

UŞAK İLİ ULUBEY İLÇESİNDE YETİŞEN KARADUTLARIN (*Morus nigra* L.) MORFOLOJİK, FENOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ*

Zehra ÖZKAYA ERKALELİ¹, Zeynel DALKILIÇ²

Özet

Bu çalışma Uşak ili Ulubey ilçesinde bireysel olarak yetişen 15 adet değişik karadut (*Morus nigra* L.) genotipinde 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Morfolojik özellikleri şu değerler arasındadır: ağaç yaşı 4-91 yıl, gövde çevresi 61-187 cm; bir yaşlı dal çapı 0.30-0.95 mm, uzunluğu 5.60-9.73 mm, boğum sayısı 2.5-5.0 adet, boğumarası uzunluğu 1.43-2.40 mm; iki yaşlı dal çapı 0.60-1.08 mm, uzunluğu 16.83-18.50 mm, boğum sayısı 4.5-6.0 adet, boğum arası uzunluğu 3.03-4.98 mm; yaprak eni 8.1-11.9 mm, uzunluğu 8.7-12.1 mm, yaprak sapı uzunluğu 1.8-2.8 mm; yaprak yaş ağırlığı 2.93-1.25 g, kuru ağırlığı 0.37-0.77 g, nem oranı %69.3-78.4. Yaprak altı renk ölçümünde L değeri 41.14-43.42, a değeri 8.20-10.70, b değeri 7.01-9.04, chroma 10.76-14.01, hue -0.81- -1.00 arasında değiştiği gözlenmiştir. Yaprak üst renk ölçümünde L değeri 32.44-35.11, a değeri 7.60-9.62, b değeri 4.23-7.55, chroma 7.96-15.62, hue -0.98- -1.39 arasında olduğu belirlenmiştir. Yaprak üstündeki klorofil değerleri 0.67-0.69, altındaki klorofil değerleri 0.57-0.60 arasında değişmektedir. Fizyolojik özellikleri açısından tomurcuk kabarma zamanı 17-22 nisan, çiçeklenme zamanı 5-9 mayıs ve hasat başlangıç zamanı 28 haziran-1 temmuz olarak kaydedilmiştir. Pomolojik özellikleri açısından ise meyve eni 13.03-16.56 mm, boyu 16.70-23.47mm, yaş ağırlığı 2.87-4.30 g, kuru ağırlığı 0.90-1.22 g, renk L 15.21-21.45, a 6.13-21.69, b 2.86-9.44, chroma 6.76-23.67, hue 1.98-2.70, titre edilebilir asit miktarı (TA) sitrik asit olarak 1.37-2.24 g/100ml, suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) miktarı 11.55-19.04°Brix, pH 3.63-4.18, C vitamini miktarı 15.37-16.70 mg/100ml, toplam fenolik madde miktarı 132.41-147.16 mgGAE/100g, antioksidan kapasitesi 15.04-24.44 µM TE/g olarak belirlenmiştir. Genotipler sofralık tüketime uygunluklarına göre tartılı derecelendirme yöntemi ile yapılan değerlendirilmede 210-440 arası puan almışlardır. Bu seleksiyon çalışmasında en yüksek puan alan 4 numaralı genotiptir ve üreticilere tavsiye edilmektedir.

Anahtar kelimeler: *Morus nigra*, dal, yaprak, çiçek, meyve özellikleri, seleksiyon

Determination of Morphological, Phenological and Pomological Characterization of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Grown in Ulubey Vicinity, Usak Province

