

Aydın Ekolojisinde Badem Çeşitlerinin Biyokimyasal Özellikleri

Gülsüm ALKAN*¹ Halil Güner SEFEROĞLU¹¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın.

Öz: Bu çalışma, 2009-2011 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait meyve koleksiyon bahçesi ve Aydın'a bağlı Dalama Beldesinde yürütülmüştür. Bu çalışmada, çöğür anacı üzerine aşıllı Ferraduel, Ferragnes, Nonpareil, Primorskii, Texas ve Tuono çeşitleri kullanılmıştır. Her çeşide ait ağaçlar üzerinde uygulama olarak boğma ve dal açma uygulamaları yapılmıştır. Yaprak ve sürgünlerde biyokimyasal olarak klorofil, toplam şeker, toplam nişasta, toplam karbonhidrat ve amigdalin içerikleri belirlenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, klorofil miktar ve yoğunluğu bakımından; 'Tuono' çeşidinin öne çıktığı, dal açma ve boğma uygulamasının daha fazla dikkat çektiği görülmüştür. Toplam şeker ve nişasta miktarında ise dal açma uygulamasının yapılmış olduğu 'Ferragnes' ve 'Ferraduel' çeşitlerinin en yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Amigdalin miktarı açısından her iki lokasyonda boğma, çeşit olarak; meyve koleksiyon bahçesinde Primorskii, Dalama lokasyonunda ise Ferraduel öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: badem, klorofil, toplam şeker, toplam nişasta, amigdalin

The Biochemical Characteristics of Some Almond Cultivars in Aydın Ecology

Abstract: This research was carried out in fruit science collection orchards in Horticulture Department, Agriculture Faculty, Adnan Menderes University in Aydın province and almond parcels in Dalama county between 2009 and 2011 years. Texas, Nonpareil, Ferraduel, Ferragnes, Primorskii ve Tuono cvs. which is grafted on almond seedlings were used. The applications of ringing (girdling effect) and making wider branch angle have been carried out. Chlorophyll, total sugar, total starch, total carbohydrate and amygdalin contents as biochemical have been determined on leaves and shoots. As a result of evaluations, when the amount of chlorophyll and its density were evaluated, Tuono cv. and ringing and wider branch angle applications became more noticeable. Ferraduel, Ferragnes cvs. and the plants made wider branch angle application had the highest total sugar and total starch. Ringing in both location, Primorskii cv. in fruit collection orchards and Ferraduel cv. in Dalama country had the highest amygdalin contents.

Keywords: almond, chlorophyll, total sugar, total starch, amygdalin

GİRİŞ

Badem, Anadolu'nun en eski meyve türlerinden birisidir. Ancak ülkemizde bademe öteki meyve türleri kadar önem verilmemekte, genellikle bahçelerin kenarında sınır ağacı olarak yetiştirilmektedir. Erken çiçek açan bir meyve türü olan bademde ilkbahar geç donları çiçeklere zarar verdiğinden badem ağaçlarından düzenli bir şekilde ürün alınmaması da ticari badem yetiştiriciliğinin gelişmemesinde önemli bir etkidir.

Badem yetiştiriciliğinde ilkbaharda yaşanan don olayları, özellikle çiçek ve körpe çağa döneminde çok önemlidir. Çiçeklenme zamanında -4 ile -5 °C'ye dayanabilen çiçekler, körpe çağa döneminde -1,5 °C'de zarar görürler. Dona dayanım bakımından klonlar arasında büyük farklar görülmektedir (Özkarakaş, 2005).

Birçok tür ve çeşitte olduğu gibi bademde de çiçeklenme zamanları farklılıklar gösterebilmektedir. Badem çiçeklenme sezonu uzun olan türlerden biridir ve çiçeklenme tarihleri yıllara göre değişebilmektedir. Badem, vegetasyon döneminde ilk çiçek açan tür olduğu için, yetiştiriciliği ilkbahar donlarının riskli olduğu bölgelerde sınırlanabilmektedir (Gülcan, 1976). Dolayısıyla, geç çiçeklenen çeşitlerin geliştirilmesi badem ıslah programlarının en önemli hedefi haline gelmiştir. Bununla birlikte, geç çiçeklenme uygun yüksek sıcaklıklarda daha yüksek tozlanma ve dölleme imkanı sağlamaktadır (Gülcan, 1976; Socias ve ark., 1999 Badem çeşitleri; erken, orta ve geç çiçeklenenler olarak gruplandırılmaktadır. Ülkemizde kurulacak olan badem bahçelerinde yöredeki ilkbahar geç donları dikkate alınarak özellikle geç çiçeklenen çeşitlerin (Ferragnes,

Ferraduel, Cristomorto vb) seçilmesi zorunludur (Anonim, 2012a).

Ayrıca, diğer meyve türlerinde olduğu gibi, bademde de gençlik kısırlığı mevcuttur. Gençlik kısırlığı süresini kısaltmak için yapılan boğma işleminde amaç, bitkilerde hareket halinde bulunan yedek besin maddelerinin gerek ilkbaharda ve gerekse vejetasyon periyodunda ağaçların çeşitli kısımlarına taşınmasını güçleştirmek veya engellemek ve böylece belli organlarda asimilat maddelerinin yığılmasını sağlamaktır. Bu hususta meyvecilik pratiğinde bilezik alma, boğma ve kertikleme gibi işlemler uygulanır. Kalın dallarda ve gövdede boğma daha emin ve aynı zamanda etkisi bilezik alma gibi şiddetli olmayan daha ılımlı bir teknik tedbirdir. Boğmanın etkisi bilezik almaya göre daha geç başlar, fakat istenirse uzun yıllar sürdürülebilir. Boğmanın gereksizleştiği durumlarda boğma teli kesilir. Böylece ağaç genişliğine büyürken buradaki iletken dokuda engelin kalkması ile daha iyi iş görebilecek bir duruma girer. Boğmada ağacın dokuları yaranalmaz. Bu nedenle, sert çekirdekli türlerin ağaçlarında da korkusuzca uygulanabilir. Yaranama söz konusu olmadığı için boğma ana dallarda ve gövdede olumsuz bir etkiden korkulmadan uygulanabilir (Anonim, 2012b). Dal açısı oluşturmada ise, haziranın ortasından

Sorumlu Yazar: gkarakaya@adu.edu.tr

Bu çalışma doktora tezi ürünü olup, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.

