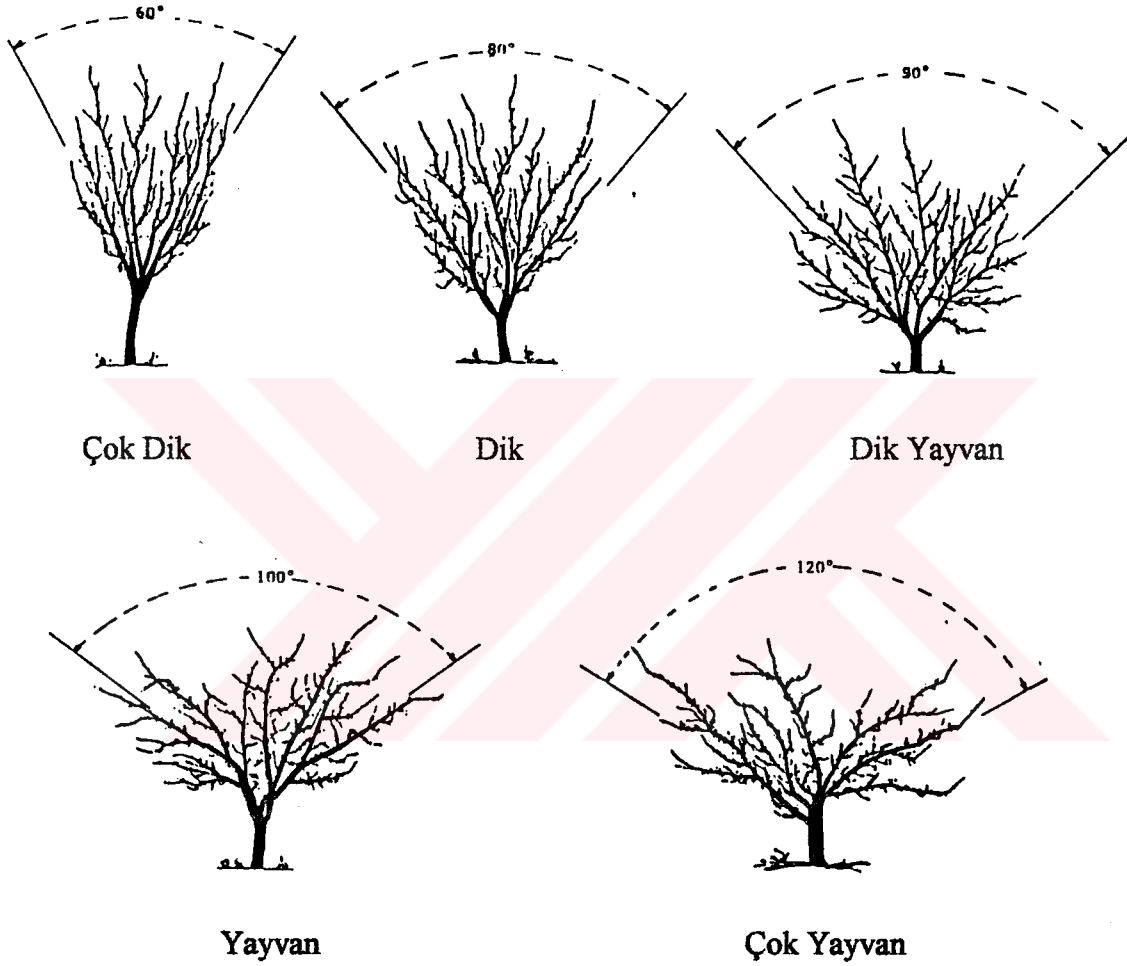
3.2.1.e. Gövde Kalınlığı

Bitkilerin gövde kalınlığındaki artış, vejetasyon periyodu boyunca ortalama 15'er günlük aralıklarla aşı noktasının yaklaşık 10 cm üzerinden 0.1 mm hassasiyetli kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir (Kaşka, vd., 1994; Küden, vd., 1994).

3.2.1.f. Fidanlarda Büyüme Şekli

Badem ağaçları büyüme şekli ve büyüme kuvveti bakımından oldukça farklılık göstermektedir. Bu özellikler çeşit ve tiplerin genetik yapıları ile yakından ilişkilidir. Ağaçların şeklini, dalların oluşturduğu açı, ağacın kuvveti ve apikal dominans belirlemektedir (Kester ve Asay, 1979). Ağacın büyüme şeklini oluşturan bu faktörler

bir arada düşünülerek ağaç şekli belirlenmiştir. Yapılan gözlemler neticesinde ağaçlar büyüme şekillerine göre çok dik, dik, dik yayvan, yayvan ve çok yayvan olmak üzere 5 grupta değerlendirilmiştir (Kester ve Asay, 1979; Gülcan, 1985) Badem fidanlarının taç şekli gruplaması şekil 3.1'e göre yapılmıştır.



Şekil 3.1. Badem bitkisindeki taç şekilleri (Gülcan, 1985).

3.2.1.g. Yıllık Sürgünlerin Yan Dal Oluşturma Durumları

Sürgün gelişimi esnasında tepe tomurcuğu hakimiyetinden (apikal dominans) dolayı yan tomurcuklar baskı altında tutulmaktadır. Bazen tepe tomurcuğunun zarar görmesi durumunda sürgünlerde yan dal oluşabilir, bazen de herhangi bir zararlanma olmaksızın yan dal meydana gelebilir. Fakat, yan dalların büyüme ve gelişmesi daha yavaş olmaktadır (Ryugo, 1988; Hartmann, et al., 1988; Eriş, 1990). Badem çeşit/ klon ve

tiplerinde apikal dominansın etkisine bağılı olarak, yıllık sürgünlerde yan dal oluşum durumu çok azdan, çok fazlaya kadar 5 gruba ayrılmıştır (Gülcan, 1976). (1: Çok Az, 2: Az, 3: Orta, 4: Fazla, 5: Çok Fazla).

3.2.1.h. Yaprak Yoğunluğu

Badem genotipleri, sürgünlerdeki yaprak yoğunluğu, boğum arası uzunluğu ve yaprak alanları bakımından farklı özelliklere sahiptir. Yaprak özellikleri ekolojik şartlara, bitkinin gelişme kuvvetine ve genel sağlığına göre değişmektedir (Kester ve Asay, 1979). Çeşitlerin yaprak yoğunluğunun fazla olması arzulanan bir durumdur. Yaprak yoğunluğu az, orta ve yoğun olarak 3 gruba ayrılarak isimlendirilmiştir (Gülcan, 1985).

3.2.1.i. Yaprak Alanı

Yaprakların tam büyüklüğüne ulaştığı vejetasyon periyodunun sonlarına doğru, her bitkinin dört tarafından ve sürgünlerin orta kısımlarından alınan yapraklardan 10'ar adet 0.01 cm²'ye duyarlı CI 202 Portable marka dijital Areameter ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.i. Bitkilerin Dinlenmeye Girişi (Yaprak Dökümü)

Badem ağaçları dinlenme döneminde (kışın) yaprağını döken bir tür olmasına rağmen, kışı çok yumuşak geçen ekolojilerde yapraklarını dökmemektedir (Kaşka vd., 1993; Küden vd., 1994). Çeşitlere ve ekolojik şartlara göre değişmekle birlikte, yaprak döküm tarihleri farklılık gösterebilmektedir. Bitkilerin dinlenmeye giriş tarihi, yaprakların tamamına yakınının döküldüğü zaman olarak belirlenmiştir.

3.2.1.j. Bitkilerin Vejetatif Periyotları

Vejetasyon periyodu içerisinde bademde uyanma çiçek tomurcuklarını takiben yaprak tomurcuklarının açılmasıyla başlamakta ve yaprakların dökülmesiyle sona ermektedir.

Badem çeşit/klon ve tiplerinin vejetatif periyotları, tomurcukların uyanmasından yaprak dökümüne kadar geçen süre, gün olarak saptanmıştır (Kaşka, vd., 1994).

3.2.2. GENERATİF GELİŞME İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER

Generatif gelişme ile ilgili hususlar aşağıdaki gibi alt başlıklar halinde incelenmiştir.

3.2.2. a. İlk Çiçek Tomurcuğunun Meydana Gelme Zamanı

Meyvecilikte gençlik kısırlık periyodunun kısa olması, çeşitlerin emsallerine göre daha önce çiçek tomurcuğu oluşturması ve meyve vermesi, yetiştiricilik açısından önemlidir. Aşılı 1 yaşlı fidanların, dikimi takip eden kaçınıcı yılda çiçek tomurcuğu oluşturdukları belirlenmiştir.

3.2.2. b. Çiçek Tomurcuğunun Dağılımı

Bademde çiçek tomurcukları, bir yaşlı dallar üzerinde veya boğum arası kısa olan buket dallar üzerinde meydana gelmektedir (Kester ve Asay, 1979). Bu durum ağacın yaşına, kuvvetine ve çeşidine göre değişmektedir (Vito, et al., 1996). Çiçek tomurcuklarının bulundukları yerlere göre gruplandırılması Gülcan (1985) ve Vito, et al., (1996)'a göre yapılmıştır. Bu gruplar:

-Çiçek tomurcuklarının çoğunluğu bir yaşlı sürgünler üzerinde olanlar.

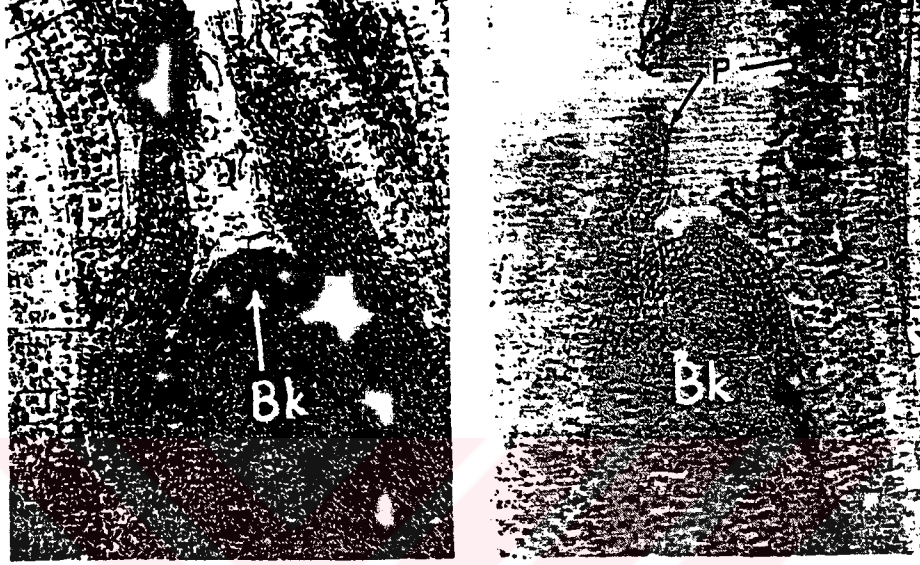
-Çiçek tomurcuklarının çoğunluğu boğum arası kısa olan buket dallarda bulunanlar.

-Her ikisinde de bulunanlar.

3.2.2. c. Morfolojik Ayrım Periyodu

Vejetasyon periyodu içerisinde sürgün büyümesinin yavaşladığı veya durduğu dönemlerde, tomurcuklardaki büyüme konisi daha düzgün ve geniş bir şekil almaktadır (Şekil 3.2). Morfolojik yapıda görülen bu ilk farklılaşma safhasına morfolojik ayrım periyodu denilmektedir (Özbek, 1977; Fidan ve Gülşen, 1995). Çiçek tomurcukları

yıllık sürgünlerde ve buket dallarda meydana geldiği için ayırım periyodu farklı zamanlarda belirlenmiştir. Temmuz ayı ortalarından sonra birer hafta aralıklarla alınan tomurcukların bistüri ile boyuna kesiti alındıktan sonra mikroskop altında belirlenmiştir (Ünal, 1987).



Şekil 3.2. Morfolojik ayırım olmuş badem tomurcuğunun boyuna kesitinde silindirik şeklini almış büyüme konisinin (Bk) görünüşü (P-tomurcuk pulları) (Ünal, 1987).

3.2.2. d. Çiçek Tomurcuğu Dökümü

Badem yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli problemlerden birisi, kabarma dönemindeki çiçek tomurcuklarının dökümüdür (Kester, 1994). İlkbahar dönemindeki çiçek tomurcuğu dökümü, sayımla belirlenip % olarak ifade edilmiştir (Ristevski ve Kolekcevski, 1998).

3.2.2.e. Çiçek Tomurcuğu Yoğunluğu

Bademde çiçek tomurcuğu ekseriyetle bir yaşlı sürgünler ile boğum arası kısa olan buket dalcıklar üzerinde bulunmaktadır. Çiçek tomurcuğu yoğunluğu, dal ve dalcıklar üzerindeki çiçek tomurcukları sayarak belirlendikten sonra, sürgün uzunluğuna oranlanarak hesaplanmıştır (Nieddu, et al., 1994; Bernard ve Socias i Company, 1997).

3.2.2.f. Çiçeklenme Zamanı

Bademlerde çiçeklenme zamanlarının tespit edilmesinde, ağaçtaki çiçek tomurcuklarının %5-10'unun açmış olması ilk, %50'sinin açmış olması tam, %90-95'inin açmış olması çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973; Godini, et al., 1977; Kester ve Asay, 1979; Giorgio, 1980).

3.2.3. DON ZARARI VE DONA MUKAVEMET DERECELERİNİN TESPİTİ

3.2.3.a. Don Zararı

Badem yetiştiriciliğini sınırlandıran iklim faktörlerinin başında, kış soğuklarından ziyade ilkbahar geç donları gelmektedir. Dinlenme dönemindeki badem ağaçları en fazla -28.9 °C'lik soğuklara dayanabildikleri halde, erken dinlenmeden çıktıkları için en önemli zararlanma çiçeklenme ve küçük meyve dönemlerinde meydana gelmektedir (Kester, et al., 1990; Snyder ve Connel, 1996). İlkbahar döneminde, meydana gelen soğuklardan zarar gören badem çiçeklerinin zararlanma oranı sayımla belirlenmiştir (Güleryüz, 1995).

3.2.3.b. Dona Dayanım Dereceleri

Badem çeşitlerinin soğuğa mukavemet derecelerini belirlemek için, bitkiler dinlenmeye girdikten bir hafta sonra (8 Aralık 1997), dinlenme dönemi ortasında (29 Ocak 1998) ve çiçek tomurcukları kabarmaya başlamadan önce (12 Mart 1998), üzerinde çiçek tomurcuğu bulunan bir yıllık sürgünler alınarak suni don ve canlılık testine tabi tutulmuştur. Laboratuarda derin dondurucuya yerleştirilen sürgünler, -18 °C sıcaklıkta 0 (Kontrol), 2, 4, 8 ve 16 saat süre ile bekletildikten sonra, kademeli sıcaklık artışı sağlamak için +4°C'de (buzdolabında) 1 saat bekletilmiştir. Daha sonra bu sürgünler, sıcaklığı 20±2 °C ve nemi % 80±5 olan mistleme sisteminde perlit ortamına dikilmiştir ve 6 hafta boyunca haftalık olarak uyanan tomurcuklar kayıt edilmiştir. Bu periyodun sonunda sürmeyen tomurcukların canlılık durumlarını belirlemek için, tomurcuklar bistüriyle boyuna kesilmiştir. Primordiumu kahverengi renk alanların zararlandığı,

parlak yeşil rengi muhafaza edenlerin canlı olduğu kabul edilmiştir. Sonuçta, perlit ortamında uyanan tomurcuklar ile primordiumlarının parlak yeşil rengini muhafaza eden tomurcuklar canlı grupta yer almışlardır (Büyükyılmaz ve Kester, 1976; Eriş, 1982; Ashworth, et al., 1983, Burak, 1989; Bolat ve Güleriyüz, 1993; Bolat, 1995).