Abstract

This study was conducted on 15 different black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes in Ulubey vicinity in Uşak province in 2013 and 2014. Morphological characteristics were in range as plant age 4-91 years, trunk circumference 61-187 cm; one-year-old branch diameter 0.30-0.95 mm, length 5.60-9.73 mm, node number 2.5-5.0, internode length 1.43-2.40 mm; two-year-old branch diameter 0.60-1.08 mm, length 16.83-18.50 mm, node number 4.5-6.0, internode length 3.03-4.98 mm; leaf width 8.1-11.9 mm, length 8.7-12.1 mm, leaf blade length 1.8-2.8 mm; leaf fresh weight 2.93-1.25 g, leaf dry weight 0.37-0.77 g, moisture ratio 69.3-78.4%. While in color measurement, L value 41.14-43.42, a value 8.20-10.70, b value 7.01-9.04, chroma 10.76-14.01, hue -0.81- -1.00 were observed in leaf lower side, L değeri 32.44-35.11, a değeri 7.60-9.62, b değeri 4.23-7.55, chroma 7.96-15.62, hue -0.98- -1.39 were determined in leaf upper side. Chlorophyll content were 0.67-0.69 and 0.57-0.60 in leaf upper side and lower side, respectively. Physiological characteristics were in range as leaf bud swelling time 17-22 April, blooming time 5-9 May, and harvest beginning time 28 June-1 July. Pomological characteristics were determined as fruit width 13.03-16.56 mm, length 16.70-23.47 mm, fresh weight 2.87-4.30 g, dry weight 0.90-1.22 g, color L 15.21-21.45, a 6.13-21.69, b 2.86-9.44, chroma 6.76-23.67, hue 1.98-2.70, titratable acid (TA) 1.37-2.24 g/100ml in citric acid equivalent, water-soluble acid solids (TTS) 11.55-19.04°Brix, pH 3.63-4.18, vitamin C amount 15.37-16.70 mg/100ml, total phenolic substance 132.41-147.16 mgGAE/100g, antioxidant capacity 15.04-24.44 µM TE/g. According to weighted-rankit method for pomological data regarding fresh consumption, genotypes were received scores between 210 and 440. Genotype 4 had the highest score in this selection for recommendation to growers.

Key words: *Morus nigra*, branch, leaf, flower, fruit characteristics, selection

GİRİŞ

Türkiye, coğrafi konumu bakımından dört mevsimi bir arada yaşayabilen ender ülkelerden birisi olarak çok sayıda meyve türünün anavatanı ve doğal yayılma alanıdır (Ağaoğlu ve ark., 1997). Ülkemizde

yetiştirilen meyve gruplarının 2013 yılı üretim miktarları şöyledir: yumuşak çekirdekli meyve türleri 3.747.140 ton, sert çekirdekli meyve türleri 2.445.126 ton, sert kabuklu meyve türleri 992.609 ton, turunçgiller 3.681.158 ton ve üzümü meyve türleri 453.443 tondur (Anonim, 2013).

*Aynı isimli yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır. ADÜ BAP ZRF-13055 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

¹Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Denizli İl Müdürlüğü, 20100 Denizli, zehraozkaya@hotmail.com

²Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 09100 AYDIN, zdalkilic@adu.edu.tr

Dutla ilgili araştırmaların ve bilgilerin çoğalmasi ile tüketiminde artış sağlanmış böylece ülkemizdeki dut veren ağaç sayısında da yıllara göre artış sağlanmış ve buna bağlı olarak da üretim miktarı ve fiyatı da artmıştır. 2013 yılı için üzümü meyveler içerisinde dut Türkiye'deki üretim miktarı 74.600 ton ile çilekten (372.498 ton) sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ahududu 3.942 ton ile üçüncü sıradadır. En az üretim miktarı ise 2.403 ton ile böğürtlen ve 170 ton ile maviyemiştir.

Uşak ili Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan istatistik verileri çalışma bölgesinde farklı meyve gruplarının yetiştirildiği bunların arasında dut meyvesinin de olduğu görülmektedir. İl genelinde 33.383 ton ile en fazla üretim miktarı üzüm grubuna ait iken 10.243 ton ile yumuşak çekirdekli meyveler, 8.683 ton ile sert çekirdekli, 3.107 ton ile sert kabuklu takip etmektedir. Türkiye genelinde olduğu gibi Uşak ilinde de üzümü meyveler 3.107 ton üretim miktarı ile en az üretimi yapılan meyve grubudur (Anonim, 2014). Tez konusu olan dut meyvesinin üretim miktarı 116 tondur ve çilekten sonra ikinci sırada yer almaktadır. Diğer üzümü meyvelerin üretim miktarı ise 1.187 ton ile çilek birinci sıradadır, 76 ton ile nar üçüncü sırada iken, 12 ton incir ve 7 ton trabzon hurması dördüncü ve beşinci sırada yer almaktadır.