Geliş Tarihi: 19 Ocak 2018

Kabul Tarihi: 4 Haziran 2018

sonra dik büyüyen dalları lider ile 45-60° açı yapacak şekilde açmak gerekmektedir. Bu amaçla, eğer dal küçükse kürdan, çamaşır mandalı, biraz büyükse çitalar, çubuklar veya çamaşır mandalina bağlı beton ağırlıklar kullanılabilir. Açı genişletmede kullanılan bu materyaller ağustos ayı sonunda çıkartılmalıdır (Anonim, 2008). Bitkilerin yayılışları ve gruplaşmalarında arazinin morfolojisi, iklim ve toprak özellikleri önemli yer tutar. Bu özellikler bitki örtüsünün şekillenmesini sağladığı gibi bitkilerin biyolojik aktivitesini de düzenler. Bitkilerin yapraklarında bulunan klorofil miktarı hayat formu, mevsim, ışık koşulları gibi değişik faktörlerin etkisi ile geniş bir değişkenlik göstermektedir. Klorofil miktarı üzerinde bu faktörlerin kombine etkisi söz konusudur. Bitkilerin vejetasyon dönemlerinin devam ettiği mevsimlerdeki klorofil miktarlarının tespiti, araştırmacılara klorofil miktarlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesinde temel teşkil etmektedir. Klorofil miktarındaki farklılaşmalar, direkt olarak bitkilerde üretilen karbonhidrat ve fotosentezin yoğunluğuna etki etmektedir (Kutbay ve Kılıç, 1992).

Klorofil yoğunluk ve miktarını belirlemek için yapılan spektrometrik çalışmalarda, ölçülen yansıma değerlerinin logaritması, 1. ve 2. türevi gibi yeni veri türetmeleri kullanılabilir. Ayrıca iki farklı dalga boyunda ölçülmüş yansıma değerlerinin birbirlerine oranlanması ile elde edilen indisler de kullanılmaktadır. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), DVI (Difference Vegetation Index), IPVI (Infrared Percentage Vegetation Index), RVI (Ratio Vegetation Index), SIPI (Structure Intensive Pigment Index), PSRI (Plant Senescence Reflectance Index), PRI (Photochemical Reflectance Index), SR680, SR705, mSR705, mND705, Red-Edge, CI (Curvature Indeks), R1, R2, R3, R4, R5 en yaygın kullanılan indislerdir (Anonim, 2012c). NDVI yöntemi, sadece doğada bulunan bitki yansımalarının değerlendirilmesidir. Bitkiler, kızılötesi (NIR, near infrared) bantta yüksek, görünür kırmızı bantta düşük yansıma değeri verir. Böylece, bitki varlığını ön plana çıkarmak için NDVI kullanılır. Dolayısıyla, NDVI bitkilerdeki klorofil bolluğunun da bir ölçüsüdür (Anonim, 2012d).

Bitkilerdeki siyanojenik bileşiklerin belirlenmesinde genellikle yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemi uygulanır. Yapılan analizlerde tanenler ve diğer pigmentler gibi, gözenekler arasında müdahale edilen bileşiklere, özellikle köklerde ve yapraklarda karşılaşılmış ve metot, badem ağacı dokularındaki amigdalin (D-mandelonitrile â-D-gentiobioside) ve prunasin (D-mandelonitrile â-D-glucoside) siyanojenetik glikozitlerinin, sırasıyla polivinilpirolidon veya aktif karbon gibi tutucular kullanılarak köklerden ya da yapraklardan ekstrakte edilmesini sağlamıştır. Köklerdeki prunasin analizi için bir

Hypercarb kolonunun avantaj olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, prunasinin badem ağacı köklerinde bulunan tek siyanoglikozit olduğunu da kanıtlar niteliktedir (Berenguer-Navarro ve ark., 2002). Ekonomik değeri oldukça yüksek bir meyve türü olan bademde, ilkbahar donlarının riskli olduğu bölgelerde geç çiçeklenen çeşitleri kullanarak zararlanmaları ortadan kaldırmak veya en aza indirmek, badem yetiştiriciliğini geliştirmek ve de yabancı ülkelerdeki modern yetiştiricilik standartlarına ulaşmak ülkemiz için hedef olmalıdır. Badem yetiştiriciliği açısından ekolojik şartlar da gözönüne alındığında, Aydın yöresine uygun çeşitler ve uygulamaların belirlenmesine yönelik yürütülmüş bu araştırmada; çeşitlerin adaptasyonları ve fidanlarının erken meyveye yatma uygulamalarına verdikleri tepkiler araştırılmıştır. Elde edilen sonuçların, badem için uygun bir ekolojik yapıya sahip olan Aydın'da yetiştiriciliğin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait yaklaşık 50 m rakımlı deneme parselinde ve Alpler Ziraat Aletleri A.Ş.'ne bağlı yaklaşık 300 m rakımlı Dalama bölgesinde bulunan arazide olmak üzere farklı iki lokasyonda yürütülmüştür. Çalışmada, badem çöğürü üzerine aşıllı "Texas", "Nonpareil", "Ferraduel", "Ferragnes", "Primorskii", ve "Tuono" badem çeşitleri (2 yaşlı) (Prunus dulcis (Miller) D.A. Webb.) projenin bitkisel materyallerini oluşturmaktadır.

Deneme, 6 farklı çeşit 6 ayrı sırada olmak üzere kurulmuş ve bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir tekerrürde 3'er bitki olacak şekilde her bir çeşitten 9 bitki kullanılmıştır.

Çalışmada temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında her bir bitki için 4 farklı yöndeki sürgünden 3'er yaprakta PlantPen NDVI 300 cihazı ile klorofil yoğunluğuna bakılmıştır.

Sürgün örneklerinde toplam karbonhidratları oluşturan toplam şeker (%) ve toplam nişasta (%) değerlerini saptamak amacıyla, spektrofotometrik bir yöntem olan "anthrone yöntemi" kullanılmıştır (Kaplankıran, 1992).

Amigdalin analizi: 2011 yılı temmuz ayında tekerrürlere ait fidanlardan alınan yapraklarda Dicenta ve ark. (2002)'ye göre amigdalin analizi yapılmıştır. Buna göre 0.2 g yaprak örneği 10 ml metanol içinde oda sıcaklığında 12 saat bekletilmiştir. Daha sonra her bir örneğe 0.1 g aktif karbon (Norit CNR 115) koyulmuştur. Hazırlanan örnekler otomatik pipet yardımıyla cam tüpe aktarılmıştır. Sonra her bir örnekten 0.5 ml çekilerek daha küçük cam tüplere aktarılmıştır. Aktarma işlemi sırasında 0.45 µ'luk filtrelerden yaralanılmıştır. Bu örneklerin de üzerine 0.5 ml su ilave edilmiştir (pH:2.7). HPLC yöntemi için Kajiwara ve ark. (1983) prosedürü kullanılmıştır. Kromatografi şartları; mobil faz su 90:10

(H₂O:ACN), kolon: Waters Symmetry C18 (250 cm x4.6 mm) 5 µ, akış hızı: 1.3 ml/d., enjeksiyon miktarı: 25 ml, kolon ısı: 40 °C, dedektör: DAD 220 nm.