3.2.4. ÇİÇEK TOMURCUKLARININ KİMYASAL BİLEŞİMİ

Çiçek tomurcuklarının ortalama ağırlıkları, kuru madde miktarları, makro ve mikro besin elementi analizleri, don testlerinin yapıldığı tarihlerde (7 Aralık 1997, 29 Ocak 1998 ve 12 Mart 1998) yapılmıştır. Azot içeriği Kjeldahl metoduyla, Fosfor Spektrofotometrik metotla (Kacar, 1972), diğer makro (K, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Zn, Mn, Cu, Na) besin elementleri Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresiyle belirlenmiştir (Kacar, 1962)

3.2.5. DENEME DESENİ VE DEĞERLENDİRMELER

Adaptasyon parselinde, badem çeşit/klon ve seleksiyon tiplerine ait fidanlar, tam şansa bağlı deneme desenine göre 4.0 x 4.0 m aralık ve mesafede en az 5 tekerrürlü olacak şekilde planlanarak dikilmiştir. Badem çeşit ve klonlarındaki çiçek tomurcuğu döküm oranı ile canlılık oranları açı transformasyonuna tabi tutulmuştur (Düzgüneş, vd., 1993). Verilerin istatistiki analizinde MSTAT ve MİNİTAB paket programı kullanılmış ve varyans analizinde önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklar, Duncan (üç ortalamalar LSD testine göre) çoklu karşılaştırma testi uygulanarak belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Bu araştırmada, bazı yerli ve yabancı badem çeşit ve klonlarının Erzincan şartlarına adaptasyonu ile Kemaliye yöresinden selekte edilmiş olan tiplerin, aynı şartlardaki performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmanın, ilk üç yıllık sonuçları verilmiştir. Araştırma sonuçları, vejetatif gelişme, generatif gelişme, don zararı ve dona mukavemet derecelerinin tespiti ile çiçek tomurcuklarının bazı kimyasal bileşiminin dona dayanımla ilişkisi isimli ana başlıklar altında ayrı ayrı verilmiştir.

4.1. VEJETATİF GELİŞME İLE İLGİLİ SONUÇLAR

4.1.1. Sürgün Uzunluğu

Erzincan ekolojisinde yetiştirilen bazı badem çeşit/klon ve seleksiyon tiplerine ait bitkilerin sürgün gelişimleri arasında her üç gelişme yılında da, istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar ($p < 0.01$) tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Bir yaşlı olarak dikilen fidanlar içerisinde, birinci yıl en fazla sürgün gelişimi gösteren bitkilerin ortalama 68.92 cm ile 84 nolu tipe, en az sürgün gelişmesi gösteren bitkilerin ise ortalama 25.66 cm ile Texas (Mission) çeşidine ve 26.58 cm ile 300-1 (Gülcan II) klonuna ait olduğu belirlenmiştir. İkinci gelişme yılında, en uzun sürgün ortalamasına sahip olan bitkiler 300-1 (90.26 cm) klonuna ait iken, en kısa sürgün uzunluğu ortalamasına sahip olan bitkilerin Nonpareil (56.71 cm) çeşidine ait olduğu belirlenmiştir. Üçüncü gelişme

Tablo 4.1. Bazı badem çeşit/klon ve tiplerinde, ortalama sürgün uzunluğu değerlerine ait varyans analizi.

Gelişme Yılı		S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
1. Yıl	Çeşit/Klon/Tip	21	13362,55	636,31	6,90	0,000**
	Hata	60	5530,94	92,18		
2. Yıl	Çeşit/Klon	6	6237,3	1039,6	5,99	0,000**
	Hata	30	5206,5	173,5		
3. Yıl	Çeşit/Klon	4	1600,45	400,11	4,42	0,007**
	Hata	24	2354,64	90,56		

** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

yılında ise, yıllık ortalama sürgün uzunluğu 72.21 cm (Nonpareil) ile 52.20 cm (104-1) arasında değişmiştir (Tablo 4.2). Bir yaşlı fidanların birinci gelişme yılındaki ortalamaları Tablo 4.2'den incelendiğinde, seleksiyon tiplerinin sürgün uzunluğu ortalamalarının (35.00-68.92 cm) çeşit veya klonlara göre (25.66-36.75 cm) daha yüksek olduğu görülmektedir.

İncelenen badem çeşit/klon ve tiplerinde fidanlar, dikildikleri yıl şaşırtmanın etkisine bağlı olarak kısmen basit sigmoid eğri şeklinde gelişme göstermiştir. Sonraki vejetasyon periyotlarında yıllara göre değişmekle birlikte Temmuz ve Ağustos ayının sonlarına kadar hızlı bir büyüme gösterirken, bu tarihten sonra iklime bağlı olarak sürgün gelişmesi yavaşlamakta ve büyük çoğunluğunda Eylül ayının ortalarından sonra tepe tomurcuğu oluşmaktadır. Sürgün uzunluğu ortalamalarının, bitkilerin yaşına bağlı olarak daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1; 4.2; 4.3).

4.1.2. Sürgün Kalınlığı

Yetiştirmeye alınan badem çeşit/klon ve tipleri arasında, her üç gelişme yılına ait ortalama sürgün kalınlıkları arasında istatistiki anlamda çok önemli ($p < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4.3). Birinci gelişme yılında, bitkilerin ortalama sürgün kalınlık değerleri 4.47 (101-13 klonu) ile 7.73 mm (45 nolu tip) arasında değişmiştir. İkinci gelişme yılında, söz konusu değerler 6.10 (101-13) ile 8.60 mm (Drake) arasında değişirken, üçüncü gelişme yılında değerlendirilen beş çeşit/klondan 104-1 (Dokuzoğuz

Tablo 4.3. Bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin, ortalama sürgün kalınlığı değerlerine ait varyans analizi.

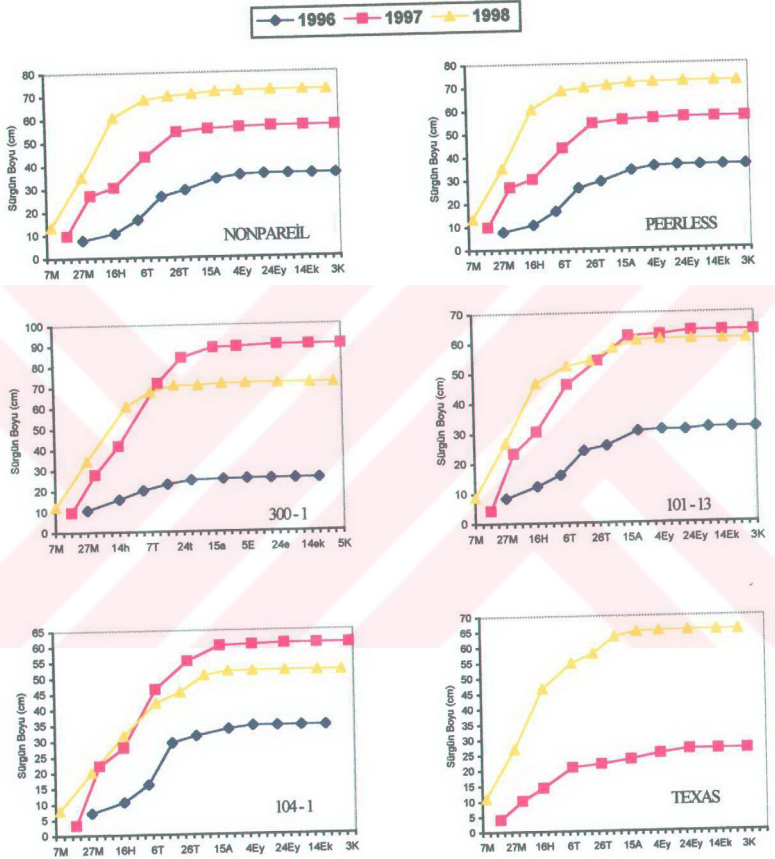
Gelişme Yılı		S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
1. Yıl	Çeşit/Klon/Tip	21	56,79	2,70	8,66	0,000**
	Hata	64	20,00	0,31		
2. Yıl	Çeşit/Klon	6	30,47	5,08	6,44	0,000**
	Hata	34	26,82	0,79		
3. Yıl	Çeşit/Klon	4	26,75	6,69	9,19	0,000**
	Hata	34	21,83	0,73		

** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

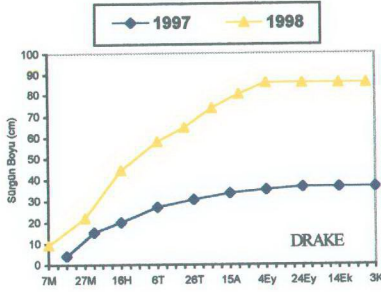
Tablo 4.2. Erzincaan şartlarında yetiştirilen baz badem çeşit/klon ve tiplerin ortalama sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı, toplam sürgün sayısı, toplam sürgün uzunluğu, gövde çap gelişimi ve yıllara göre değişimleri.

Çeşit/Klon ve Tip Adı	Bir yaşlı fidanların dikimini takip eden yıllardaki gelişimi											
	Ortalama Sürgün Uzunluğu (cm)			Ortalama Sürgün Kalınlığı (mm)			Toplam Sürgün Sayısı (adet/bitki)			Toplam Sürgün Uzunluğu (cm)		
	1.Yıl	2.Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	3.Yıl
Nonpareil	36.03def	56.71c	72.21a	5.10efgh	7.23ab	7.90a	16.1efgh	35.1bc	85.4bc	499.7ghij	1851.0b	6166.0
Peerless	32.42def	57.42c	68.50a	5.11efgh	6.74b	8.19a	9.9hijk	31.3bc	68.3c	315.3ij	1797.0b	4678.0
300-1	25.66f	90.26a	71.64a	4.54h	8.30a	7.37ab	14.7fghi	34.7bc	73.1c	382.3hij	3146.0ab	5240.0
101-13	31.19ef	64.00bc	61.21ab	4.47h	6.10b	6.19bc	22.6abcd	61.4a	109.3ab	703.7defg	3905.0a	6689.7
104-1	34.61cdef	60.85c	52.20b	4.89fgh	6.20b	6.06c	21.9abcde	40.0b	122.0a	757.3defg	2434.0b	6368.0
Texas	26.58f	65.42bc	--	6.10bcdef	7.15ab	--	11.7ghijk	32.0bc	--	310.7ij	2093.0b	--
Drake	36.75cdef	85.75ab	-60-	5.62cdefgh	8.60a	--	8.7ijk	23.3c	--	318.3ij	2372.0b	--
29	64.83ab	--	--	5.94bcdefg	--	--	18.7bcdef	--	--	1210.0ab	--	--
40	61.00ab	--	--	6.30bcde	--	--	9.7ijk	--	--	590.0efgh	--	--
45	64.17ab	--	--	7.73a	--	--	22.3abcde	--	--	1433.0a	--	--
46	45.25bcdef	--	--	5.33efgh	--	--	16.3defg	--	--	733.7defg	--	--
80	63.25ab	--	--	6.70abc	--	--	12.3fghijk	--	--	779.7def	--	--
84	68.92a	--	--	6.92ab	--	--	12.7fghijk	--	--	873.3cd	--	--
125	46.33bcdef	--	--	5.05fgh	--	--	25.0a	--	--	1159.0b	--	--
138	44.25bcdef	--	--	4.62h	--	--	24.7ab	--	--	1092.0bc	--	--
158	54.08abc	--	--	6.53bcd	--	--	7.7jk	--	--	360.7hij	--	--
159	39.25cdef	--	--	5.06fgh	--	--	14.0fghij	--	--	549.7fghi	--	--
170	40.13cdef	--	--	4.93fgh	--	--	13.7fghij	--	--	548.7fghi	--	--
188	52.50abcd	--	--	5.46defgh	--	--	23.7abc	--	--	1276.0ab	--	--
191	45.75bcdef	--	--	4.82gh	--	--	18.3cdef	--	--	838.7de	--	--
192	35.00cdef	--	--	5.90bcdefg	--	--	6.7k	--	--	233.3j	--	--
193	48.43abcde	--	--	4.98fgh	--	--	16.7defg	--	--	807.3def	--	--
LSD 0.01	18.06	22.91	14.13	1.049	1.399	1.254	5.600	12.43	31.02	241.1	1387.0	Ö.D.
LSD 0.05	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Ö.D.

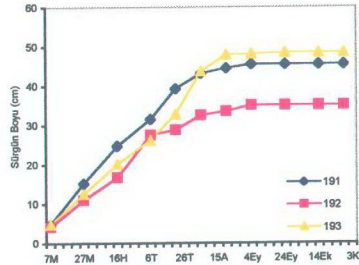
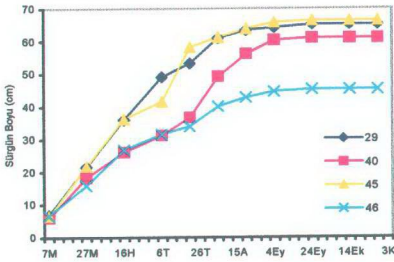
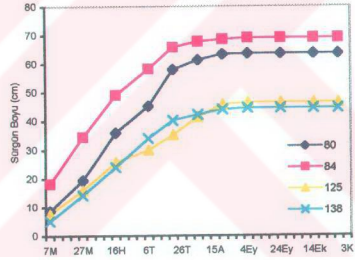
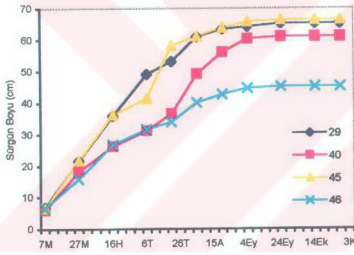
* Aynı sütunda benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistikî anlamda fark yoktur.



Şekil 4.1. Bazı badem çeşit ve klonlarının Erzurum ovasında sürgün boyu gelişimlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.2. Drake badem çeşidinin Erzurum ovasında sürgün boyu gelişiminin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.3. Bazı badem tiplerinin Erzurum ovasında 1998 yılındaki sürgün boyu gelişimlerinin mevsimsel değişimi.

1) klonunun 6.06 mm ile en ince, Peerless çeşidinin 8.19 mm ile en kalın sürgün ortalamasına sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Ortalama sürgün uzunluğu fazla olan bitkilerin, aynı zamanda sürgün kalınlıkları da fazla olmuştur. Zira, yapılan korelasyon analizlerinde aralarındaki ilişkinin pozitif ve çok önemli ($r=0.692^{**}$) olduğu saptanmıştır.

Bademlerin yıllık sürgünlerinin ortalama çap gelişim eğrileri Şekil 4.4; 4.5; 4.6'da verilmiştir. Şekiller incelendiğinde görüleceği gibi, çeşit ve klonların çap gelişimi, vejetasyon periyodu içerisinde doğrusal olmayan düzensiz bir eğri şeklindedir. Tiplerin çap gelişimi ise basit sigmoid eğri şeklinde gerçekleşmiştir. Sürgün büyümesi durmasına rağmen, kalınlık artışı daha sonraki dönemlere kadar devam etmiştir. İkinci ve üçüncü gelişme yılları incelenen badem çeşit ve klonlarına ait yıllık sürgünlerin çap ortalaması genelde, bir önceki vejetasyon periyodunun sürgün çapı ortalamasından daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

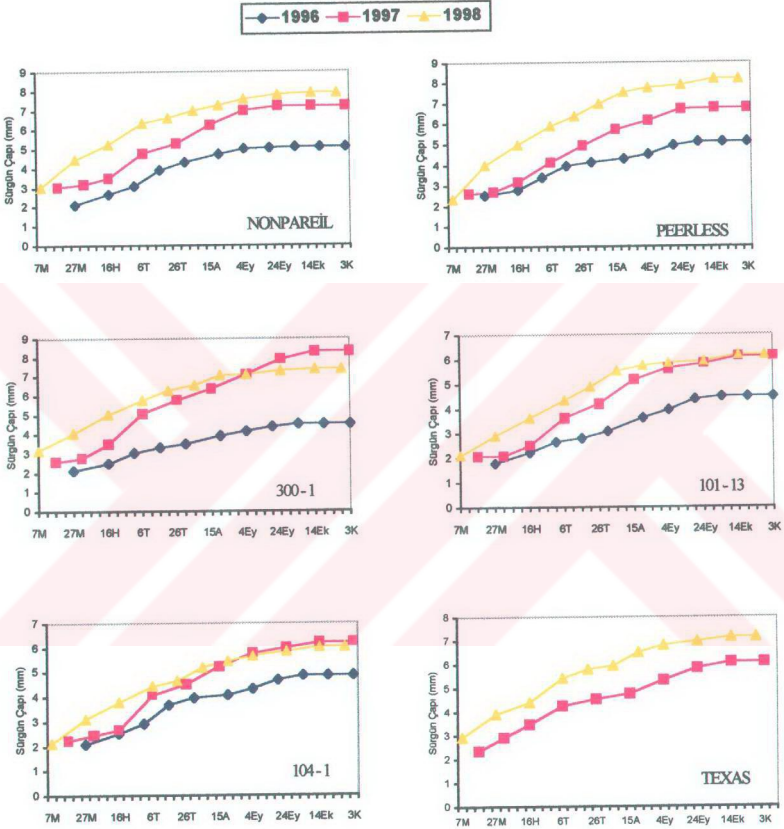
4.1.3. Toplam Sürgün Sayısı

Araştırmanın yürütüldüğü her üç gelişme yılında da, badem çeşit/klon ve tiplerine ait bitki başına ortalama sürgün sayıları ortalamaları arasında çok önemli ($p<0.01$) farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 4.4). Bitki başına ortalama sürgün sayısının, gelişmenin birinci yılında 6.7 (192 nolu tip) ile 25.0 adet (125 nolu tip); gelişmenin ikinci yılında 23.3 (Drake) ile 61.4 adet (101-13 klonu); gelişmenin üçüncü yılında ise

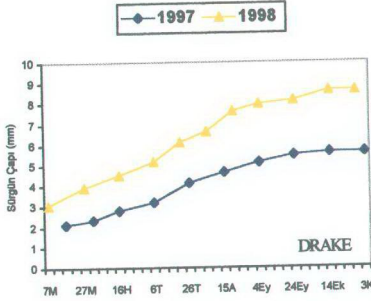
Tablo 4.4. Bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin, ortalama sürgün sayısı değerlerine ait varyans analizi.