Karadut (*Morus nigra* L., dioik, Moraceae, 2n=22x=208) ortalama olarak 15-20 m boyunda ağaçlar oluşturur ve 30 m'ye kadar boylanabilir. Karadut meyvesi çoklu meyve (multiple) yapısındadır. İki ucu basık oval-silindirik şeklinde olan karadut meyvesi pek çok meyve türüne göre özel bir aromaya sahip olup, siyahımsı-mor renkli, etli-sulu ve mayhoş tattadır (Koyuncu ve Vural, 2003).

Çalışmanın yürütüldüğü bölgenin ortalama en düşük sıcaklığı 2.3°C ile ocak ayında, en yüksek sıcaklığı ise 23.6°C ile temmuz ayındadır. En düşük yağış miktarı ise 9.3 kg/m² ile ağustos ayında kaydedilmiş iken en yüksek yağış miktarı 80.3 kg/m² ile aralık ayında kaydedilmiştir. Bölgenin ortalama sıcaklık ve yağış miktarları açısından dut ağacının yetişmesi için uygun olan koşullar mevcuttur (<http://www.mgm.gov.tr>).

Güven ve Başaran (1979) Çanakale yöresindeki karadutlarda SÇKM'yi %14.20, pH'yı 3.70, TA %1.48, C vitaminini 15.0 mg/100g olarak belirlemiştir.

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü bahçesinde bulunan karadut meyvesinde yapılan analizlerde SÇKM'nin %14.30, toplam kuru maddenin %15.95, askorbik asit miktarının 16.62 mg/100g, pH değerinin 3.31, sitrik asit cinsinden TA miktarının %2.24 olduğu saptanmıştır. Karadut meyvesinin uzunluğu 2.70±0.05 cm, genişliği ise 1.56±0.16 cm, meyve sapı uzunluğu 0.44±0.07 cm ve 100 meyve ağırlığı 331.84 g olarak bulunmuştur. Fenolojik özellikler için yapılan gözlemler sonucunda tomurcuk patlama döneminin

19 nisan, çiçeklerin görünme tarihinin 24 nisan, meyve renginin değişim tarihinin 30 nisan ve meyve hasadının sonlanma tarihinin 20 ağustos olduğu belirlenmiştir (Lale, 1992).

Aslan (1998) Malatya, Elazığ, Erzincan ve Tunceli illerine bağlı bazı ilçelerinde ümit var dut tiplerini araştırdığı çalışmada 24 dut tipindeki meyve ağırlığının 1.46-2.32 g ve SÇKM'nin % 18.3-28.3 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Çam (2000) Van'ın Gevaş yöresinde 7 adet, Edremit yöresinde ise 2 adet karadut üzerinde incelemeler yapmıştır. pH değeri 6.2-7.4, şeker %8.74-11.80, SÇKM 16.62-19.16, nem oranı %78-82, titrasyon asitliği 0.167-0.264 iken, ortalama meyve ağırlığı 1.38-2.62 g olarak bulunmuştur.

İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yetiştirilen dutların seleksiyonu üzerinde yapılan çalışmada (Erdoğan, 2003), tartılı derecelendirme sonunda 800 ve üzerinde puan alan 4 sofralık, 12 pekmezlik, 5 kurutmalık ve 3 meyve suyu üretimine uygun tip yetiştirmeye değer tipler olarak seçilmiştir. Meyve ağırlıklarının 2.35 g ile 5.76 g, SÇKM'nin %14.0 ile %25.0, meyve suyu randımanlarının %58.21 ile %66.63 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Uzun ve Bayır (2009) Antalya'da yaptıkları çalışmada, karadutların meyve ağırlıklarının 2.5-5.4 g, meyve eninin 13.5-19.6 mm ve meyve uzunluğunun ise 20.9-25.4 arasında olduğunu belirlemiştir. SÇKM %15.6-17.6, toplam asit (sitrik asit) %1.94-2.23, olgunluk indisi %7.0-9.1 ve pH 3.3-3.8 arasında bulunmuştur. Çalışmada toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/100 g) 456.13-477.13, anti-radikal aktivite (1/EC50) 2.70-2.94 olarak belirlenmiştir. Yaprak en, boy ve sap uzunlukları ölçülmüş ve sırasıyla 9.3-14.5 cm, 10.7-15.7 cm, 2.7-3.8 cm olarak kaydedilmiştir. Yapraklardaki L değeri 31.6-35.6 arasında, a değeri 9.0-12.5 arasında ve b değeri 9.5-19.8 arasında değişmiştir.