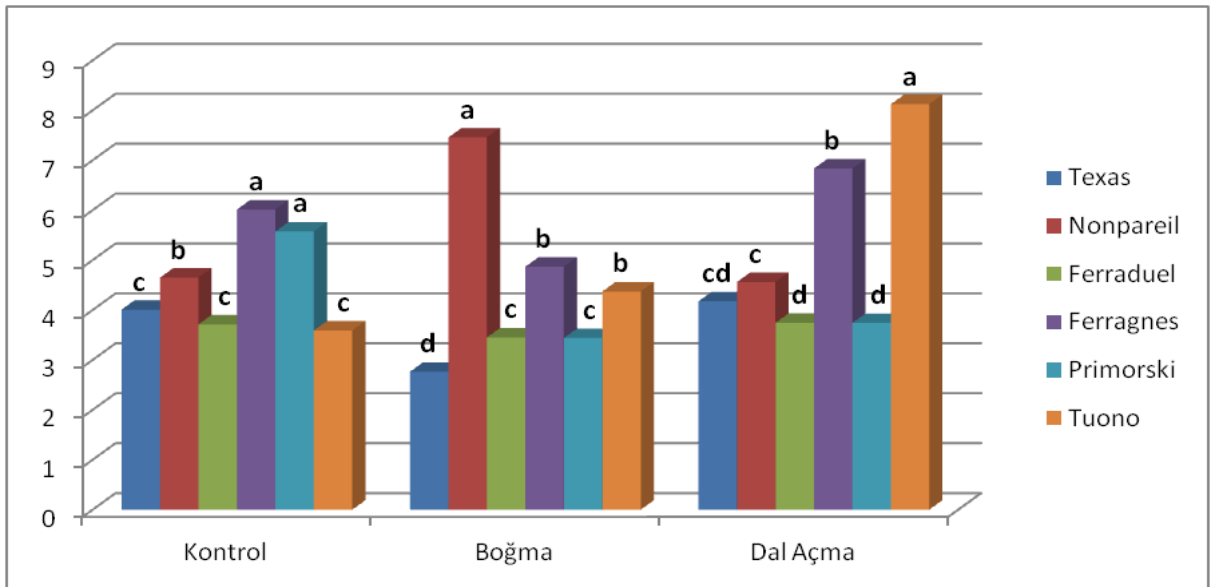
Klorofil analizi: Bitkiye renk veren pigmentler spektrofotometrik yöntemlerle okunmuş ve Witham ve ark.. (1971)'e göre belirlenmiştir.

Her çeşitte 3 adet kontrol bitki kullanılmış, uygulama olarak boğma (çiçeklenmeden önce her çeşitten 3 bitkinin gövdesinde, aşı yerinin 50 cm üzerinden plastik bağlarla uygulanmıştır) ve dal açısı oluşturma (45-60° açı oluşturacak şekilde mayıs ayında her çeşitten 3 bitkide 3'er adet dal açma aparatı takılmış ve bunlar ağustos ayı sonunda çıkarılmıştır) yapılmıştır. İncelenen karakterlere ait veriler için, çeşitler ana parsel, uygulamalar alt parsel olacak şekilde bölünmüş parsellerde (split plot) tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak

varyans analizi uygulanmıştır. Önemli bulunan uygulamalar için LSD %5 karşılaştırma testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Meyve koleksiyon bahçesindeki deneme ağaçlarında toplam şeker miktarları bakımından kontrolde Ferragnes ve Primorskii, boğma uygulamasında Nonpareil, dal açma uygulamasında Tuono çeşidinin en yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Dalama lokasyonundaki badem çeşitlerine ait deneme ağaçlarında da toplam şeker miktarları bakımından kontrolde Ferragnes ve Primorskii, boğma uygulamasında Nonpareil, dal açma uygulamasında ise Tuono en dikkat çeken çeşitler olarak belirlenmiştir. Çeşit ortalamalarında Ferragnes ve uygulama ortalamalarında ise dal açma uygulaması en büyük değere sahip olmuştur (Şekil 1, 2).



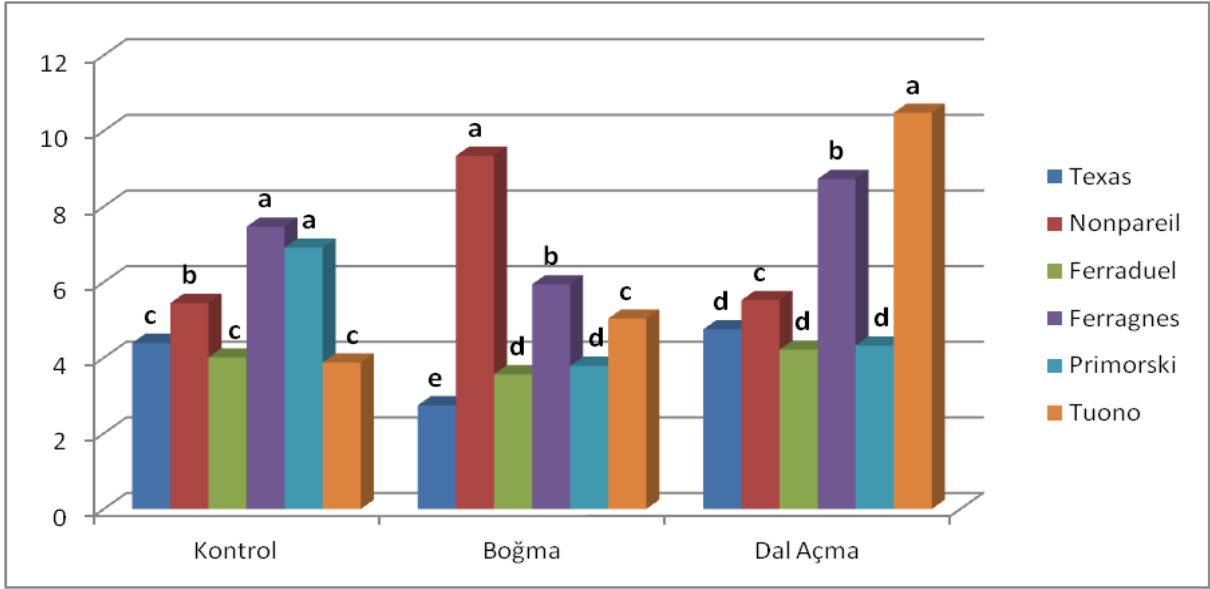
Şekil 1. Meyve koleksiyon bahçesine ait toplam şeker miktarları (g/100 g)

Sabancı ve Çağlar'ın (2005), kuşaklı boğma uygulanan ve kontrol ağaçların sürgün uzunluğu, çapı, uç tomurcuk iriliği ve boğum arası uzunlukları ile sürgünlerin toplam ve indirgen şeker içerikleri üzerine yaptıkları araştırmada da kuşaklı boğma uygulaması ceviz sürgünlerinin kılınmasına, kalınlaşmasına, boğum aralıklarının daralmasına ve uç tomurcukların irileşmesine yol açmıştır.