Gelişme Yılı		S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
1. Yıl	Çeşit/Klon/Tip	21	2531,54	120,55	13,54	0,000**
	Hata	64	569,71	8,90		
2. Yıl	Çeşit/Klon	6	5047,70	841,28	13,51	0,000**
	Hata	34	2117,52	62,28		
3. Yıl	Çeşit/Klon	4	15114,7	3778,7	8,49	0,000**
	Hata	30	13359,4	445,3		

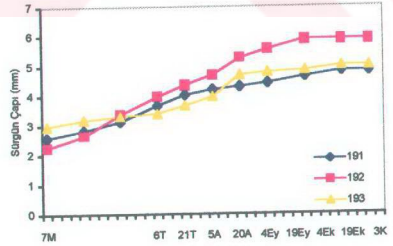
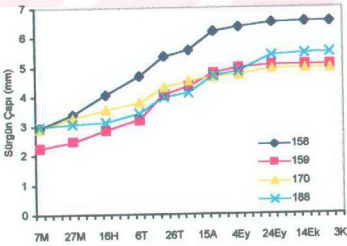
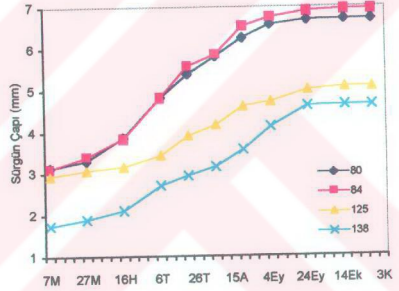
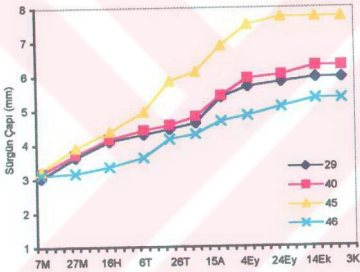
** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.



Şekil 4.4. Bazı badem çeşit ve klonlarının Erzincan ovasında sürgün çapı gelişimlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.5. Drake badem çeşidinin Erzurum ovasında sürgün çapı gelişiminin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.6. Bazı badem tiplerinin Erzurum ovasında 1998 yılındaki sürgün çapı gelişimlerinin mevsimsel değişimi

68.3 (Peerless) ile 122.0 adet (104-1 klonu) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.2).

İncelenen badem çeşit ve klonlarında, bitki başına toplam sürgün sayısı ortalamaları ikinci ve üçüncü gelişme yıllarında, bir önceki gelişme yılı değerlerine göre iki ile üç kattan daha fazla artış göstermiştir. Sürgün sayısındaki bu artış, bitkinin taç büyümesiyle ilişkilidir.

4.1.4. Toplam Sürgün Uzunluğu

Bitki başına toplam sürgün uzunluğu bakımından badem çeşit/klon ve tipleri arasında, ilk iki gelişme yılında da istatistiki anlamda çok önemli ($p < 0.01$) farklılıklar tespit edilirken, üçüncü gelişme yılında değerlendirilen beş badem çeşit/klonu arasındaki fark, istatistiki anlamda önemsiz ($p = 0.635$) bulunmuştur (Tablo 4.5). Badem çeşit/klon ve tiplerine ait bitki başına ortalama sürgün uzunluğu; birinci gelişme yılında 233.3 (192 nolu tip) ile 1433.0 cm (45 nolu tip); ikinci gelişme yılında 1797.0 (Peerless) ile 3905.0 cm (101-13 klonu) arasında değişmiştir. Üçüncü gelişme yılları değerlendirilen beş çeşit/klona ait toplam sürgün uzunluğu 4678.0 (Peerless) ile 6689.7 cm (101-13 klonu) arasında değişmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.5. Bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin, toplam sürgün uzunluğu değerlerine ait varyans analizi.

Gelişme Yılı		S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
1. Yıl	Çeşit/Klon/Tip	21	7606647	362221	30,12	0,000**
	Hata	44	529209	12027		
2. Yıl	Çeşit/Klon	6	10469963	1744994	5,36	0,005**
	Hata	14	4557005	325500		
3. Yıl	Çeşit/Klon	4	8449671	2112418	0,66	0,635 ^{OD}
	Hata	10	32082634	3208264		

** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

İncelenen badem çeşit ve klonlarında bitki başına toplam sürgün uzunluğu ortalamaları, ikinci ve üçüncü gelişme dönemlerinde bir önceki gelişme yılı değerlerine göre iki ile beş kat daha fazla artış göstermiştir. Sürgün uzunluğundaki bu artış, bitkinin taç büyümesiyle beraber artan sürgün sayısından kaynaklanabilir. Nitekim, yapılan

korelasyon analizinde toplam sürgün uzunluğu ile ortalama sürgün sayısı arasında istatistiki manada çok önemli ($r = 0.807^{**}$), aynı zamanda ortalama sürgün uzunluğu arasında da çok önemli ($r = 0.618^{**}$) ilişkiler belirlenmiştir.

4.1.5. Gövde Çap Gelişimi

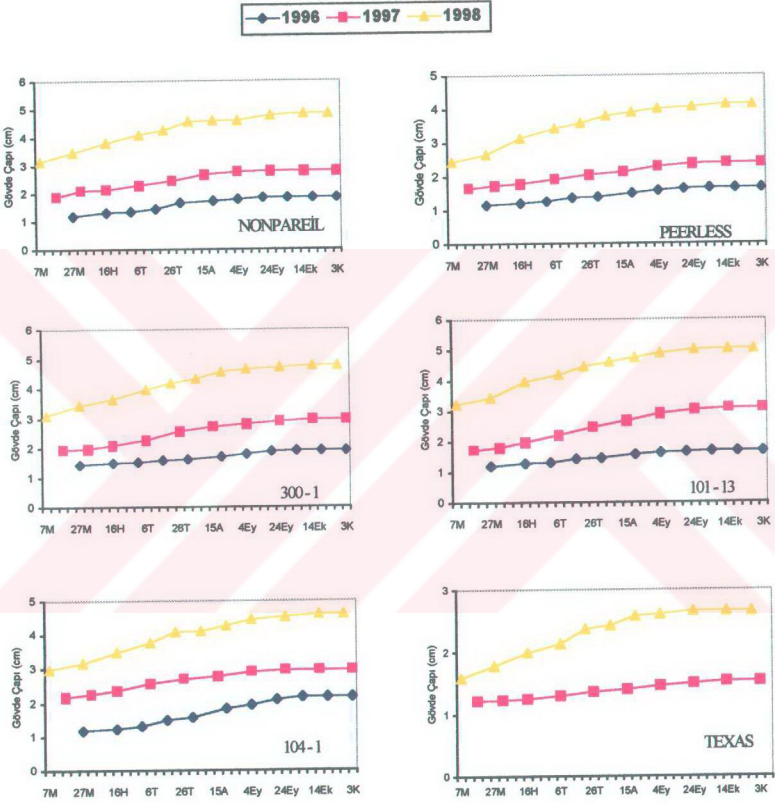
Erzincan şartlarında yetiştirmeye alınan, bazı badem çeşit/klon ve seleksiyon tiplerine ait bitkilerin gövde çap gelişimleri arasında her üç gelişme yılında da, istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar ($p < 0.01$) tespit edilmiştir (Tablo 4.6). Bir yaşlı olarak dikilen fidanlar içerisinde, birinci yıl sonunda ortalama en yüksek gövde çapına sahip olan bitkilerin 2.20 cm ile 188 nolu tipe, en ince gövde kalınlığına sahip olan bitkilerin ise ortalama 1.34 cm ile 170 nolu tipe ait olduğu belirlenmiştir. İkinci gelişme yılı sonunda, en yüksek gövde çap ortalamasına sahip olan bitkiler Drake (3.45 cm) çeşidine ait iken, en düşük gövde çapı ortalamasına sahip olan bitkilerin Peerless (2.39 cm) çeşidine ait olduğu belirlenmiştir. Üçüncü gelişme yılı sonunda ise, yıllık ortalama gövde çapı 4.13 (Peerless) ile 5.19 cm (104-1 klonu) arasında değişmiştir (Tablo 4.2). Gövde çap gelişimleri fazla olan çeşit/klon ve tiplerin, aynı zamanda sürgün sayılarının da fazla olduğu ve aralarında ilişkinin istatistiki anlamda önemli ($r = 0.444^*$) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.6. Bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin, ortalama gövde çapı değerlerine ait varyans analizi.

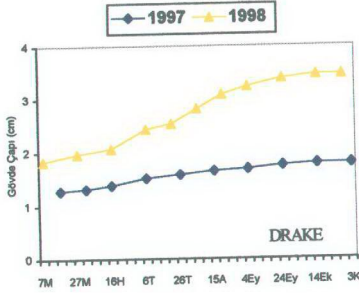
Gelişme Yılı		S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
1. Yıl	Çeşit/Klon/Tip	21	4,194	0,200	5,87	0,000**
	Hata	64	2,179	0,034		
2. Yıl	Çeşit/Klon	6	4,142	0,690	10,71	0,000**
	Hata	34	2,192	0,064		
3. Yıl	Çeşit/Klon	4	4,597	1,149	4,49	0,006**
	Hata	30	7,679	0,256		

** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

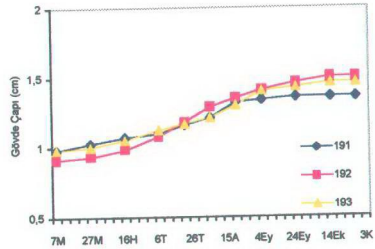
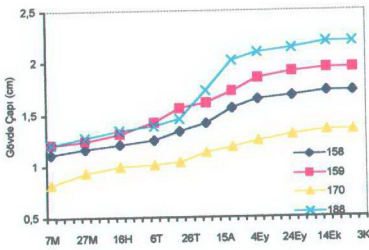
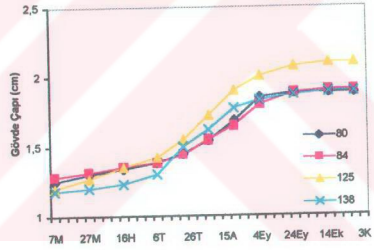
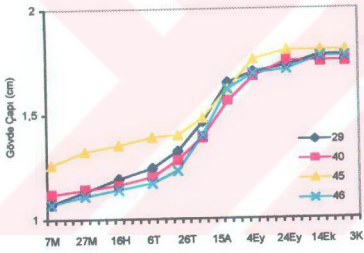
Genel olarak badem çeşit ve klonlarına ait fidanların dikildiği yıldaki çap gelişimi kısmen doğrusal ve çok az artış gösterirken, daha sonraki yıllarında basit sigmoid eğri şeklinde gelişme göstermiştir. Badem tiplerinin gövde çap gelişimleri ise, bariz bir



Şekil 4.7. Bazı badem çeşit ve klonlarının Erzincan ovasında gövde çapı gelişimlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.8. Drake badem çeşidinin Erzurum ovasında gövde çapı gelişiminin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.9. Bazı badem tiplerinin Erzurum ovasında 1998 yılındaki gövde çapı gelişimlerinin mevsimsel değişimi.

şekilde dikildikleri yılda, önce yavaş, sonra hızlı ve tekrar yavaş olmak üzere üç dönemde gerçekleşmiştir (Şekil 4.7; 4.8; 4.9).

4.1.6. Vejetatif Tomurcukların Sürmeye Başlaması

Badem çeşit/klon ve tiplerine ait bitkilerin sürmeye başlama tarihleri, her üç vejetasyon periyodunda da Nisan ayı içerisinde gerçekleşmiştir. 1996 yılında Mart ayının 26'sında dikilen iki çeşit ile üç klonun sürmeye başlama tarihleri 16 (Peerless ve 300-1) ile 26 Nisan (104-1) tarihleri arası olarak belirlenmiştir. 1997 yılında dört çeşit ve üç klona ait bitkilerde uyanma en erken 15 Nisan (Peerless ve 300-1) ile en geç 24 Nisan (104-1) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. 1998 yılında değerlendirilen dört çeşit, üç klon ve 15 seleksiyon tipinde vejetatif tomurcukların sürmeye başlama tarihleri 8 Nisan (Peerless) ile 17 Nisan (192 nolu tip) arasında belirlenmiştir. Seleksiyon tiplerinin, çeşit ve klonlarla aynı dönemde, hatta daha geç vejetatif tomurcuklarının sürmeye başladığı belirlenmiştir. İki veya üç yıl gözlemi yapılan çeşit ve klonların vejetatif tomurcuklarında uyanma bakımından aynı sırayı muhafaza ettikleri belirlenmiştir. Araştırma yıllarından, 1998 yılında önceki yıllara, 1997 yılında da bir önceki yıla göre bitkiler daha erken uyanmışlardır (Tablo 4.7). Bunun sebebini, uyanma dönemindeki hava sıcaklığı ortalamasının daha yüksek oluşuna (Tablo 2.1) bağlayabiliriz.

Bademlerde vejetatif tomurcukların uyanması, ilk önce tepe tomurcuklarından başlamakta ve geriye doğru devam etmektedir.

4.1.7. Bitkilerin Dinlenmeye Girişleri (Yaprak Dökümü)

Yetiştirmeye alınan bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin dinlenmeye giriş tarihleri, mevcut yaprakların tamamına yakınının absiyon tabakası oluşturarak döküldüğü tarih olarak belirlenmiştir. Sonbahar döneminde, sürgün uçlarından başlayarak geriye doğru yaprak dökümü meydana gelmektedir. Sulanan şartlarda yetiştirilen bademlerin, dinlenmeye giriş tarihlerini düşük sıcaklıklar belirlemektedir. Nitekim, 1996 yılında en erken Peerless çeşidi (10 Kasım), en geç 101-13 klonu (24 Kasım) dinlenmeye girerken, 1997 yılında söz konusu tarihler 16 Kasım (Peerless) ile 2 Aralık (101-13)

arasında değişmiştir. 1988 yılında badem çeşit/klon ve tipleri 12 Kasım (170 nolu tip) ile 6 Aralık (101-13 ve Drake) tarihleri arasında dinlenmeye girerken, genelde seleksiyon tipleri diğer genotiplere göre daha erken dinlenmeye girmiştir (Tablo 4.7).

4.1.8. Bitkilerin Vejetatif Periyotları

Bitkide büyüme ve gelişme, tomurcukların uyanması ile başlayıp yaprak dökümüne kadar devam etmektedir. Erzincan şartlarında yetiştirilen badem çeşit/klon ve tiplerinde büyüme ve gelişmenin devam etmiş olduğu dönem, 1998 yılında gün olarak belirlenmiş ve Tablo 4.7’de verilmiştir.

Bademde geç uyanma ilkbahar donları, erken dinlenmeye girme ise sonbahar ve kış donlarına dayanma bakımından önem kazanmıştır. Seleksiyon tiplerinin nispeten daha kısa, yabancı çeşitlerin daha uzun vejetatif periyoda sahip oldukları belirlenirken, bu sürenin 210 (170 nolu tip) ile 239 gün (Drake) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Aradaki fark, yaklaşık olarak bir aylık zaman dilimine tesadüf etmektedir.