Tokat ekolojik koşullarında yetiştirilen karadutta meyve çapı, boyu ve ağırlığı sırasıyla 17.92-20.53 mm, 21.21-26.11 mm ve 3.02-5.72 g arasında değişmiştir. pH 3.34-5.72 g ve TA %1.60-2.11 oranıyla diğer türlerden daha yüksek bulunmuştur. SÇKM %14.8-17.5 ve sıra oranı %85.89 olarak belirlenmiştir. Karadut meyvelerinin tomurcuk kabarma tarihi 15-20 nisan, çiçeklerin görünme tarihi 5-12 mayıs ve hasat periyodu 25 haziran-30 eylül olarak kaydedilmiştir (Güneş ve Çekiç, 2003).

Karadut ağaçlarında Hatay ilinde yapılan diğer bir çalışmada belirlenen 4 farklı tipten olgunluk zamanlarına göre alınan meyvelerin hasat periyodu 25 mayıs-4 haziran arasında, meyvelerin ağırlıkları 1.13-4.25 g arasında değişirken, meyve eni, boyu ve sap uzunluğu sırasıyla 7.36-16.85 mm, 12.84-23.55 mm ve 12.84-23.55 mm şeklinde bildirilmiştir. SÇKM 13.73-16.01, pH 4.39-6.16 ve TA 0.06-1.00 arasında gözlenmiştir (Polat, 2005).

Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde yetiştirilen mahalli dut çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin

belirlendiği çalışmada 12 adet ağaçtan meyve ve yaprak örnekleri alınarak incelenmiştir (İslam ve ark. 2006). Meyve eni 18.9-20.0 cm, meyve boyu 22.6-30.5 cm, meyve sap boyu 10.7-35.9 mm, meyve sap kalınlığı 1.5-1.6 mm ve meyve ağırlığı ise 4.05-4.72 g olarak belirlenmiştir. Karadut çeşitlerinin SÇKM 15.3-19.3, pH değeri 3.4-6.0, TA değeri %1.47-21.70 arasında (malik asit) bulunmuştur. Yaprak eni 83-131 mm, yaprak boyu 98-137 mm, yaprak sapı uzunluğu 25-40 mm ve kalınlığı 1.9-3.0 mm bulunmuştur.

Adana ili merkez ve çevre ilçelerinde yetişen sofralık ve sanayiye uygun 56 dut tipi içerisinde toplam 29 adet dut tipi seçilmiştir. Bu tiplerden 11 adedi mor dut, 16 adedi beyaz dut ve 2 adedi karaduttur (Burğut ve Türemiş, 2006).

Çoruh vadisinde yapılan çalışmada bölgede yetişen *Morus alba* türünün (Erdoğan ve Çakmakçı, 2006) fenolojik özellikleri açısından erkek çiçeklerin tomurcuklarının patlama tarihi 15-21 nisan, çiçeklenme tarihi 7-29 mayıs iken dişi çiçeklerde ise tomurcukların patlama tarihi 22-27 nisan, çiçeklenme tarihi 12-15 mayıs olarak tespit edilmiştir. Hasat başlangıç tarihi 21 haziran ile 2 temmuz arasında, hasat bitim tarihi ise 19 temmuz ile 10 ağustos tarihi arasında olduğu ve çiçeklenmeden hasata kadar geçen gün sayısının 40-51 gün olduğu gözlenmiştir. Meyve ağırlığı 1.40-2.29 g, meyve çapı 10.8-12.6 mm, meyve uzunluğu 19.7-26.8 mm meyve sap uzunluğu 9.9-10.6 mm, meyve sap kalınlığı 1.1-1.2 mm ve tohum sayısı 33.3-56.8 olarak bulunmuştur.