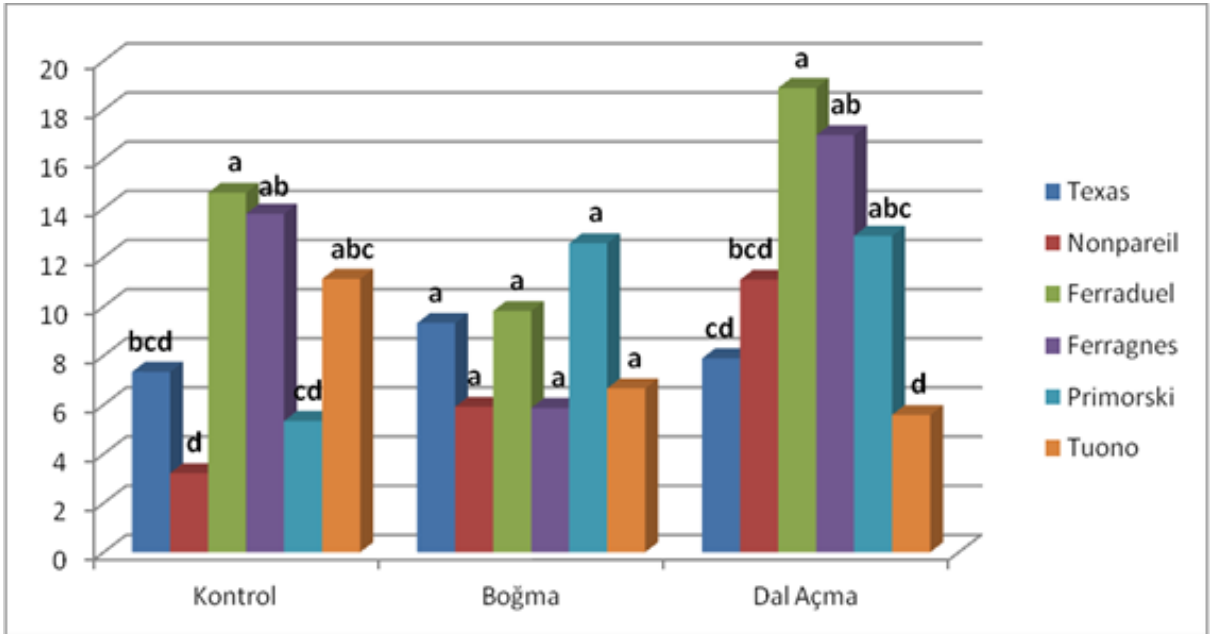
Denemeye ait meyve koleksiyon bahçesinde kontrolde ve dal açma uygulamasında Ferraduel, boğma uygulamasında Primorskii en fazla toplam nişasta miktarına sahiptir. Çeşitler arasında Ferraduel, uygulamalar arasında ise dal açma ilk sırada yer almıştır. Diğer lokasyon olan Dalama'da kontrolde, dal açma uygulamasında ve çeşitler arasında Ferraduel, boğma

uygulamasında Primorskii en fazla değere sahip olmuştur. Toplam şeker miktarı bakımından uygulamalar arasında dal açma ilk sırada yer almıştır (Şekil 3, 4).

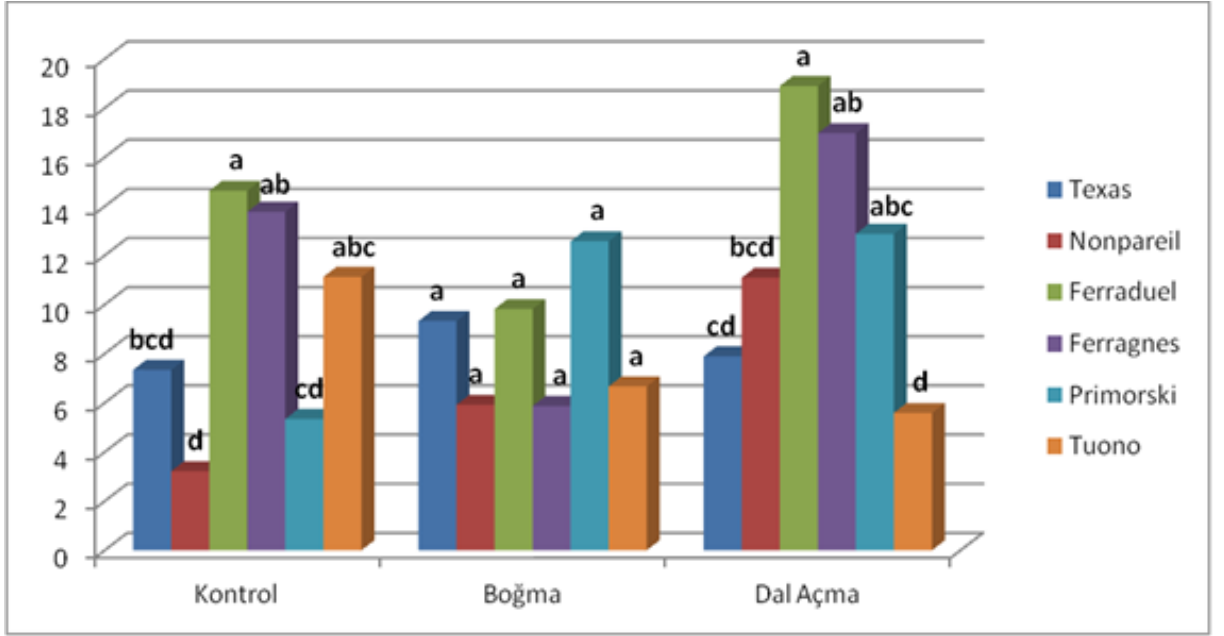
Araştırmada toplam karbonhidrat miktarı yönünden meyve koleksiyon bahçesinde uygulamalar arasında dal açma, çeşitler arasında da Ferragnes dikkat çekmiştir. Dalama lokasyonunda; kontrolde ve dal açma uygulamasında Ferraduel ve Ferragnes, boğma uygulamasında Primorskii en fazla karbonhidrat içeriğine sahip olmuştur. Çeşitler arasında toplam karbonhidrat miktarı bakımından, en fazla içeriğe Ferraduel çeşidinin sahip olduğu; uygulamalar arasında da dal açma uygulamasının toplam karbonhidrat miktarı bakımından ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 5, 6).