4.1.9. Bitkilerde Büyüme Şekli

Araştırmayı yürüttüğümüz adaptasyon ve koleksiyon bahçesindeki farklı badem çeşit/klon ve tipleri, büyüme şekli ve kuvveti bakımından değişiklik göstermektedir. Bu özellikler bir çeşidin yetiştiricilik yönünden değerini etkilemesi bakımından önemlidir. Bademlerin yapraksız dönemlerinde yapılan tespitlerde, büyüme şekillerinin farklılık gösterdiği belirlenip Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo incelendiğinde, badem çeşit/klon ve tiplerinden hiç birisinin çok yayvan gelişmediği, dört tanesinin (300-1 klonu, 46, 188 ve 191 nolu tipler) yayvan, onbeş tanesinin (Nonpareil, Peerless, Drake çeşitleri, 101-13, 104-1 klonları, 29, 40, 45, 80, 125, 138, 159, 170, 192 ve 193 nolu tipler) dik-yayvan, iki tanesinin (Drake çeşidi ve 84 nolu tip) dik ve bir tanesinin (158 nolu tip)’de çok dik geliştiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.7. Erzincan şartlarında yetiştirilen bazı badem çeşit/klon ve tiplerin vejetatif tomurcuklarının sürmeye başladığı ve yaprak döküm tarihleri, vejetatif periyotları, bitkilerin büyüme şekli, yıllık sürgünlerin yan dal oluşturma durumları, sürgünlerin yaprak yoğunluğu ve yaprak alanları.

Çeşit/Klon ve Tip Adı	Vejetatif Tomurcukların Sürmeye Başladığı Tarih			Bitkilerin Dinlenmeye Giriş Tarihi (Yaprak Döküm)		Vejetatif Periyot (gün)	Bitkilerin Büyüme Şekli	Yan Dal Oluşturma Durumu (1-5)*	Yaprak Yoğunluğu	Ortalama Yaprak Alanı (cm ²)
Nonpareil	17/4	16/4	11/4	15/11	26/11	29/11	Dik-yayvan	4	Orta	15.68ab
Peerless	16/4	15/4	8/4	10/11	16/11	21/11	Dik-yayvan	2	Orta	13.59bcd
300-1	16/4	15/4	9/4	12/11	23/11	23/11	Yayvan	1	Az	18.14a
101-13	24/4	22/4	15/4	24/11	2/12	6/12	Dik-yayvan	5	Yoğun	9.28gh
104-1	26/4	24/4	15/4	20/11	26/11	28/11	Dik-yayvan	5	Yoğun	9.47fgh
Texas	--	22/4	13/4	--	28/11	3/12	Dik-yayvan	3	Orta	8.61h
Drake	--	20/4	12/4	--	1/12	6/12	Dik	3	Orta	15.84ab
29	--	--	10/4	--	--	17/11	Dik-yayvan	4	Orta	12.77bcde
40	--	--	12/4	--	--	22/11	Dik-yayvan	2	Az	11.84cdefg
45	--	--	10/4	--	--	18/11	Dik-yayvan	4	Orta	12.67bcdef
46	--	--	12/4	--	--	20/11	Yayvan	3	Yoğun	11.39defgh
80	--	--	12/4	--	--	26/11	Dik-yayvan	2	Orta	13.63bcd
84	--	--	12/4	--	--	15/11	Dik	4	Orta	12.02cdefg
125	--	--	13/4	--	--	23/11	Dik-yayvan	4	Yoğun	14.69bc
138	--	--	14/4	--	--	23/11	Dik-yayvan	4	Yoğun	8.54h
158	--	--	13/4	--	--	17/11	Çok dik	1	Orta	12.16cdefg
159	--	--	12/4	--	--	18/11	Dik-yayvan	3	Orta	12.12cdefg
170	--	--	16/4	--	--	12/11	Dik-yayvan	3	Orta	11.69cdefgh
188	--	--	16/4	--	--	19/11	Yayvan	4	Yoğun	9.68efgh
191	--	--	16/4	--	--	18/11	Yayvan	3	Yoğun	9.97efgh
192	--	--	17/4	--	--	18/11	Dik-yayvan	3	Az	12.19cdefg
193	--	--	16/4	--	--	15/11	Dik-yayvan	2	Orta	14.49bcd
LSD 0.01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.797

* 1:Çok Az, 2:Az, 3:Orta, 4:Fazla, 5:Çok Fazla.

** Aynı sütunda benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistikî anlamda fark yoktur.

4.1.10 Yıllık Sürgünlerin Yan Dal Oluşturma Durumları

Bademde, genetik yapıdaki farklılığa bağlı olarak bir yaşlı dalların hemen bütün tomurcukları aynı gelişme mevsiminde büyüyerek ikinci dereceden dallar meydana getirmektedir. Bazen de yıllık sürgün üzerindeki tomurcukların çoğu, dinlenme döneminde kalmaktadır. Genel olarak, uzunluğu fazla olan yıllık sürgünler ikinci ereceden sürgünler bulundurmamaktadır. İncelenen 22 farklı genetik kaynağın iki tanesi (300-1 klonu ve 158 nolu tip) çok az, dört tanesi (Peerless çeşidi, 40, 80 ve 193 nolu tipler) az, yedi tanesi (Texas ve Drake çeşidi, 46, 159, 170, 191 ve 192 nolu tipler) orta, yedi tanesi (Nonpareil çeşidi, 29, 45, 84, 125, 138 ve 188 nolu tipler) fazla, iki tanesi ise (101-13 ve 104-1 klonları) çok fazla yan dal meydana getiren grupta yer almıştır (Tablo 4.7).

Yıllık sürgünlerinde az yan dal oluşturan bademlerde bitkiye şeklin verilmesi ve budama uygulaması, çok fazla yan dal oluşturanlara göre daha kolay ve ekonomiktir.

4.1.11. Yaprak Yoğunluğu

Bitkide yaprak özellikleri ekolojik şartlara, genetik yapıya ve bitkinin genel sağlık durumuna göre değişmektedir. Sürgünlerdeki boğum arası kısa ve yaprak yoğunluğunun fazla olması istenilen bir özelliktir. İncelenen badem çeşit/klon ve tiplerinde yaprak yoğunluğu bakımından yapılan gruplamada 3 tanesi (300-1 klonu, 40 ve 192 nolu tipler) az, 12 tanesi (Nonpareil, Peerless, Texas, Drake çeşitleri, 29, 45, 80, 84, 158, 159, 170 ve 193 nolu tipler) orta, 7 tanesi ise (101-13, 104-1 klonları, 46, 125, 138, 188, ve 191 nolu tipler) yoğun yapraklı grupta yer almıştır (Tablo 4.7).

4.1.12. Yaprak Alanı

Bitki gelişmesi açısından önemli olan asimilasyon maddelerinin, sentez merkezi konumundaki yaprakların alan olarak büyüklüğü önemlidir. Üzerinde çalışılan badem genotiplerinin yaprak alanları arasında istatistiki anlamda çok önemli ($p < 0.01$) farklılıklar saptanmıştır (Tablo 4.8).

Ortalama yaprak alanı, 8.54 cm² ile en küçük 138 nolu tipten, 18.14 cm² ile en büyük yaprak alanı 300-1 klonundan ölçülmüştür. Diğer genotipler belirtilen değerler arasında yer almıştır (Tablo 4.7).

Tablo 4.8. Bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin, ortalama yaprak alanı değerlerine ait varyans analizi.

	S.D.	Kareler Topla.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
Çeşit/Klon/Tip	21	392,99	18,71	11,56	0,000**
Hata	44	71,23	1,62		

** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

4.2. GENERATİF GELİŞME İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Generatif gelişme, çiçek tomurcuğunun oluşumu ile başlamaktadır. Bademlerde generatif gelişme ile ilgili özelliklere ait sonuçlar ayrı ayrı gruplandırılıp, alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.2.1. İlk Çiçek Tomurcuğu Oluşturma Yaşı

Meyvecilikte gençlik kısırılık periyodunun kısa olması, yetiştiriciliğin ekonomisi açısından önemlidir. İzmir ve Çanakkale şartlarında yetiştirilip, Erzincan şartlarına dikilen bir yaşlı fidanlardan Nonpareil, Peerless, Drake ve Texas çeşitleri ile 300-1 klonu aynı vejetasyon periyodu sonunda (2.yaşı), 101-13 ve 104-1 klonları bir sonraki gelişme periyodunda (3. yaşta) çiçek tomurcuğu oluşturmıştır. Kemaliye ilçesinden selekte edilen 15 tipe ait bitkiler içerisinde, 40 ve 46 nolu tipte ikinci yaşta (1998 yılı) çiçek tomurcuğu meydana gelirken, diğer tiplerde gençlik kısırılık periyodunun devam ettiği belirlenmiştir (Tablo 4.19).

4.2.2. Çiçek Tomurcuğunun Dağılımı

Adaptasyon ve koleksiyon bahçesi şeklinde yetiştirilen badem parselindeki çeşit/klon ve tiplerin tamamı 1998 yılı sonu itibarıyla çiçek tomurcuğu oluşturma yaşına

gelmemiştir. Çiçek tomurcuğu oluşturan badem çeşit /klon ve tiplerinde çiçek tomurcukları, bir yaşlı dallar ve boğum arası kısa olan buket dalcıklar üzerinde teşekkül etmiştir. Yalnız buket dallarda çiçek tomurcuğu oluşturan bitkiye, genç dönemde oldukları için rastlanmamıştır. Çiçek tomurcuklarının dağılım durumları, 3 grupta değerlendirilmiş ve Tablo 4.9'da verilmiştir. Denemeye alınan ve çiçek tomurcuğu oluşturan badem çeşit, klon ve tiplerinin üç tenesinde (Texas çeşidi, 300-1 klonu ve 40 nolu tip) yalnız bir yaşlı dallar üzerinde çiçek tomurcuğu meydana gelirken, diğer genotiplerden Nonpareil, Peerless ve Drake çeşitleri, 101-13 ve 104-1 klonları ile 46 nolu tipte bir yaşlı dallar ile buket dalcıklar üzerinde meydana gelmiştir. Çiçek tomurcuklarının yıllık sürgünler üzerindeki dağılımı, Texas çeşidi ve 300-1 klonunda olduğu gibi boğum noktasında tek, 24 Ke 40 ve 46 nolu tiplerde olduğu gibi yaprak tomurcuğu ile beraber tekli veya ikili durumda bulundukları Şekil 4.10'da görülmektedir.



Şekil 4.10. Çiçek tomurcuğu oluşturan bazı badem çeşit /klon ve tiplerinde çiçek tomurcuğunun dağılımı (Orijinal).

Tablo 4.9. Erzincan şartlarında yetiştirilen bazı badem çeşit/klon ve tiplerin çiçek tomurcuğu oluşturma yaşı, çiçek tomurcuğu meydana getiren genotiplerde çiçek tomurcuklarının dağılımı, morfolojik ayırım periyodu, kabarmış çiçek tomurcuğu doküm oranı çiçek tomurcuğu yoğunluğu ve çiçeklenme tarihleri.

Çiçek Tom. Oluştur Yaşı	Çiçek Tomurcuklarının Dağılımı	Morfolojik Ayırım Periyodu (dönem) 1998	Kabarmış Çiçek Tomurcuğu Doküm Oranı (%) 1998	Çiçek Tom. Yoğunluğu (cm ² /akt)	Çiçeklenme Tarihi (1998) İlk Tam Son (%5-10) (%50) (%90-95)
Nonpareil	2	1 yaşlı dal ve buket dalcık	100.0/90.0)a	0.317bc	-- --
Peerless	2	1 yaşlı dal ve buket dalcık	96.67/81.8)a	0.497b	9/4 13/4 16/4
300-1	2	1 yaşlı dallarda	46.67/43.1)bc	0.120c	8/4 11/4 16/4
101-13	3	1 yaşlı dal ve buket dalcık	43.33/41.2)bc	0.430bc	16/4 19/4 24/4
104-1	3	1 yaşlı dal ve buket dalcık	36.67/37.3)c	0.213bc	14/4 18/4 22/4
Texas	2	1 yaşlı dallarda	50.00/45.0)bc	0.120c	14/4 16/4 22/4
Drake	2	1 yaşlı dal ve buket dalcık	56.67/48.9)b	0.333bc	12/4 15/4 20/4
29	--	--	--	--	-- --
40	2	1 yaşlı dallarda	--	0.447bc	-- --
45	--	--	--	--	-- --
46	2	1 yaşlı dal ve buket dalcık	--	0.827a	-- --
80	--	--	--	--	-- --
84	--	--	--	--	-- --
125	--	--	--	--	-- --
138	--	--	--	--	-- --
158	--	--	--	--	-- --
159	--	--	--	--	-- --
170	--	--	--	--	-- --
188	--	--	--	--	-- --
191	--	--	--	--	-- --
192	--	--	--	--	-- --
193	--	--	--	--	-- --
LSD 0.01	--	--	10.43	0.3130	-- --

* Parantez içerisinde verilen değerler Açı transformasyon değerleridir.

** Aynı sütunda benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki anlamda fark yoktur.

4.2.3. Morfolojik Ayrım Periyodu

Vejetasyon periyodu içerisinde sürgün büyümesinin yavaşladığı ve buket dallarda büyümenin durduğu dönemlerden sonra alınan tomurcukların büyüme konilerinin daha düzgün ve geniş bir şekil aldığı görülmüştür. Bu dönemler çiçek tomurcuğu oluşturan badem çeşit /klon ve tiplerinde 1998 yılı yaz döneminde belirlenmiş ve Tablo 4.9'de verilmiştir. Tablo 4.9 incelendiğinde, Erzincan şartlarında yetiştirilen badem genotiplerinde, çiçek tomurcuklarının morfolojik ayrım periyodunun Ağustos ayı başı ile Eylül ayı başı arasına rastladığı tespit edilmiştir. Buket dalcıklarda çiçek tomurcuğu oluşturan genotiplerin ayrım periyodunun, yalnız bir yaşlı sürgünler üzerinde çiçek tomurcuğu oluşturanlara göre daha erken döneme rastladığı saptanmıştır.

Buket dalcıkların büyümesi, Haziran ayının ortalarına doğru durmakta ve tepe tomurcuğu oluşmaktadır. Bu dalcıklarda tepe tomurcuklarının oluşmasından yaklaşık olarak bir buçuk ay sonra, yaprak koltuğundaki tomurcukların çiçek tomurcuklarına dönüştüğü belirlenmiştir. Yıllık sürgünler üzerindeki çiçek tomurcukları ise daha sonraki dönemlerde farklılaşmıştır. Bitkilerin dinlenmeye girdiği dönemin başında yapılan incelemelerde tomurcukların iyice kabardığı, bazılarında ise anterlerin dahi geliştiği görülmüştür.

4.2.4. Çiçek Tomurcuğu Dökümü

Badem yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli problemlerden birisi, kabarmış çiçek tomurcuklarının her hangi bir zararlanma olmaksızın ilkbaharda dökülmesidir. Fizyolojik bozukluktan kaynaklanan, kabarmış çiçek tomurcuğu döküm oranları 1998 yılı Nisan ayında belirlenmiş ve ortalamaları Tablo 4.9'da verilmiştir. Badem çeşit ve klonlarının kabarmış çiçek tomurcuğu döküm oranları arasında çok önemli ($p<0.01$) farklar belirlenmiştir (Tablo 4.10). Nonpareil çeşidinde kabarmış çiçek tomurcuklarının tamamı dökülürken, Peerless'de %96.67 oranında döküm belirlenmiş, yerli klonlarımızda nispeten dökümler daha düşük oranlarda (104-1'de %36.67, 101-13'de %43.33 ve 300-1'de %46.67) gerçekleşmiştir.

Tablo 4.10. Bazı badem çeşit ve klonlarının, ortalama çiçek tomurcuğu dökümü değerlerine ait varyans analizi.