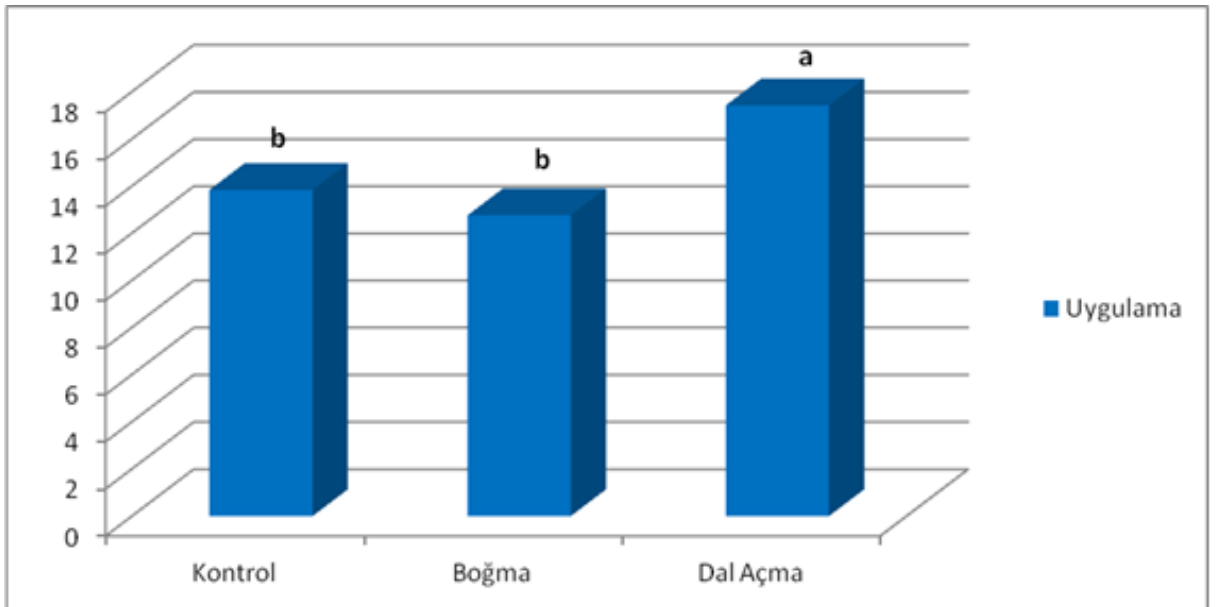
Şekil 2. Dalama lokasyonuna ait toplam şeker miktarları (g/100 g)



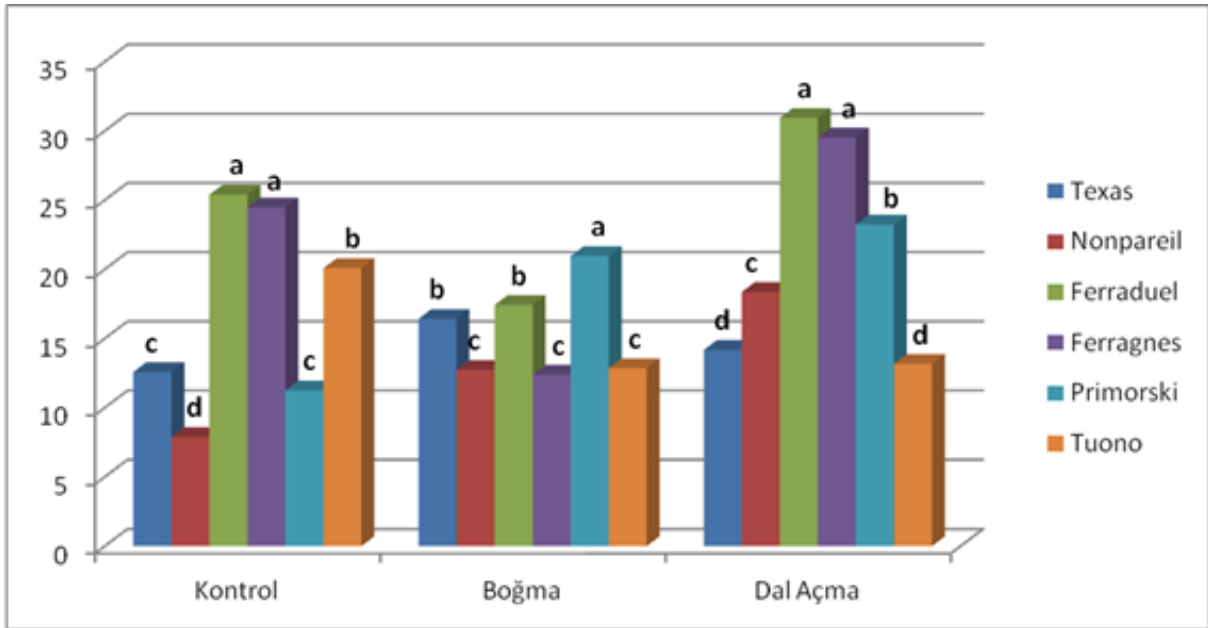
Şekil 3. Meyve koleksiyon bahçesine ait toplam nişasta miktarları (g/100 g)



Şekil 4. Dalama lokasyonuna ait toplam nişasta miktarları (g/100 g)



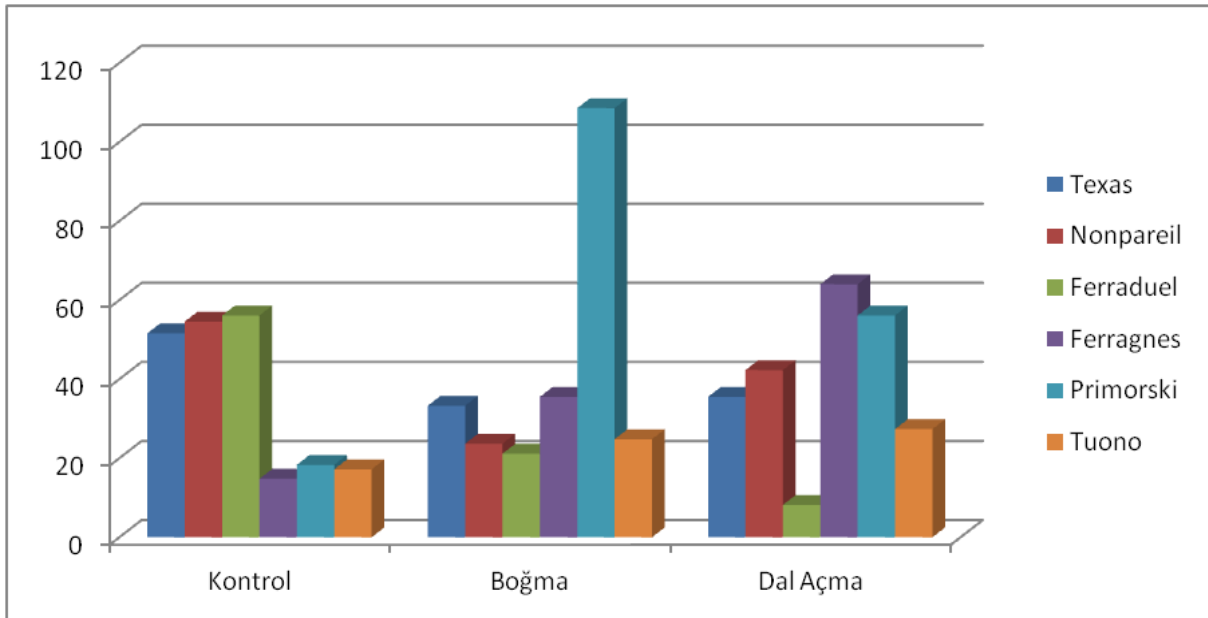
Şekil 5. Meyve koleksiyon bahçesine ait toplam karbonhidrat miktarları (g/100 g)