	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
Çeşit/Klon	6	8181,3	1363,5	74,16	0,000**
Hata	14	257,4	18,4		

** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

4.2.5. Çiçek Tomurcuğu Yoğunluğu

Çiçek tomurcuğu meydana getiren badem çeşit /klon ve tiplerinde, 1998 yılı Kasım ayı sonunda, çiçek tomurcukları sayılmış ve sürgün uzunluğuna bölünerek belirlenmiştir. Çiçek tomurcuğu yoğunluğu ortalamaları arasında istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar ($p<0.01$) belirlenmiştir (Tablo 4.11). Bir cm sürgün üzerindeki ortalama çiçek tomurcuğu sayısı 0.120 (300-1 ve Texas) ile 0.827 adet (46 nolu tip) arasında değişmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.11. Bazı badem çeşit ve klonlarının, ortalama çiçek tomurcuğu yoğunluğu değerlerine ait varyans analizi.

	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F değeri	P değeri
Çeşit/Klon	8	1,163	0,145	8,19	0,000**
Hata	18	0,319	0,017		

** : %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

4.2.6. Çiçeklenme Zamanı

Üzerinde çalışılan bitkilerin gerek genç oluşu, gerek 1998 yılı bahar döneminde kabarmış çiçek tomurcuğu döküm oranının yüksek olması nedeniyle çiçeklenme yoğunluğu açısından dezavantaj teşkil etmiştir. Nonpareil çeşidinde kabarmış çiçek tomurcuklarının tamamı döküldüğü için çiçeklenme tarihleri belirlenememiştir. Ancak, diğer çeşit ve klonların çiçeklenmeleri 8 ile 16 Nisan tarihleri arasında başlayıp 8-9 günde tamamlanmıştır. Tam çiçeklenme tarihleri itibarıyla, 6 çeşit ve klon arasında

300-1 en erken çiçeklenirken (11Nisan), 101-13'ün en geç çiçeklendiği (19 Nisan) belirlenmiştir. İlk çiçeklenen çeşit ile son çiçeklenen çeşit arasında badem için önemli sayılabilecek, 8 günlük bir fark saptanmıştır (Tablo 4.9).

4.3. DON ZARARI VE DONA DAYANIM DERECELERİ

4.3.1. Don Zararı

Erzincan şartlarında yetiştirmeye alınan bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin yıllık sürgünleri, kış soğuklarından hiç zarar görmemiştir. 1996 vejetasyon periyodunda Nonpareil, Peerless çeşitleri ile 300-1 klonunda meydana gelen çiçek tomurcukları, 1997 yılı ilkbahar döneminde özellikle çiçek tomurcuklarının kabarma döneminde meydana gelen düşük sıcaklıklardan dolayı, tamamı dondan zarar görmüştür. Nisan ayının başından itibaren günlük ortalama minimum sıcaklık $+1^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmezken, 8 Nisan'dan 13 Nisan'a kadar, günlük minimum sıcaklık değerleri -0.8 ile -6.0°C arasında değişmiştir. Özellikle 10, 11 ve 12 Nisan'da meydana gelen düşük sıcaklıklar (sırasıyla -4.2 , -5.8 , -6.0°C) (Anon., 1998a), çiçek tomurcuğu bulunan ve kabarma dönemindeki badem çeşit ve klonlarında öldürücü etki yapmıştır.

1998 yılında günlük minimum sıcaklık değerleri 1 ve 2 Nisan günlerinden sonra 0°C 'nin altına düşmemiştir (Anon., 1998a). Çiçeklenme döneminde don tehlikesi yaşanmadığı için don zararı da meydana gelmemiştir.

4.3.2. Dona Dayanım Dereceleri

Çiçek tomurcuğu oluşturan badem çeşit ve klonlarına üç dönemde (7 Aralık 1997, 29 Ocak 1998 ve 12 Mart 1998) suni don testi uygulanmıştır. Bu dönemler dinlenme dönemi başı, ortası ve sonunu temsil edecek şekilde ayarlanmıştır. -18°C 'de beş farklı sürede, beş farklı badem çeşit/klonun suni don testi neticesinde elde edilen çiçek tomurcuklarının canlılık oranlarına ait ortalamalara açılı transformasyonu uygulandıktan sonra, faktöriyel düzenlemeye göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi Tablo 4.12'de verilmiştir.

Varyans analizi sonunda suni don testlerinin yapıldığı tarihler, çeşitler ve uygulama süreleri arasında, tarih x çeşit ve tarih x uygulama süresi interaksyonları istatistiki anlamda çok önemli ($p<0.01$), tarih x çeşit x uygulama süresi interaksyonları önemli ($p<0.05$), çeşit x uygulama süresi interaksyonu ise önemsiz ($p=0.091$) bulunmuştur (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Badem çeşit ve klonlarına ait çiçek tomurcuklarının canlılık oranlarına ait varyans analizi.

	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F Değeri	P Değeri
Tarih	2	30704.4	15352.2	402.31	0.000**
Çeşit	4	1615.4	403.9	10.58	0.000**
Uygulama	4	98634.1	24658.5	646.19	0.000**
Tarih x Çeşit	8	1400.1	175.0	4.59	0.000**
Tarih x Uygulama	8	9521.8	1190.2	31.19	0.000**
Çeşit x Uygulama	16	974.7	60.9	1.60	0.091 ^{OD}
Tarih x Çeşit x Uygulama	32	2095.5	65.5	1.72	0.029*
Hata	75	2862.0	38.2		
Toplam	149	147808.0			

* %5, **: %1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Badem çiçek tomurcuklarının dinlenme döneminde uygulanan suni don testlerinde, tarihe, çeşit/klonlara ve uygulama sürelerine göre canlılık oranları arasında çok önemli farklılıklar belirlenmiştir. Tomurcuklarda canlılık oranı ortalaması 7 Aralık tarihinde %20.24 ile en düşük iken, 29 Ocak tarihinde ortalama canlılık oranı %56.72 olarak belirlenmiştir. 12 Mart tarihinde yapılan testte ise canlılık oranı ortalaması %32.46 olmuştur. Çiçek tomurcuklarının dinlenme döneminin başında düşük sıcaklığa dayanıklılığı az iken, dönem ortasında artmış, uyanma dönemine doğru tekrar azalmıştır (Tablo 4.13).

Suni don testlerinin yapıldığı dönemlerin ortalamalarına göre, badem çeşit ve klonları arasında düşük sıcaklıktan zarar görme oranları arasında da çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Düşük sıcaklıkta (-18°C) ortalama canlı kalma oranı %30.93 (300-1 klonu) ile %43.43 (104-1 klonu) arasında değişmiştir. Düşük sıcaklığa dayanıklılık bakımından bu çeşit ve klonlar içerisinde, en dayanıklı olan genotipin 104-1

(Dokuzoğuz I) klonu olduğu ve bunu sırasıyla Nonpareil, 101-13, Peerless ve 300-1 (Gülcan II) klonu takip etmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Badem çiçek tomurcuklarının tarihe, çeşit/klona, uygulama süresine göre ortalama canlılık oranları ve önem seviyeleri.

		Canlılık Oranı (%)
Tarih	8 Aralık 1997	20.24 c
	29 Ocak 1998	56.72 a
	12 Mart 1998	32.46 b
LSD %1		3.267
Çeşit/Klon	Nonpareil	38.23 b
	Peerless	34.33 bc
	300-1 (Gülcan II)	30.93 c
	101-13	35.43 bc
	104-1 (Dokuzoğuz I)	43.43 a
LSD %1		4.218
Uygulama (-18°C)	0 (Kontrol)	96.43 a
	2 Saat	36.03 b
	4 Saat	24.87 c
	8 Saat	15.6 d
	16 Saat	9.43 e
LSD %1		4.218

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çiçek tomurcuklarının düşük sıcaklığa dayanımları açısından, uygulama süreleri arasında istatistiki bakımdan çok önemli farklılıklar belirlenmiştir. -18 °C’de tutma süresinin uzamasıyla ortalama canlılık oranında çok önemli oranda düşmeler meydana gelmiştir. Kontrolde ortalama canlılık oranı %96.43 iken, 2 saat -18 °C’de bekletilen tomurcuklarda bu oran %36.03’e düşmüştür. 4 saatlik uygulamaların ortalamasına göre bu oran %24.87, 8 saatlik uygulamaların ortalaması %15.6, 16 saatlik uygulamaların ortalaması ise %9.43 olarak saptanmıştır (Tablo 4.13).

Badem çeşit ve klonlarına uygulanan suni don testlerindeki ortalama canlılık oranlarına göre çeşit/klon x uygulama tarihi interaksyonu istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Zira yapılan testlerde canlılık oranı, uygulama tarihine ve badem çeşidine bağlı olarak

farklı oranlarda kalmıştır. 7 Aralıkta çeşitlerin dona dayanım dereceleri farksız iken, diğer iki uygulamada çeşitler arasında düşük sıcaklığa dayanım açısından istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Badem çeşit ve klonlarına uygulanan suni don testindeki çiçek tomurcuğu canlılık oranları ve interaksiyonların önem seviyeleri.

Tarih	Çeşit/Klon Adı	-18 °C Sıcaklık Uygulama Süresi					X (ÇeşitxTarih)
		Kontrol	2 saat	4 saat	8 saat	16 saat	
7 Aralık 1997	Nonpareil	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0 g
	Peerless	97.0	3.5	0.0	0.0	0.0	20.1 g
	300-1 (Gülcan II)	92.0	3.5	0.0	0.0	0.0	19.1 g
	101-13	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0 g
	104-1 (Dokuzoğuz I)	100.0	10.0	0.0	0.0	0.0	22.0 fg
X	(Tarih x Süre)	97.8 ab	3.4 h	0.0 ı	0.0 ı	0.0 ı	
29 Ocak 1998	Nonpareil	100.0	87.0	45.0	34.0	18.0	56.0 ab
	Peerless	100.0	83.5	50.5	39.0	18.5	58.3 ab
	300-1 (Gülcan II)	97.5	48.5	39.5	31.5	15.5	46.5 b
	101-13	98.0	56.5	48.0	39.5	30.0	54.4 b
	104-1 (Dokuzoğuz I)	100.0	90.5	70.5	41.5	35.5	67.6 a
X	(Tarih x Süre)	99.1a	73.2 c	50.7 d	37.1 e	23.5 f	
12 Mart 1998	Nonpareil	98.0	39.5	26.5	16.0	9.5	37.9 cd
	Peerless	93.0	19.0	9.0	2.0	0.0	24.6 fg
	300-1 (Gülcan II)	83.0	24.0	24.0	5.0	0.0	27.2 ef
	101-13	95.0	35.0	24.0	5.5	0.0	31.9 de
	104-1 (Dokuzoğuz I)	93.0	40.0	36.0	20.0	14.5	40.7 c
X	(Tarih x Süre)	92.4 b	31.5 ef	23.9 f	9.7 g	4.8 h	

LSD (%1) Değerleri: Çeşit x Tarih = 7.305; Tarih x Uygulama Süresi = 7.305;

Çeşit x Tarih x Uygulama Süresi=16.34

* Çeşit x Uygulama Süresi interaksiyonu istatistiki anlamda önemli olmadığı için tabloda belirtilmemiştir.

Çok önemli farklılıkların belirlendiği uygulama tarihi x uygulama süresi interaksiyonunda, suni test uygulama tarihlerinde, uygulama süresinin etkinliği sürenin artışıyla daha da artmıştır. En yüksek canlılık ortalaması değerleri dinlenme dönemi ortasında (%99.1 oranında kontrolde-%23.5 oranında 16 saatlik uygulamada), en düşük canlılık ortalaması değerleri ise dinlenmeye giren tomurcuklarda (%97.8 oranında kontrolde, % 0.0 oranında 4, 8 ve 16 saatlik uygulamalarda) belirlenmiştir (Tablo 4.14).

4.4. ÇİÇEK TOMURCUKLARININ KİMYASAL BİLEŞİMİ VE DONA DAYANIM DERECELERİ İLE İLİŞKİSİ

Suni don testlerinin uygulandığı dönemlerde, çiçek tomurcuklarının ortalama ağırlığı, kuru madde içeriği, makro ve mikro besin elementi içerikleri belirlenmiş ve Tablo 4.15’de verilmiştir. Bu verilerin değişimi ile aynı dönemdeki dona dayanım dereceleri arasında yapılan korelasyon analizinde çok önemli ilişkiler belirlenmiştir.

7 Aralık tarihinde ortalama çiçek tomurcuğu ağırlığı 13.33 mg (101-13) ile 29.06 mg (300-1) arasında değişirken, yılın klonlarda olmak üzere 29 Ocakta 9.60 mg ile 23.50 mg arasında, 12 Martta ise 11.28 mg ile 25.14 mg arasında değişmiştir. Dinlenme dönemi başındaki ortalama ağırlık değeri dönem ortasında azalmış, dönem sonuna doğru kısmen artmıştır. Bu azalış ve artışın sebebi, iklime göre su oranındaki değişimdir. Yapılan korelasyon analizinde ortalama tomurcuk ağırlığı ile dona dayanıklılık arasında istatistikî anlamda önemli olmasa da bir ters ilişkinin ($r = -0.221$) olduğu, yani tomurcuk iriliğinin artışı ile düşük sıcaklığa dayanımın azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Badem çeşit ve klonlarının en yüksek kuru madde içerikleri, çiçek tomurcuklarının en düşük ağırlığa sahip olduğu Ocak döneminde bulunmuştur. Korelasyon analizinde de çiçek tomurcuğu iriliği ile kuru madde içerikleri arasında çok önemli negatif ilişki ($r = -0.616^{**}$) belirlenmiştir. Çiçek tomurcuğunun irilik olarak artması, kuru madde içeriğinin azalmasına sebep olmuştur. Tomurcukların dayanımları, kuru madde içerikleri ile direkt ilişkilidir. Nitekim, korelasyon analizinde aralarındaki ilişkinin çok önemli ($r = 0.446^{**}$) olduğu saptanmıştır. Badem çeşit ve klonlarına ait çiçek tomurcuklarının kuru madde

içeriklerinin artması ile donu dayanıklılık oranlarının da artış gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Dinlenme dönemindeki badem çeşit ve klonlarının çiçek tomurcuklarının ortalama ağırlığı (mg), kuru madde (%), makro (%) ve mikro (ppm) besin elementi içeriklerinin değişimleri ile donu dayanım dereceleri arasındaki korelasyon değerleri (r).

	T.Ağır.	KM	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	Na
7 Aralık 1997												
Nonpareil	20.31	49.88	2.09	0.254	1.94	1.56	0.49	159.06	159.58	29.78	16.0	72.80
Peerless	21.15	43.95	1.68	0.283	1.92	1.58	0.36	79.53	159.56	31.48	12.0	51.94
300-1	29.06	48.46	2.65	0.262	1.82	1.69	0.52	88.37	173.04	29.71	11.2	47.00
101-13	13.33	51.83	1.99	0.192	2.08	1.73	0.47	88.16	160.80	29.05	8.0	42.50
104-1	14.60	53.29	1.32	0.236	1.90	2.26	0.35	243.01	169.19	31.13	13.0	75.55
29 Ocak 1998												
Nonpareil	14.58	58.87	2.01	0.097	1.62	1.91	0.58	55.23	264.36	26.53	10.00	75.55
Peerless	18.87	58.61	1.58	0.266	2.52	2.09	0.68	81.00	243.53	52.00	9.00	66.10
300-1	23.50	52.32	1.78	0.300	2.68	2.06	0.63	95.73	240.32	51.64	8.00	85.09
101-13	9.60	59.38	1.65	0.270	1.98	2.03	0.56	55.23	143.40	30.00	4.0	37.78
104-1	11.94	64.76	1.30	0.233	1.60	2.43	0.42	62.03	169.20	31.15	8.00	43.00
12 Mart 1998												
Nonpareil	17.51	55.36	2.32	0.178	1.58	1.80	0.53	86.93	224.08	31.17	13.21	71.79
Peerless	20.03	54.69	1.77	0.269	2.38	1.89	0.51	84.43	196.76	42.32	11.45	62.83
300-1	25.14	53.08	2.54	0.290	2.39	1.78	0.56	75.63	207.53	38.66	9.91	66.41
101-13	11.28	56.85	2.06	0.236	2.13	1.96	0.50	78.21	148.34	31.25	6.62	40.74
104-1	12.79	60.27	1.52	0.243	1.76	1.86	0.39	121.49	151.78	33.48	10.27	56.02
Dona Dayanımı Arasındaki İlişki	-.221	.446**	-.235	-.088	.024	.302*	.250	-.266	.246	.163	-.306*	-.002

Genel olarak makro besin elementi içeriklerinin üç dönemdeki değişimi, çeşit ve klonlar bazında kararlılık göstermemiştir. Azot içeriğinin Mart ayında diğer dönemlerden dahayüksek olduğu, fosfor ve potasyumun düzensiz olmakla birlikte fazla değişmediği, kalsiyum ve magnezyumun dinlenme dönemi başına göre dönemortasında yükseldiği, sonunda ise kısmen azaldığı belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizinde düşük sıcaklığa dayanıklılık ile Ca içeriği arasında istatistiki manada önemli ($r=0.302^*$) ve pozitif ilişki bulunmuştur. Diğer makro besin elementleri ile dona dayanıklılık arasında istatistiki anlamda önemli olmamakla birlikte, ilişkiler saptanmıştır (Tablo 4.15).