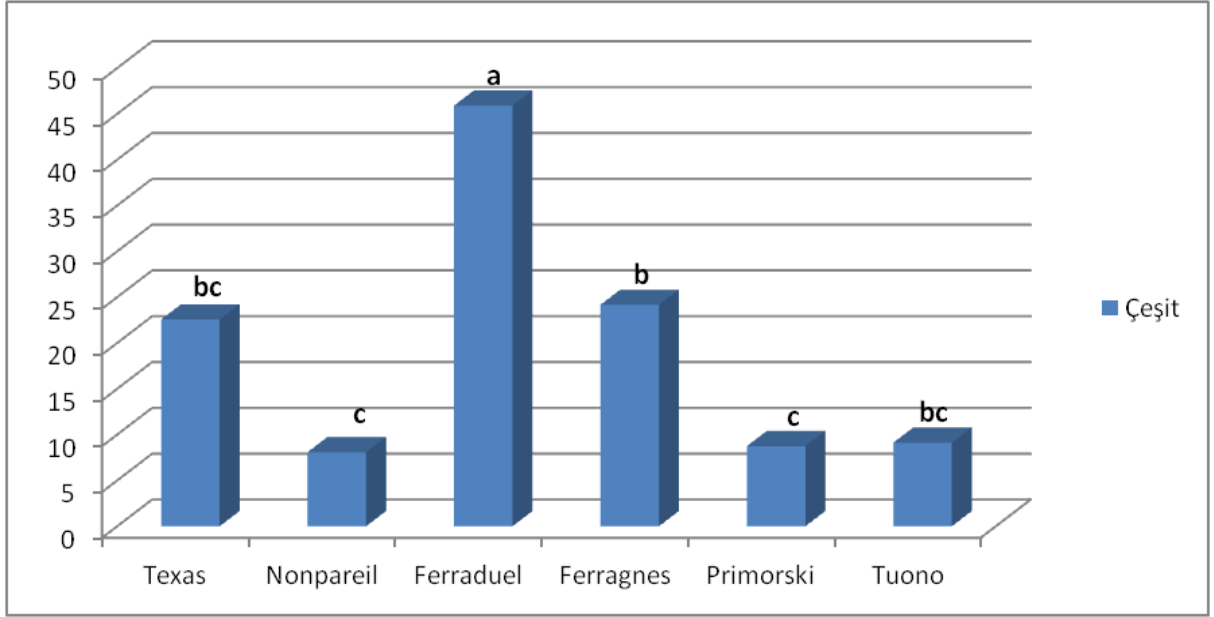
Şekil 6. Dalama lokasyonuna ait toplam karbonhidrat miktarları (g/100g)

Bu değerlendirmelere göre toplam şeker içeriği bakımından çeşitler arasında Ferragnes, toplam nişasta içeriği bakımından ise Ferraduel en dikkat çeken çeşitler olmuştur. Toplam karbonhidrat miktarı anlamında ise meyve koleksiyon bahçesinde Ferragnes, Dalama lokasyonun da ise Ferraduel öne çıkan çeşitler olmuştur. Her iki lokasyonda da dal açma uygulaması en yüksek değerlere sahip olan uygulama olarak kendini göstermiştir.

Çalışmada; amigdalin miktarı bakımından koleksiyon bahçesinde uygulamalarda, boğma uygulaması (41.173 mikrogram/g), ve çeşitler arasında ise Primorskii (61.008 mikrogram/g) birinci sırada yer almıştır. Dalama lokasyonunda ise çeşitler arasında Ferraduel (45.901 mikrogram/g) en yüksek amigdalin değerini vermiştir. Sonuçlar istatistiki olarak varyans analizinde önemsiz çıkmıştır (Şekil 7, 8).



Şekil 7. Meyve koleksiyon bahçesine ait amigdalin miktarları (mikrogram/g)

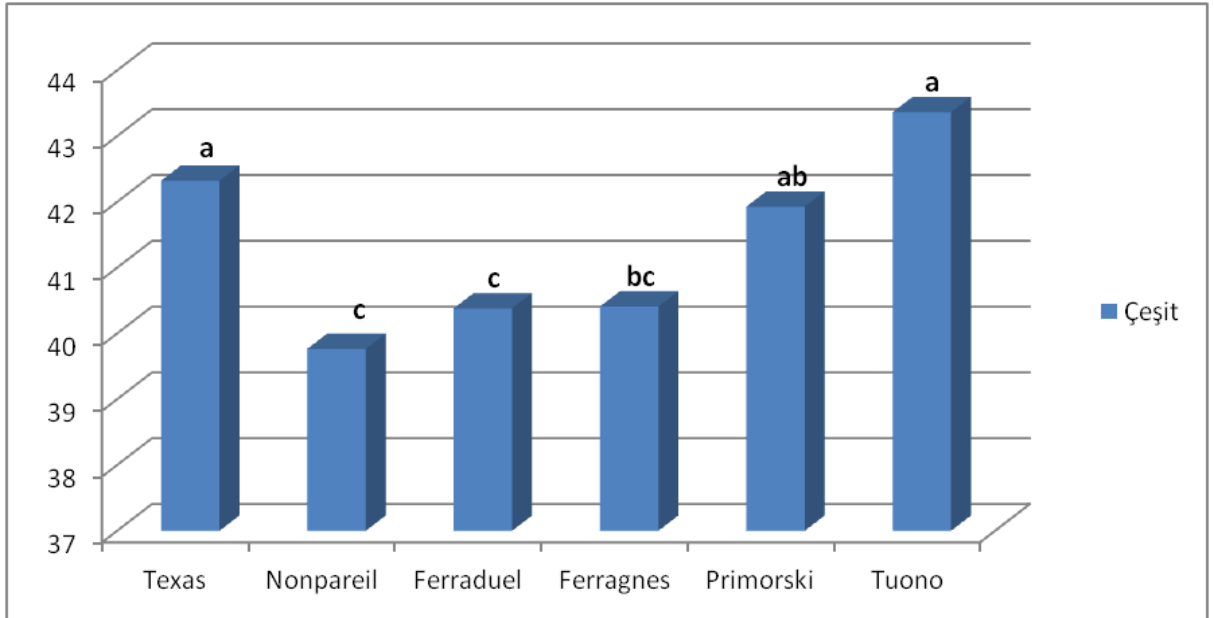


Şekil 8. Dalama lokasyonuna ait amigdalin miktarları (mikrogram/g)

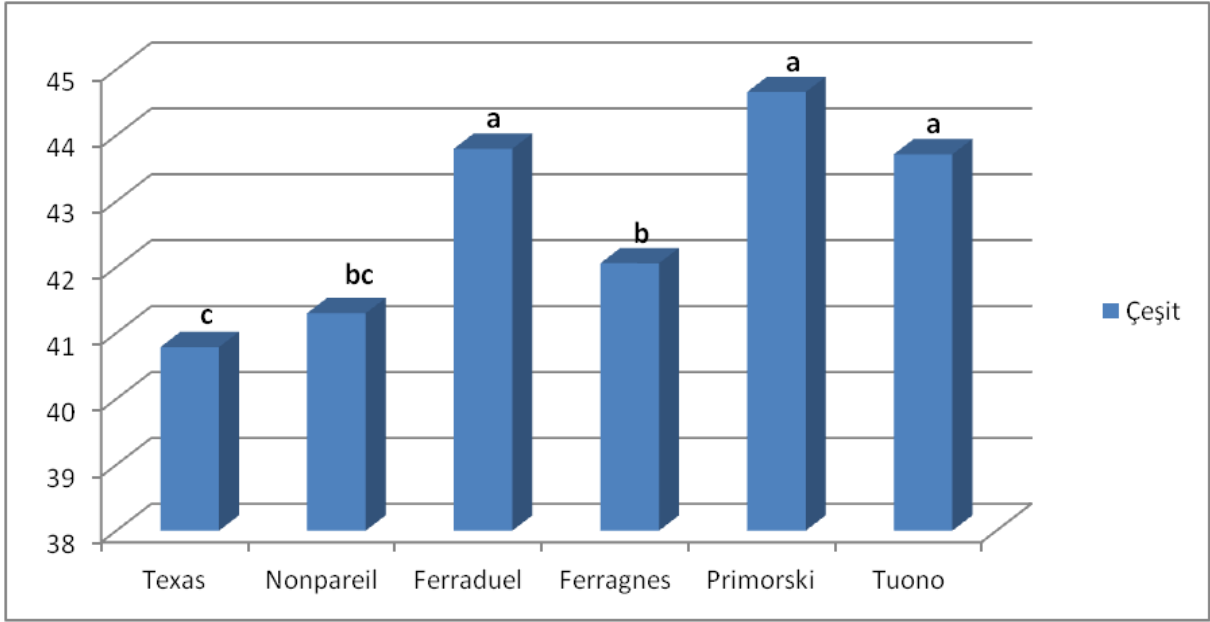
Bu sonuçlara bakıldığında denememizde bulunan fidanlarımızda amigdalin miktarının düşük olduğu tespit edilmiştir.

Klorofil miktarı bakımından, 3 yıllı ait ortalamalarda meyve koleksiyon bahçesinde Tuono çeşidi, Dalama lokasyonunda da Primorskii, Tuono ve Ferraduel

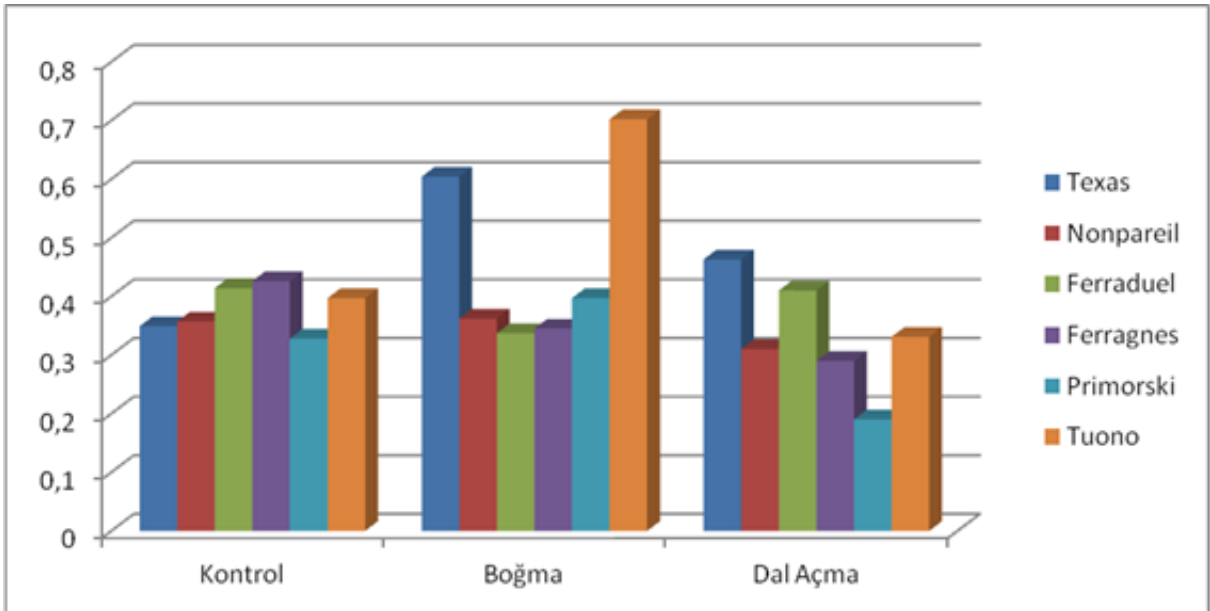
çeşitlerinin daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Klorofil yoğunluk ve miktarları bakımından kontrol grubunun öne çıktığı görülmektedir (Şekil 9, 10, 11, 12). Meyve koleksiyon bahçesinde ortalamalar arasındaki farklar incelendiğinde istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Şekil 11).