Çiçek tomurcuklarının mikro besin elementi içerikleri de, çeşit ve klonlar arasında düzenli olmamakla birlikte değişim göstermiştir. Çinko ve mangan içeriği dinlenme dönemi başında düşük, ortasında yüksek, sonuna doğru ise tekrar düşmüştür. Bu iki elementin içeriği ile düşük sıcaklığa dayanım dereceleri arasında pozitif fakat istatistiki anlamda önemli olmayan bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Demir, bakır ve sodyum içerikleri dinlenme dönemi ortasında, diğer dönemlere göre daha düşük miktarlarda saptanmıştır. Yapılan korelasyon analizinde, düşük sıcaklığa dayanıklılık ile aralarında ters ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Fe ve Na ile olan ilişki istatistiki bakımdan önemsiz iken Cu ile olan ilişki önemli ($r= -0.306$) bulunmuştur (Tablo 4.15).

5. TARTIŞMA

Erzincan ovasında yetiştirmeye alınan bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin vejetatif gelişmeleri, generatif gelişmeleri, don zararı ve dona mukavemet derecelerinin tespiti ile çiçek tomurcuklarının bazı kimyasal bileşimlerinin dona dayanımla ilişkisi hususunda elde edilen sonuçlar, mevcut literatürlerin ışığı altında değişik alt başlıklar halinde ele alınıp değerlendirilmiştir.

5.1. Vejetatif Gelişme

Bitkilerde büyüme ve gelişme ile ilgili faaliyetler yılın belirli dönemlerinde başlamakta ve belirli dönemlerde durmaktadır. Vejetatif gelişme, bitkilerde tomurcukların uyanmasıyla başlamakta ve yaprakların dökülmesine kadar devam etmektedir. Yaptığımız çalışmada, Erzincan şartlarında yetiştirmeye alınan badem çeşit/klon ve tipleri, yıllara göre farklılık gösteren hava sıcaklığına bağlı olarak Nisan ayı içerisinde vejetatif büyümeye başlamıştır. Kasım-Aralık aylarında ise yapraklarını dökerek dinlenmeye girmişlerdir. Her üç gözlem yılında da Peerless çeşidinin en erken, (1996 yılında 16, 1997 yılında 15 ve 1998 yılında 8 Nisan) uyanıp büyüme faaliyetine başladığı, 1996 ve 1997 yıllarında en geç 104-1 uyanırken (sırasıyla 26 ve 24 Nisan), 1998 yılında 192 nolu tipin en geç (17 Nisan) uyandığı tespit edilmiştir. Kemaliye yöresinden seçilen tipler, genelde geç uyanan çeşit ve klonlarla aynı zamanda, hatta daha sonraki tarihlerde uyanmışlardır. İki ve üç yıl bu hususta gözlemi yapılan çeşit ve klonların da, uyanma bakımından aynı sırayı muhafaza ettikleri belirlenmiştir (Tablo 4.7).

Bademlerin, dinlenmeye giriş tarihleri de genotiplere göre farklılık göstermiştir. 1996 ve 1997 yıllarında en erken Peerless çeşidi (sırasıyla 10 ve 24 Kasım), en geç de 101-13 klonu (1996 yılında 24 Kasım, 1997'de 2 Aralık) yapraklarını dökerken, 1998 yılında en erken 12 Kasım'da (170 nolu tip) dinlenme dönemi başlamış, en son 6 Aralık (101-13 ve Drake) tarihinde parseldeki bademlerin tamamı yapraklarını dökmüştür. Genel olarak, seleksiyon tipleri diğer bademlere göre daha erken dönemlerde dinlenmeye girmişlerdir. 1998 yılı itibarıyla, bademlerde büyüme faaliyetlerinin devam

ettiği vejetatif periyot 210 (170 nolu tip) ile 239 gün (Drake) arasında değişmiştir (Tablo 4.7).

Badem, sıcak ılıman iklim meyve türü olmasına rağmen, soğuk ılıman ve subtropik şartlarda da yetişebilmektedir. Soğuk bölgelerde daha geç uyanıp daha erken dinlenmeye giren badem, kışı yumuşak geçen yerlerde yapraklarını bile dökmemektedir. Adana ekolojisinde yetiştirilen 31 lokal çeşitten 13 tanesinin kışı yapraklarını dökmeyen geçirdikleri Kaşka vd., (1993) tarafından belirtilmektedir. Farklı ekolojilerde yetiştirilen aynı çeşit ve klonlara ait bitkiler yerin ve yörenin enlem derecesi ile rakımına göre farklı tarihlerde uyansalar da, çeşit ve klonlar arasındaki uyanma sırası değişmemiştir. Bu hususta elde edilen sonuçlar Gülcan (1976) ve Kaşka vd., (1993)'nin bulgularıyla uyum içerisindedir.

Bitkilerde uyanma ve dinlenme tarihleri ekolojiye göre değişiklik göstermektedir. Erzincan ovasında yetiştirmeye alınan bazı badem çeşit/klon ve tiplerinin vejetatif periyotları 210-239 gün arasında değişmiştir (Tablo 4.7). GAP bölgesinde bu sürenin 287-296 gün arasında (Kaşka vd., 1994), Adana ekolojisinde ise, vejetatif periyodun daha uzun olduğu hatta bazı genotiplerin kışın yaprağını dahi dökmedikleri (Kaşka vd., 1993) belirlenmiştir. Bu farklılık muhtemelen, belirtilen ekolojilerin rakımlarının daha düşük ve ekvatora daha yakın oluşlarından kaynaklanabilir.

Vejetasyon periyodu içerisindeki aktivitelerine göre bitkilerin büyüme kuvveti ve şekli farklılık arz etmektedir. Bir yaşlı olarak dikilen badem çeşit/klon ve tiplerine ait ortalama sürgün uzunlukları; birinci gelişme yılında 25.66 (Texas) - 68.92 cm (84 nolu tip), ikinci gelişme yılında 56.71 (Nonpareil)- 90.26 cm (300-1), üçüncü gelişme yılında ise 52.20 (104-1) - 72.21 cm (Nonpareil) arasında değişmiştir (Tablo 4.2)

Bademlerde sürgün uzunluğu fazla olan genotiplerin, sürgün kalınlıkları da fazla bulunmuştur. Sürgün kalınlığının sürgün uzunluğu ile arttığı, yapılan korelasyon analizinde de ($r=0.692^{**}$) belirlenmiştir. Ortalama yıllık sürgün kalınlığı değerleri; birinci gelişme yılında 4.47 (101-13) ile 7.73 mm (45 nolu tip), ikinci gelişme yılında

6.10 (101-13) ile 8.60 (Drake), üçüncü gelişme yılında ise 6.06 (104-1) ile 8.19 mm (Peerless) arasında değişmiştir (Tablo 4.2)

Gövde kalınlığı itibarıyla, aynı gelişme yıllarındaki badem çeşit/klon ve tiplerinin çok önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. Birinci gelişme yılında gövde çapının 1.33 (170 nolu tip) ile 2.20 cm (188 nolu tip), ikinci gelişme yılında 2.39 (Peerless) ile 3.45 cm (Drake), üçüncü gelişme yılında ise 4.13 (Peerless) ile 5.19 cm (104-1) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.2)

Sürgün boyu, çapı ve gövde çapı gelişimlerinin mevsimsel değişimlerinin incelendiği bademlerde, değişik gelişme eğrileri saptanmıştır. Sürgün büyümesi, yıllara göre değişmekle birlikte Temmuz ve Ağustos ayı sonlarına kadarki dönemde iki hızlı, bu tarihten sonra gittikçe yavaşlayan ve Eylül ayının ortalarından sonra duraklayan üç gelişme dönemine sahip oldukları görülmüştür (Şekil 4.1, 4.2; 4.3). Sürgün çapı gelişme eğrileri düzenli olmamakla birlikte çoğunlukla basit sigmoid eğri şeklinde belirlenmiştir (Şekil 4.4; 4.5; 4.6). Gövde çapı gelişim eğrileri ise badem tiplerinde daha belirgin olmakla birlikte basit sigmoid eğri görünümündedir (Şekil 4.7; 4.8; 4.9).

Bitkilerde ortalama sürgün boyu, kalınlığı ve gövde çapı gelişimlerindeki farklılık, fidanların değişik ekolojilerden temin edilmiş olmasından ve genetik yapılarındaki farklılıktan kaynaklanabilir. Esas itibarıyla, badem bitkilerinin büyümesi kalitatif bir karakterdir (Kester ve Asay, 1979; Socias i Company, 1997 a,b). Kalitatif karakterlerin çevre şartlarından etkilenme oranı, kantitatif karakterlerin etkilenme oranına göre daha yüksektir (Demir, 1990).

Bademlerin sürgün gelişim eğrileri, aynı ekolojide yetiştirilen badem (Gülyüz ve Aslantaş, 1998) ile diğer bazı sert çekirdekli meyve türlerine (Bolat, 1994) ait çöğürlerin gelişme eğrileriyle benzerlik göstermiştir.

Gövde çap gelişimleri bakımından, badem çeşit ve klonları ile ekolojiler arasında çok önemli farklılıklar belirlenmiştir. Ortalama sürgün sayıları fazla olan bitkilerin, gövde çaplarının da fazla geliştiği ve aralarındaki ilişkinin istatistiki anlamda önemli olduğu

($r = 0.444^*$) saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada bir yaşlı fidanların, dikimi takip eden üçüncü yıl sonunda gövde çapları 4.13 (Peerless) ile 5.19 cm (104-1) arasında belirlenmiştir. Bu hususta, farklı ekolojilerde yapılan çalışmalardan değişik sonuçlar alınmıştır. Örneğin, Adana'da yapılan çalışmalarda dikimi takip eden altıncı yıl sonunda badem çeşit ve klonlarının gövde çapları 3.33 – 14.20 cm (Kaşka vd., 1993), bir başka çalışmada da dikimi takip eden yedinci yıl sonunda bitkilerin ortalama gövde çapları 6.00-11.83 cm değerleri arasında değişmiştir (Küden vd., 1994). GAP bölgesinde sulu şartlarda yürütülen çalışmada ise, dikimi takip eden dördüncü yıl sonunda çeşit ve klonların gövde çapı değerlerinin 9.06- 11.43 cm arasında bulunmuştur (Kaşka vd., 1994). Portekiz'de yapılan çalışmada ise, aşılı fidanların dikimi takip eden üçüncü yıl sonundaki gövde çaplarının 5.33- 7.87 cm arasında (Maia de Sousa ve Gomes Pereira, 1994) değiştiği tespit edilmiştir. Gövde çap gelişimi ile ilgili bulgularımız, diğer ekolojilerdeki bulgulara paralellik göstermekle birlikte, özellikle GAP bölgesinden alınan sonuçlara göre, daha düşük değere sahip olmuştur. Bunun sebebini, GAP bölgesinde yetiştirilen bademlerin vejetatif periyodunun Erzincan ovasındakilere göre yaklaşık olarak 2.5 ay daha fazla ve sıcaklık değerlerinin daha yüksek oluşuna bağlayabiliriz. Bu bağlamda, Adana şartlarında yetiştirilen bademlerin, genel olarak Pozantı şartlarında yetiştirilenlere göre daha iyi bir gelişme gösterdiği Kaşka vd., (1996) tarafından da belirtilmiştir.

Farklı badem çeşit, klon ve tiplerinin bitki büyüme şekli ve kuvveti bitkilerin genetik yapılarıyla yakından ilişkilidir. Bu özellikler, bir çeşidin yetiştiricilik yönünden değerini etkilemesi bakımından önemlidir. Ağacın şeklini, dalların oluşturduğu açı, ağacın kuvveti ve apikal dominansı belirlemektedir (Kester ve Asay, 1979). Badem Adaptasyon parselinde bulunan 4 yabancı çeşit, 3 klon ve 15 tipin taç gelişimleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bunlardan, 4 tanesinin yayvan, 15 tanesinin dik-yayvan, 2 tanesinin dik ve 1 tanesinin çok dik geliştiği belirlenirken, çok yayvan gelişen bitkiye rastlanmamıştır (Tablo 4.7). Esas itibarıyla badem yetiştiriciliğinde çok dik ve çok yayvan gelişen çeşitler tercih edilmemektedir. İstenilen taç şekli, dik-yayvan ve yayvan şekilliliktir (Gülcan, 1976; Kester ve Asay, 1979). Çok fazla yan dal oluşturan genotiplerin, dallarının daha ince, daha kısa, gövde kalınlıklarının daha fazla olduğu, aynı zamanda toplam sürgün uzunluğunun da daha fazla olduğu saptanmıştır.

Gülcan (1976)'ın belirttiği gibi, yıllık ortalama sürgün uzunluğu fazla olan bitkilerde, daha az yan dal meydana gelmiştir.

Ortalama yaprak alanı ve yoğunluğu bakımından, badem çeşit, klon ve tiplerinde çok önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bademlerin yaprak alanı 8.54 (138 nolu tip) ile 18.14 cm² (300-1) arasında değişmiştir (Tablo 4.7). Bitkilerin yaprak özelliklerindeki farklılık genetik yapıya ve bitkilerin genel sağlık durumlarına göre farklılıklar arz etmektedir (Gülcan, 1976; Kester ve Asay, 1979).

5.2 Generatif Gelişme

Çiçek tomurcuklarının oluşumu generatif gelişmenin başlangıcı olarak değerlendirilmektedir.

Ilıman iklim meyve türleri çiçek tomurcuklarını, bir önceki gelişme periyodu içerisinde oluşturmaktadır (Childers, et al., 1995). Erzincan ovasında, denemeye tabi tutulan bademler içerisinde çiçek tomurcuğu oluşturma yaşı bakımından farklılıklar belirlenmiştir. Nonpareil, Peerless, Drake ve Texas çeşitleri, 300-1 klonu, 40 ve 46 nolu tipler ikinci yaşlarında çiçek tomurcuğu oluşturunca, 101-13 ve 104-1 klonları üçüncü yaşlarında çiçek tomurcuğu meydana getirmiştir (Tablo 4.9). Adana'da sulanmayan şartlarda dikimi takip eden üçüncü yıldan sonra (Küden vd., 1994), Adana ve Pozantı'da sulanan şartlarda yetiştirilen bademlerin de dikimi takip eden 3. yılda meyve vermeye başladıkları belirlenmiştir (Kaşka vd., 1996). Harran ovasında yürütülen çalışmada, yabancı çeşitlerin dikimi takip eden 3. yılda, yerli klonların ise 5.-6. yıldan itibaren verime başladıkları saptanmıştır (Kaşka vd., 1998). Bitkilerin gençlik kısırılık periyodunun ekolojilere ve bakım şartlarına göre farklılık gösterdiği göz önünde tutulursa, elde edilen sonuçlara göre, Erzincan'da yetiştirilen badem çeşit ve klonlarının daha erken generatif döneme geçtiklerini görmekteyiz. Aynı şekilde, Kemalîye'den selekte edilen 15 tipten iki tanesinin, gençlik kısırılık periyodunun da çok kısa olduğunu söyleyebiliriz.

Bademde çiçek tomurcukları, boğum arası kısa olan buket dalcıklar üzerinde ve yıllık sürgünler üzerinde bulunmaktadır. 300-1 klonu, Texas çeşidi ve 40 nolu tipte çiçek tomurcukları yalnız bir yaşlı dallar üzerinde bulunurken, Nonpareil, Peerless, Drake çeşitleri, 101-13, 104-1 klonları ve 46 nolu tipte bir yaşlı dallar ile buket dalcıklar üzerinde bulunmaktadır (Tablo 4.9). Adaptasyon parselindeki bitkiler henüz genç dönemde oldukları için, çiçek tomurcuğu yalnız buket dalcıklar üzerinde bulunanlara rastlanılmamıştır. Hindistan'da Kumar ve Uppal (1990) tarafından yapılan çalışmada da, genç ağaçlarda çiçek tomurcuklarının dağılımı bakımından benzer sonuçlar alınmıştır.

Çiçek tomurcuklarının farklılaşmaya başladığı tarihler ekolojiye ve genotipe göre değişmektedir. Genel olarak, buket dallarda büyümenin durduğu, sürgünlerde ise büyümenin yavaşladığı dönemlerde çiçek tomurcuklarında farklılaşma meydana gelmektedir (Özbek, 1977).

Yaptığımız çalışmada, Erzincan ovasında yetiştirilen bademlerin morfolojik ayrım periyodu, çeşit/klon ve tiplere göre değişmekle beraber Ağustos ayı başı ile Eylül ayı başı arasına isabet etmiştir (Tablo 4.9). Bu dönemler, sözkonusu yörede sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu aylardır.

Badem tomurcuklarında morfolojik ayrım periyodunun çeşitlere ve ekolojilere göre değiştiği, farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Rusya'da meyvelerin olgunlaşmasından 42-56 gün önce (Gililov, 1973), İzmir şartlarında Temmuz başından Ağustos ayı başına kadar ki dönemde (Ünal, 1987), İtalya'nın Bari ekolojisinde Ağustos ayı ortalarında (Jacobani ve Pinnola, 1994), Yugoslavya'nın Serbia ekolojisinde ise Ağustos ayı sonu ile Eylül ayı başında başladığı ve yaklaşık bir ay devam ettiği saptanmıştır (Keserović, 1996).

Badem yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli problemlerden biri, kabarmış çiçek tomurcuklarının herhangi bir zararlanma olmaksızın ilkbaharda dökülmesidir (Kester, 1994). Yaptığımız çalışmada, 1998 yılı Nisan ayının başında yabancı çeşitlerde daha yüksek olmak üzere (Nonpareil %100, Peerless %96.67), yerli klonlarda da nispeten

daha düşük (104-1'de %36.67, 101-13'de %43.33 ve 300-1'de %46.67) tomurcuk döküm oranı tespit edilmiştir (Tablo 4.9). Makedonya'da üç farklı rakımda yetiştirilen 5 badem çeşidinde, kabarmış çiçek tomurcuğu döküm oranı %0 – 100 arasında değişmiştir (Ristevski ve Kolekcevski, 1998). Badem üzerinde çalışan farklı araştırmacılar, bademde görülen kabarmış çiçek tomurcuğu dökümlerinin sebeplerini değişik iklim şartlarına bağlı fizyolojik bozukluk olarak nitelendirmişlerdir. Nitekim, Kester (1994) bademlerde görülen kabarmış çiçek tomurcuğu dökümlerinin, yüksek yaz sıcaklığından dolayı arttığını belirtirken, Hellali ve Kester (1979) tomurcuk dökümlerine, yüksek yaz sıcaklıklarından dolayı bitki bünyesinde artan ABA'nın sebep olduğunu belirtmiştir. Ristevski ve Kolekcevski (1998), yaz sıcaklık toplamı ile kabarmış çiçek tomurcuğu dökümü arasında negatif bir korelasyon ($r=-0.367$) saptamıştır. Ayrıca rakımı yüksek, vejetasyon periyodu kısa ve sıcaklık toplamı düşük olan yörelerde çiçek tomurcuğu dökümlerinin daha yüksek oranlarda meydana geldiğini tespit etmiştir. Aynı araştırmacılar, bu problemten dolayı yüksek rakımlı yerlerde sıcak yöre orijinli çeşitlerin yetiştirilmemesini tavsiye etmişlerdir.

Çiçek tomurcuğu yoğunluğu sulanan şartlarda yetiştirilen badem çeşitlerinde önemli iken, susuz şartlarda çok önemli olmayan hatta besin maddesi tüketimi açısından dezavantaj sayılabilen bir özelliktir (Egea-Cabellaro, et al., 1986). Erzincan şartlarında yetiştirilen bademler henüz iki ile üç yaşlarında olmalarına rağmen, bazı çeşit/klon ve tiplerde ortalama çiçek tomurcuğu yoğunlukları 0.12 (300-1 ve Texas) ile 0.83 adet/cm (46 nolu tip) arasında değişmiştir (Tablo 4.9). Bademde çiçek tomurcuğu yoğunluğunun, Hindistan'da yapılan çalışmada 12 yaşlı ağaçlarda 0.61- 0.77 adet/cm (Kumar ve Uppal, 1990), İtalya'da yapılan çalışmada 0.72-1.67 adet/cm (Nieddu, et al., 1994), İspanya'da 8-9 yaşlı ağaçlarda ise 0.46-1.02 adet/cm arasında (Bernard ve Socias i Company, 1997) değiştiği saptanmıştır.

Erzincan ovasında yetiştirilen bademlerden 3 çeşit ve 3 klon 1998 yılında 8 (Peerless)-16 Nisan (101-13) tarihleri arasında çiçeklenmeye başlamış ve 8-9 gün devam etmiştir (Tablo 4.9). Farklı ülke ve ekolojilerde, bademin çiçeklenme tarihleri değişik zamanlara rastlamaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, bademlerde çiçeklenmenin Mısır'da Ocak ayı sonundan Şubat ayı sonuna (Nasr, et al., 1975),

İtalya'da Apulia ekolojisinde 7 Şubat'tan-15 Mart'a (Godini, et al., 1977), İzmir'de Şubat ayı başından Mart ayı ortalarına (Gülcan, 1976), Kemaliye'de 1992 yılında 11 Nisan'dan 4 Mayıs'a, 1993 yılında 5 Nisan'dan 4 Mayıs'a (Aslantaş, 1993), Harran ovasında ise 27 Şubat'tan 21 Mart tarihine (Kaşka vd., 1998) kadar devam ettiği belirlenmiştir. Belirtilen ekolojilerin farklılığı dikkate alındığında, bademlerde çiçeklenme tarihinin ne kadar değişken olabileceği görülmektedir.

Bademde çiçeklenme, tek gen tarafından kontrol edilen kantitatif bir karakterdir. Düşük sıcaklıklar çiçeklenmeyi geciktirirken, ilkbahardaki yüksek sıcaklıklar bitkinin hemen uyanmasına sebep olmaktadır (Kester ve Asay, 1979; Rattigan ve Hill, 1987; Socias i Company, 1997a,b; Socias i Company, et al., 1998). İlkbaharda düşük sıcaklıklardan dolayı çiçeklenmeleri geciken bademlerin çiçeklenme süreleri daha kısadır (Kester ve Asay, 1979).

5.3. Don Zararı ve Don Dayanım Dereceleri

Badem yetiştiriciliğini sınırlandıran iklim faktörlerinden en önemlisi, ilkbahar geç donlarıdır (Özbek, 1978; Kester ve Asay, 1979; Kester, et al., 1990). Araştırmanın yürütüldüğü yıllardan 1997 yılı Nisan ayının 10, 11 ve 12'sinde meydana gelen donlar (sırasıyla -4.2, -5.8 ve -6.0 °C), bademlerde çiçek tomurcuklarının tamamen donarak ölmesine sebep olmuştur. Benzer şekilde Makedonya'da, 1988 yılının 14-17 Nisan tarihlerinde hava sıcaklığının -5 °C'ye düşmesi, başta badem olmak üzere diğer meyve türlerine de önemli oranda zarar vermiştir (Ristevski, 1992). Ristevski ve Georgiev (1998) Makedonya'nın Skopje ekolojisinde hava sıcaklığının 3-7 Ocak 1993 tarihinde -25 °C'ye düşmesine bağlı olarak, bademlerde çeşitlere göre değişmekle birlikte %11 ile %99 oranında don zararı tespit etmişlerdir.

Badem çeşit ve klonlarına ait çiçek tomurcukları, dinlenme döneminde düşük sıcaklıklara değişik mukavemet dereceleri göstermiştir. Yapılan suni don testlerinde düşük sıcaklığa 104-1 (Dokuzoğuz I) klonunun en dayanıklı, 300-1 (Gülcan II) klonunun ise en hassas olduğu tespit edilmiştir. 7 Aralık tarihinde yapılan teste dayanıklılık çok düşük seviyede iken, Ocak ayının sonunda dayanıklılık yükselmiş, 12

Martta ise tekrar düşmüştür (Tablo 4.13). Badem ve diğer bazı ılıman iklim meyve türleri üzerinde yapılan birçok araştırmada, dona mukavemetin türe ve çeşitlere göre değişmekle beraber, genelde kış mevsimi ortalarında arttığı ve maksimum seviyeye ulaştığı belirlenmiştir (Zavarzin, 1963; Büyükyılmaz ve Kester, 1976; Burak, 1989; Burak vd., 1993; Küden ve Sarıeroğullarından, 1995; Demirel, 1997).

Dinlenme dönemleri içerisinde yapılan suni don testlerinde, geç uyanan badem çeşit ve klonlarının erken uyananlara göre, dona mukavemet dereceleri daha yüksek bulunmuştur. Bulgularımız benzer metotlarla, bademde suni don testi yapan Büyükyılmaz ve Kester (1976); Küden ve Sarıeroğullarından (1995)'ın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Suni don testinde uygulama süresinin artması, badem çiçek tomurcuklarındaki canlılık oranını önemli oranda düşürmüştür. -18 °C'de tutulan tüm çeşitlerin tomurcukları, 7 Aralık ve 12 Mart tarihlerinde çok düşük canlılık oranına sahip olmuştur. Bu dönemlerde 2 saatlik süreyle bile olsa meydana gelebilecek -18 °C ve daha düşük sıcaklıklar, tüm çeşitlere ekonomik olarak zarar verebilecektir. Bu dönemlerdeki hava sıcaklığı gidişatı da çiçek tomurcuklarının dayanıklılık oranını etkilemektedir. Mevsim normallerinin üzerindeki sıcaklıklardan sonra, meydana gelebilecek düşük sıcaklığın zarar oranlarının daha yüksek olacağı muhtemeldir. Nitekim, Burak (1989) ile Burak vd.(1993), don testinde aynı süre ve sıcaklığa maruz bıraktıkları çeşitlerin, canlılık oranlarının yıllara göre farklılık arzettiğini saptamışlardır.

5.4. Çiçek Tomurcuklarının Kimyasal Bileşimleri ile Dona Dayanım Dereceleri Arasındaki İlişki

Erzincan Ovasında yetiştirmeye aldığımız badem çeşit ve klonları içerisinde, çiçek tomurcuğu iriliği küçük ve kuru madde içeriği yüksek olanların dona dayanım dereceleri daha yüksek bulunmuştur. Bu hususta, bademler üzerinde çalışma yapan bazı araştırmacılar (Yablonski, 1968; Kadir, 1994) benzer ilişkinin söz konusu olduğunu belirtmişlerdir.

Bademde çiçek tomurcuklarının makro ve mikro besin elementi içerikleri ile dona dayanım dereceleri arasında belirlenen ilişkiler Tablo 4.15’de verilmiştir. Makro elementlerden yalnız kalsiyum istatistiki anlamda önemli ($r = 0.302^*$) ve pozitif, mikro elementlerden ise bakırın önemli ($r = -0.306^*$) ve negatif ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bulunduğu yer itibarıyla kalsiyum hücre duvarlarının membranlarında bulunmaktadır. Çiçek tomurcuklarının dayanıklılığında etkisi ise, lokalize olduğu dokunun sertliği ve sıklığına yaptığı etki ile açıklanabilir. Bakır hücre metabolizmasında enzim aktivitesini etkileyen bir elementtir. Dinlenme dönemi ortasında dona dayanıklılığın yüksek, çiçek tomurcuğu bileşimindeki bakır konsantrasyonunun düşük olması, protein parçalayan enzimlerin aktivitelerinin düşük olmasından kaynaklanabilir (Bonner ve Galston, 1952). Çiçek tomurcuklarında protein oranının yüksek olması, dona dayanımlarını artırmaktadır (Burak, 1989).

Bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerinin, Erzincan şartlarına adaptasyonu amacıyla 1996 yılında başlatılan bu çalışmada, özellikle bitki gelişimi, erken generatif döneme geçme, morfolojik ayırım periyodu, çiçek tomurcuğu yoğunluğu, genotiplerin vejetatif periyotları ve soğuklara mukavemet bakımından önemli sonuçlar alınmıştır. Uzun yıllar ve araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki iklim verileri ile bademin dayanabildiği en düşük sıcaklık dikkate alındığında, Erzincan ovasında badem yetiştiriciliğini kış soğuklarından ziyade, ilkbahar son donları tehdit edebilecektir. Bademden daha geç çiçek açan kayısı ve şeftalinin dahi, söz konusu yöredeki son donlardan zaman zaman zarar gördüğü bilinmektedir. Bu bağlamda, bademin de zarar görebileceği muhtemeldir. Kemaliye yöresinden selekte edilen tipler gözlem yıllarında, diğer çeşit ve klonlara göre genelde daha geç uyanmışlardır. Bu özellik itibarıyla, yöre için daha avantajlı görülmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere yeni çeşitlerin teminine önem verilecektir. Bu amaçla, 1998 yılında yabancı orijinli, genelde geç çiçek açan 10 badem çeşidinin aşılıları da yapılmıştır.

Yaptığımız çalışmalar ve elde ettiğimiz verilerin ışığı altında, Erzincan ekolojisinin meyve tür ve çeşit zenginliğine, bademin de ilave edilebileceğini ümit etmekteyiz.

6. BADEM PARSELİNDEN GENEL GÖRÜNÜM İLE PARSELDE BULUNAN BADEM ÇEŞİT/KLON VE TİPLERİN AYRI AYRI GÖRÜNÜMLERİ



Şekil 6.1. Badem adaptasyon parcelinden genel bir görünüm (Orijinal)



Şekil 6.2. 101-13 klonuna ait üç yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.3. Peerless çeşidine ait üç yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.4. Nonpareil çeşidine ait üç yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.5. 300-1 (Gülcan II) klonuna ait üç yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.6. 104-1 (Dokuzoğuz I) klonuna ait üç yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.7. Texas çeşidine (Mission) ait iki yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.8. Drake çeşidine ait iki yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.9. 24 Ke 29 tipine ait bir yaşlı bitki (Orjinal)



Şekil 6.10. 24 Ke 45 tipine ait bir yaşlı bitki (Orjinal)



Şekil 6.11. 24 Ke 40 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.12. 24 Ke 46 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.13 24 Ke 80 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.14. 24 Ke 125 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.15. 24 Ke 84 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.16. 24 Ke 138 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.17. 24 Ke 158 tipine ait bir yaşlı bitki (Orjinal)



Şekil 6.18. 24 Ke 159 tipine ait bir yaşlı bitki (Orjinal)



Şekil 6.19. 24 Ke 170 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.20. 24 Ke 188 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.21. 24 Ke 191 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.22. 24 Ke 192 tipine ait bir yaşlı bitki (Orijinal)



Şekil 6.23. 24 Ke193 tipine ait bir yaşlı bitki (Orjinal)

KAYNAKLAR

- Anania, G. and Pupo D'Andrea, M. R., 1998. Production and economics of nut crops. Advanced course 18-29 May 1998. Adana, p 58.
- Anonymous, 1980. Soil Testing and Plant Analysis. Bull 38/1, FAO, Rome-Italy.
- Anonymous, 1998a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 1996. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 2097, Ankara.
- Anonymous, 1998b. Erzincan Tarım İl Müdürlüğü, Proje-İstatistik Şubesi Kayıtları, Erzincan.
- Anonymous, 1998c. Erzincan ili Meteoroloji Kayıtları, Erzincan.
- Asai, W. K., Micke, W. C., Kester, D. E. and Rough, D., 1996. The evaluation and selection of current varieties. (in Almond Production Manual) Chapter 8, University of California, Davis, p 52-60.
- Ashworth, E. N., Rowse, D. J. and Billmyer, L. A., 1983. The freezing of water in woody tissues of apricot and peach and the relationship to freezing injury. Journal of American Soc. Hort. Sci. 108(2): 299-303.
- Aslantaş, R., 1993. Erzincan İli Kemaliye İlçesinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bademlerin (*Amygdalus communis* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans tezi), Erzurum, s 122.
- Bernard, D. and Socias i Company, R., 1997. Bud density and shoot morphology of some self-compatible Almond selections. Acta Horticulturae, 470: 273-279.
- Bolat, İ. ve Güleriyüz, M., 1993. Alar uygulamasının Hasanbey kayısı çeşidinde karbonhidrat içeriği, soğuğa mukavemet ve çiçeklenmeye etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1): 1-13.
- Bolat, İ., 1994. Erzincan Bahçe Kültürleri fidanlık arazisinde bazı meyve türlerinde çöğür gelişiminin incelenmesi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(1): 67-77.
- Bolat, İ., 1995. The Relationship between frost resistance and seasonal changes in carbohydrate contents in flower buds in Apricot (cvs. Şalak and Tebereze). Acta Horticulturae, 384: 323-328.
- Bonner, J. and Galston, A. W., 1952. Principles of plant physiology. Printed USA., p 499.
- Browicz, K., 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Island (ed. P.H.Davis), 4: 21-28.