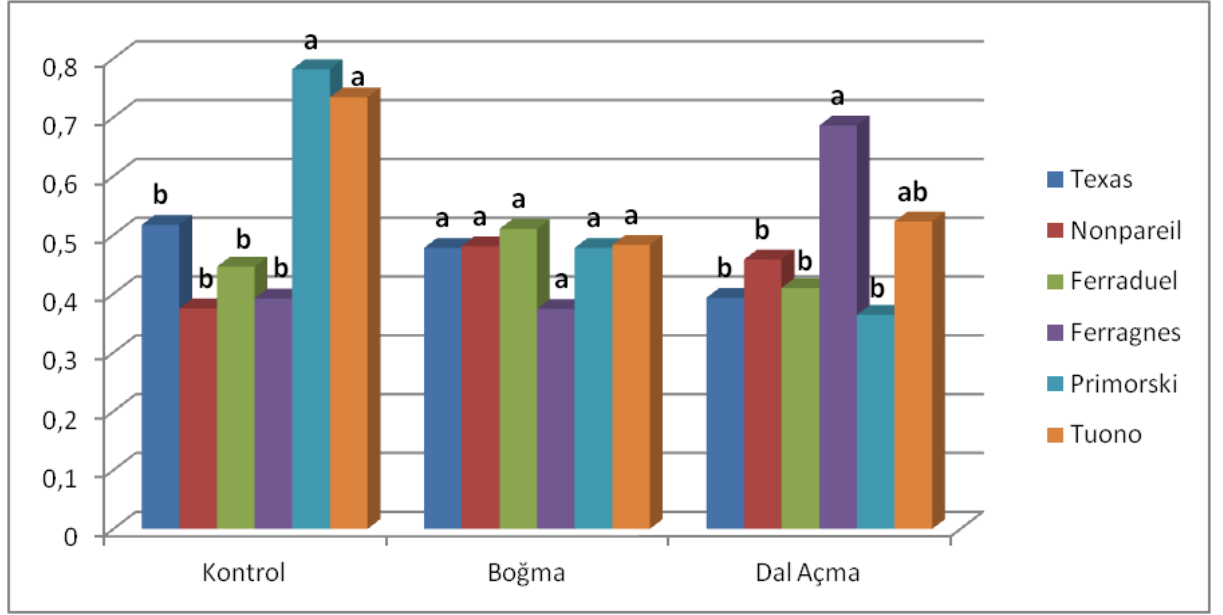
Şekil 9. Meyve koleksiyon bahçesine ait 3 yıllık ortalama klorofil yoğunlukları



Şekil 10. Dalama lokasyonuna ait 3 yıllık ortalama klorofil yoğunlukları



Şekil 11. Meyve koleksiyon bahçesine ait 3 yıllık ortalama klorofil miktarları (mg.g⁻¹)



Şekil 12. Dalama lokasyonuna ait 3 yıllık ortalama klorofil miktarları (mg.g⁻¹)

SONUÇ

Tüm değerlendirmeler ışığında, denememizde yapılan dal açma ve boğma uygulamalarının kontrole göre daha önemli sonuçlar verdiği, çeşitler toplam şeker bazında Tuono çeşidinin, toplam nişasta bakımından ise Ferraduel çeşidinin diğerlerine göre daha fazla dikkat çektiği belirlenmiştir. Uygulama olarak her iki parametre açısından dal açma uygulaması yapılan fidanlarda sonuçlar daha fazla çıkmıştır. Özellikle dal açma uygulamasının fotosenteze olumlu katkıda bulunup karbonhidrat miktarını arttırdığı gözlenmiştir. Klorofil yoğunluk ve miktarı açısından meve koleksiyon bahçesinde Tuono çeşidinden, Dalama lokasyonunda ise Primorski çeşidinden daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Lokasyonlar bakımından ise, birçok özellik açısından Dalama bölgesinde bulunan lokasyona ait değerlerin, meyve koleksiyon bahçesine ait değerlere göre daha yüksek olduğu ve buna bağlı olarak öne çıktığı anlaşılmıştır. Söz konusu uygulamaların karbonhidrat miktarını arttırmada etkili olduğu ve dolayısıyla da bitkilerde tomurcuk oluşumuna katkıda bulunacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2008) <http://www.bahcesel.com/kose-yazilari/ziraat-muhendisi-s-murat-sarac/7237-meyve-agaclarinda-yaz-budamaları.html>. Erişim tarihi: 28.07.2012
- Anonim (2012a) http://www.fidan.web.tr/badem_fidani/dollenme.htm. Son güncelleme: 11.06.2012.
- Anonim (2012b) <http://volkanderinbay.com/tarimnet/gmeyve.asp?konuno=3>. Erişim tarihi: 28.07.2012
- Anonim (2012c) <http://kisisel.sdu.edu.tr/blogicerik.aspx?ID=a7c2d9f9-407a-4e02-a60f-56b525f4eadc>. Erişim tarihi: 28.07.2012.

Anonim (2012d) <http://www.poyrazlab.com/content/view/2/1/> Erişim tarihi: 27.07.2012

Berenguer-Navarro V, Giner-Galvaan RM, Graneá Teruel N (2002) Chromatographic determination of cyanoglycosides prunasin and amygdalin in plant extracts using a porous graphitic carbon column. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50: 6960-6963.

Gülcan, R (1976) Seçilmiş badem tipleri üzerinde fizyolojik ve morfolojik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 310, İzmir, 72s.

Dicenta F, Martínez-Gómez P, Grané N, Martín ML, León A, Cánovas, JA, Berenguer V (2002) Relationship between cyanogenic compounds in kernels, leaves, and roots of sweet and bitter kernelled almonds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 2149-2152.

Kajiwara N, Tomiyama C, Ninomiya T, Hosogai Y (1983) Determination of amygdalin in apricot kernel and processed apricot products by high performance liquid chromatography. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan* 24(1): 42-46.

Kaplankıran, M (1992) Bitki dokularında karbonhidrat analizleri için spektrofotometrik yöntemler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7(3): 167-176.

Kutbay, HG, Kılınç M (1992) Bazı bitkilerdeki klorofil a ve klorofil b içeriklerinin mevsimsel değişimi. F.Ü. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildirileri, (24-27 Haziran 1992), s: 195-202, Elazığ.

Özkarakaş, İ (2005) Badem yetiştiriciliği. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,

<http://www.bahce.biz/bitki/meyve/badem.htm>.18.10.2005, İzmir. Erişim tarihi: 30.07.2012.

Sabancı A, Çağlar S (2005) Cevizlerde kuşaklı boğma uygulaması üzerine bir araştırma. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 8(2): 135-139.

Socias Company R, Felipe AJ, Aparisi JG (1999) Genetics of late blooming in almond. Acta Horticulturae, 484: 261-26.

Witham FH, Bladydes DF, Delvins RM (1971) Experiment in Plant Physiology. Van Nostrand Reinhold, New York. p. 245.