- Burak, M., 1989. Marmara Bölgesinde yetiştirilen önemli bazı şeftali çeşitlerinin dona dayanımları üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniv. Fen Bil. Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi). Bursa.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M. ve Öz, F., 1993. Bazı önemli kiraz çeşitlerinin dona mukavemetleri üzerinde araştırmalar. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No: 14, Yalova, s 39.
- Büyükyılmaz, M. and Kester, D. E., 1976. Comparative hardiness of flower buds and blossoms of some almond genotypes in relation to time of bloom and leafing. Journal of American Soc. Hort. Sci. 101(4): 344-347.
- Childers, N. F., Morris, J. R. and Sibbet, G. S., 1995. Modern Fruit Science, Orchard and Small Fruit Culture. U.S. Library of Congress, p 632.
- Çelik, M., Çelik, H. ve Yanmaz, R., 1995. Bahçe Bitkilerinin Ekolojik İstekleri (Genel Bahçe Bitkileri, Bölüm 4). Ankara Üniv. Ziraat Fakùltesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 4, Ankara, s 65-106.
- Demir, İ., 1990. Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fakùltesi Yayınları No:496, İzmir, s366.
- Demirel, H., 1997. Erzincan Ovasında seçilen ve yetiştirilen bazı kayısı çeşitleri ve zerdali tiplerinin dona dayanımları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Erzurum, s 180.
- Denisov, V. P., 1988. Almond genetic resources in the USSR and their uses in production and breeding. Acta Horticulturae, 224:299-306.
- Dikmen, H. ve Mağden, R.Z., 1939. Meyvacılık. Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Ankara, s 383.
- Dokuzoğuz, M., 1964. Bahçe Bitkileri Islahında Klon Seleksiyonu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayın No:87, İzmir, s58.
- Dokuzoğuz, M., Gülcan, R. ve Atilla, A., 1968. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay.:148, Bornova- İzmir, s 39.
- Dokuzoğuz, M., 1969. Türkiye Meyveciliğinde Seleksiyonun Önemi. TBTA Meyveciliğimizin Geliştirilmesi ve Ürünlerin Değerlendirilmesiyle İlgili Problemler ve Bu Maksatla Yapılması Gerekli Araştırmalar Simpozyumu. (28-30 Haziran 1967). TOAG, Ankara, s154-162.
- Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R., 1973. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Seçilmiş Tiplerin Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, TAOG Yayınları Sayı:22, Ankara, s 28.

- Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R., 1979. Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. TÜBİTAK XV. Kuruluş Yılı Bilimsel Yayınları, Yay. No:432, TOAG Seri No:90, Ankara, s80.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1993. İstatistik Metotları. II. Baskı. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yay. 1291, Ankara, s 218.
- Egea-Caballero, J., Egea Ibanej, L. and Berenguer-Hernandez, T., 1986. Heavy flowering in almond. plant breeding and genetics; plant production (CD abstract).
- Eriş, A., 1982. Ankara Koşullarında Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Soğuk Gerekşinimleri ve Dona Dayanımlarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.:856. Ankara, s 65.
- Eriş, A., 1990. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Notları No:11 (II. Baskı) Bursa, s152.
- Fidan, Y. ve Gülşen, Y., 1995. Bahçe Bitkilerinin Biyolojik Özellikleri (Genel Bahçe Bitkileri, Bölüm 3) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 4, Ankara, s 26-64.
- Follet, R.H. and Lindsay, W.L., 1970. Profile Distribution of Zinc, Iron, Manganese and Copper in Colorado Soils, Colorado State Univ. Exp. Sta. Bull., p110.
- Georgiev, D., Kiprijanovski, M. and Krlevska, H., 1995. Biological and economic characteristics of some mediterranean almond cultivars. Horticultural Abst. 65(6): 4693.
- Gililov, B. K. H., 1973. The differentiation of almond flower buds in Apsheron. Horticultural Abst. 43(5): 2535.
- Giorgio, D. D., 1980. Flowering time of ninetytwo almond cultivars determined in four year observations in the germplasm bank at Bitetto (Bari). Annali Dell Istituto Sperimentale Agronomico, p 133-147.
- Godini, A., Ferrara, E. and Reina, A., 1977. Contributa alla conoscenza delle cultivar di Mondorlo (*P. amygdalus* Batsch) della Puglia. 1. II Calendario Delle Fioriture. Annali Della Facolta di Agraria, Università di Bari, 29: 611-620.
- Grasselly, C., 1990. Almond production and industry in Europe, North Afrika and the Middle East. REUR Jechanical Series 13 (FAO of the United Nations), Yalova, 95-106.
- Gülcan, R., 1976. Seçilmiş Badem Tipleri Üzerinde Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak Yay. No:310, Bornova-İzmir, s 72.
- Gülcan, R. ve Dokuzoğuz, M., 1979. Progress on almond selection studies in Turkey. Of Eucarpia Fruit Selection Symposium Tree Fruit Breeding. Editor: I.N.R.A. Station d'Arboriculture Fruitiere. Angers-France (September 3th-7th Breeding), p 67-71.

- Gülcan, R., 1985. Descriptor List for Almond (*Prunus amygdalus*) International Board For Plant Genetic Resources, Secretariat, Roma, p 30.
- Gülcan, R., Dokuzoğuz, M., Aşkın, A. ve Mısırlı, A., 1989. Evaluation of selected almond clones. Czechoslovak Scientific and Tecnical Soc. Agr. Soc. House of Tecnology of the Esvts the Third Workshop on Clonal Selection in Tree Fruit, 5-8 September, BRNO, Czechoslovakia.
- Güleryüz, M., 1977. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yayınları No:483 Erzurum, s 181.
- Güleryüz, M., 1988. Meyve ve Sebze Islahı Ders Notları, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum, s 189.
- Güleryüz, M., 1995. Selection of the quality fruited wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) forms resistant to late spring frost on Erzincan Plain. Acta Horticulturae, 384: 189-194.
- Güleryüz, M. ve Aslantaş, R., 1998. Badem çöğürlerindeki gelişimin incelenmesi üzerinde bir araştırma. Doğu Anadolu Tarım Kong., 14-18 Eylül 1998 Erzurum, s 574-582
- Hartmann, H. T., Kofranek, A. M., Rubatsky, V. E. and Flocker, W. J., 1988. Plant Science, Grwth, Development and Utilization on Cultivated Plants. Englewood Cliffs, New Jersey, p 674.
- Hellali, R. and Kester, D. E., 1979. High temperature induced bud-failure symtoms in vegatative buds of Almond plants in growth chambers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104 (3): 375-378
- Jacoboni, A. and Pinnola, I. M., 1994. Climatolojical rellationships of almond. Acta Horticulturae, 373: 167-176.
- Kacar, B., 1962. Plant and Soil Analysis. Univ. Nebraska College of Agriculture Dept. of Agronomy Lincoln, Nebraska, U.S.A. p 72.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay: 453, Ankara, s 596.
- Kadir, S. A., 1994. Various freezing strategies of flower-bud hardiness in *Prunus*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(3): 584-588.
- Kaşka, N., Küden, A. B. ve Küden, A., 1993. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden seçilmiş badem tiplerinin Adana ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine çalışmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 17(1): 97-109.
- Kaşka, N., Küden, A. ve Küden, A. B., 1994. Almond production in Souteast Anatolia. Acta Horticulturae, 373: 253-258.

- Kaşka, N., Küden, A. B. ve Küden, A., 1996. Geç çiçek açan yabancı ve bazı yerli badem çeşitlerinin Adana ve Pozantı'da yetiştirilmeleri üzerinde araştırmalar. Tr.J. of Agriculture and Forestry, 20: 115-119.
- Kaşka, N., Küden, A. B. ve Küden, A., 1998. Performances of some local and foreign almond cultivars in South East Anatolia. X. GREMPA Seminar, 33: 181-183.
- Keseroğlu, Z., 1996. Differentiation of flower initials in almond. Horticultural Abst. 66(2): 1061.
- Kester, D. E. and Asay, R., 1979. Almonds. Advances in Fruit Breeding (ed. J. Janick, J. N. Moore) Purdue University Press; West Lafayette, Indiana, p 623.
- Kester, D. E., Micke, W. C., Rough, D., Morrison, D. and Curtis, R., 1980. Almond variety evaluation. California Agriculture, 34(10): 4-7.
- Kester, D. E., Gradziel, T. M. and Grasselly, C., 1990. Almonds (*Prunus*). in Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops 2. Chapter 15. (ed. J.N. Moore, J.R. Ballington, Jr.). ISHS, Wageningen, The Netherlands, p 699-758.
- Kester, D. E., 1994. Almond cultivar and breeding programs in California. Acta Horticulturae, 373: 13-28.
- Kester, D. E. and Ross, N., 1996. History in Almond Production Manual. (Chapter 1). University of California Division of Agriculture And Natural Resources. p1-2
- Kumar, K. and Uppal, D. K., 1990. Performance of almonds (*Prunus amygdalus* Batsch) selections in the subtropics. Acta Horticulturae, 297: 199-207.
- Küden, A. B., Küden, A. ve Kaşka, N., 1994. Adaptations of some selected almonds to Mediterranean Region of Turkey. Acta Horticulturae, 373: 83-89.
- Küden, A. B. ve Sarıeroğulları, A. K., 1995. Bazı badem tip ve çeşitlerinin farklı çiçeklenme safhalarında donu dayanıklılıklarının saptanması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (Cilt 1-Meyve), Adana, 361-365.
- Küden, A. B., 1997. Almond germplasm and production in Turkey and the future of almonds in the GAP area. Acta Horticulturae, 470: 29-34.
- Küden, A. B., 1998. Crop Situation And Production of Almonds R&D Production and Economics of Nut Crops. Advanced Course, Adana.
- Ledbetter, C. A. and Shonnard, C. B., 1992. Evaluation of selected almond [*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb] germplasm for several shelled kernel characteristics. Fruit Varieties J., 46(2): 79-82.
- Maia de Sousa, R. and Gomes Pereira, J., 1994. Almond seedling selection for use as rootstocks. Acta Horticulturae, 373: 141-143.
- Micke, W. C. and Kester, D. E., 1997. Almond growing in California. Acta Horticulturae, 470: 21-28.

- Nasr, T. A., El-Azap, E. M. and El-Shamy, H. A., 1975. Studies on flowering and fruiting of some Tunisian and American almond varieties in Egypt. Alex. J. Agric. Press. 23(2): 288-289.
- Nieddu, G., Chessa, I., Pala, M. and Lovicu, G., 1994. Evaluation of almond germplasm in Sardinia: further observations. *Acta Horticulturae*, 373: 135-139.
- Orçun, E., 1959. Bitki Sistematığı Dersleri (Heinrich Lübken'den Çeviri). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 24, İzmir, s135.
- Özbek, S., 1955. Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı (Çeviri). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 62, Yardımcı Ders Kitabı: 27, Ankara, s 231.
- Özbek, S., 1977. Genel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 111, Ankara, s 386.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprğını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 128, Ankara Üniv. Basımevi, s 485.
- Rattigan, K. and Hill, S. J., 1986. Relationship between temperature and flowering in almond. *Aust. J. Exp. Agric.*, 26: 399-404.
- Rattigan, K. and Hill, S. J., 1987. Relationship between temperature and flowering in almond: Effect of location. *Aust. J. Exp. Agric.*, 27: 905-908.
- Ristevski, B., 1992. Damages on almonds from late spring's frosts in SR Makedonia. VIII. GREMPA Meeting, Nimes-France.
- Ristevski, B. and Koleckevski, P., 1998. Flower buds drop in the almond. X. GREMPA Seminar Vol 33: 29-33.
- Ristevski, B. and Georgiev, D., 1998. Nine Hungarian almond cultivars in the Republic of Macedonia. X. GREMPA Seminar Vol 33: 191-196.
- Rovira, M., Clave, J., Romero, M., Santos, J. and Vargas, F. J., 1997. Self-compatibility in almond. progenies. *Acta Horticulturae*, 470: 66-71.
- Ryugo, K., 1988. Stone Fruits. (in *Fruit Culture: Its Science And Art*) Chapter 12. Printed in USA, John Wiley & Sons, p 259-267.
- Snyder, R. L. and Connel, J. H., 1996. Frost protection (in *Almond Production Manual*) Chapter 23. Üniv. Of california, Davis, p 155-166.
- Socias i Company, R., Felipe, A. J., Garcia, J. E. and Dicenta, F., 1997. The idotype concept in almond. *Acta Horticulturae*, 470: 51-56.
- Socias i Company, R., 1997a. Qualitative Traits in Almond. *FAO Nucis Newsletter*, Number 6: 6-9.
- Socias i Company, R., 1997b. Almond genetics: past, present and future. *Acta Horticulturae*, 470: 57-65.

- Socias i Company, R., Felipe, A. J., Gomez Aparisi, J., 1998. Approche genetique de la floraison Tardive Chez L'amandier. X GREMPA Seminar Vol.33:163-169.
- Spiegel-Roy, P. and Kochba, J., 1973. The inheritance of bitter and double kernel characters in the almond (*Prunus amygdalus* Batsch). Institute of Horticulture, Agricultural Resources Organization, The Volcani Center, Bet Dagen (Israel), p 319-329.
- Şen, S.M., 1986. Ceviz Yetiştiriciliği. 19 Mayıs Üniv.Ziraat Fakültesi Samsun, s 220.
- Tasias i Valls, J., 1990. Three Nut Production in South Europe, Near East and North Africa Issues Related To Production and Improvement. REUR Technical Series 13.(FAO of the United Nations), Yalova, s 21-46.
- Şeniz, V., 1990. Bahçe Bitkileri Islahı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 13 (Genişletilmiş 2. Baskı) Bursa, s275.
- Tosun, F. ve Sağsöz, S., 1994. Bitki Islahı. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 172, Erzurum, s 225.
- Toyley, B. K., Blennerhassett, R. M., Hill, J. S. and Welsh, M., 1991. Yield comparison of Australian selections of almond cv. Nonpareil. Australian J. Exp. Agric., 31: 129-132.
- Ünal, A., 1987. Seçilmiş bazı badem klonlarında çiçek tomurcuklarının morfolojik ayırım zamanlarının sapması ve çiçek organ taslaklarının gelişimi üzerine araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 11(2): 461-472.
- Vargas Garcia, F. J. and. Romero Romero, M. A., 1994. 'Masbovera', 'Glorieta' and 'Frankoli' Three New almond varieties from IRTA. Acta Horticulturae, 373: 75-82.
- Vargas, F. J., Romero Romero, M. A., Clave, J. and Battle, I., 1997. Early selection in almond breeding. FAO-Nucis-Newsletter, Number 6: 9-12.
- Vargas, F. J., Romero Romero, M. A., Battle, I. and Clave, J., 1998. Early Selection in almond progenies. X. GREMPA Seminar Vol 33: 171-176.
- Viti, R. and Loreti, F., 1994. Research on the bioagronomic behaviour of 22 almond cultivars of various origins. Acta Horticulturae, 373: 49-56.
- Vito, S. P., Warren, C. M. and Kester, D. E., 1996. Bud Development, Polination and Fertilization (in Almond Production Manual), Chapter 15. Univ. of California, p 98-106.
- Yablonskii, E. A., 1968. Variation of the dry weight of fruit buds of winter- resistant and non resistant almond varieties. Translated from Fiziologiya Rastenii, 15 (5): 764-772.
- Zavarzin, V. I., 1963. Concerning the frost resistance of stone fruit trees. Horticultural Abst. 33(4):6729.