Akbulut ve ark. (2006)'nin yaptıkları çalışmada, Gaziantep, Konya ve Malatya illerindeki karadut çeşidinde SÇKM % 29.5, pH 5.41, toplam asitlik % 0.27, toplam şeker % 14.35 olarak bulunmuştur. Renk ölçümünde ise L 10.80, a 0.47 ve b 0.42 olarak kaydedilmiştir. Karadutun toplam fenolik madde 354.5 mg/100g, toplam antosiyanin ise 227.0 mg/100g ve askorbik asit miktarı 105.4 mg/100g değerlerine sahip oldukları görülmüştür.

Ercisli ve Orhan (2008) Anadolu'nun kuzeydoğusundan toplanan 5 farklı türe ait karadut meyveleri incelenmiştir. Bu çalışmada yağ asidi analizleri yapılmış ve miristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, non-adekonik asit olmak üzere altı farklı yağ asidi belirlenmiş ve yüzde miktarı hesaplanmıştır. Bulunan yağ asitlerinin ortalama değerleri yüzde olarak sırasıyla 1.754, 14.316, 6.01, 13.048, 58.464, 0.81 olarak tespit edilmiştir. C vitamini ortalama değeri 16.2 mg/100ml, toplam fenolik madde miktarının ortalama değeri 2080 mgGAE/100g ve antioksidan aktivitesinin ortalama değeri % 69 olarak görülmüştür.

Hindistan İpekböcekçiliği Gen Kaynağı Merkezi'nde yapılan çalışmada 10 adet karadut, 2 adet kırmızı dut, 2 adet beyaz dut 2 yıl boyunca incelenmiştir. Meyve ağırlığında, meyve en ve boyları arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir (Jalilop ve ark., 2009).

Imran ve ark. (2010) Pakistan'da yaptıkları

çalışmada, *M.alba*, *M.nigra*, *M.laevigata* (siyah), *M.laevigata* (beyaz) olmak üzere dört tip de incelenmişlerdir. Nem, kül, yağ oranları dört tipde de birbirine yakın bulunurken, *M.nigra*'nın lif içeriği diğer türlere göre yaklaşık 10 kat daha fazla bulunmuştur. *M.nigra*'nın protein içeriği en düşük olarak tespit edilmiştir. Toplam kuru ağırlık ise en yüksek *M.laevigata* (siyah) en düşük ise 17,60 mg/100g *M.nigra* tespit edilmiştir. En yüksek TA değerine *M.laevigata* (siyah), en düşük değere ise *M.laevigata* (beyaz) sahiptir. *M.nigra* ise 3. sırada yer almaktadır. En yüksek şeker miktarı *M.laevigata* (beyaz) en düşük ise *M.nigra*'da tespit edilmiştir.

Ünlüer (2011), *M.alba* ve *M.nigra* yapraklarının aktiviteyi β -karoten-linoleik asit sistemine göre sırasıyla %94.77-93.38 ölçülmüştür. DPPH serbest radikal giderim aktivitesine göre %74.34-78.25 indirgeme gücü 0.422-0.482 (λ max 700nm) ve şelatlama kapasitesi %89.90-92.73 olarak belirlenmiştir. Derişimin atması ile toplam antioksidan aktivitesi ve serbest radikal aktivitesinde arttığı görülmüştür.

İğdir, Tuzluca ve Kağızman ekolojik koşullarında yayılış gösteren karadutlarda hasat zamanlarının meyvenin SÇKM'si üzerine $p=0.05$ önemlilik düzeyinde etkisinin olduğu meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, pH ve TA üzerine etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. İğdir'da karadut genotiplerinde meyvelerin daha iri olduğu tespit edilmiştir. Bu durum lokasyonlar arasındaki rakım farklılığı ile açıklanmaktadır (Pehlivan ve ark., 2012).

Van Gölü havzasında (Muradiye, Erciş, Adilceva, Ahlat, Gevaş, Tatvan) yetiştirilen dut türlerinin farklı olgunluk dönemlerindeki fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespit edilmiştir (Gündoğdu ve ark., 2012). Olgunlaşma (hasat) döneminde meyve ağırlığı 2.03-0.67 g, meyve eni 13.88-10.04 mm, meyve boyu 24.58-16.53 mm, SÇKM oranı %12.05-5.05, pH 5.22-3.25 ve TA %1.75-0.91 arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklılık arz eden bulguların genetik faktörler, iklim faktörleri, topografik yapı ve kültürel uygulamaların etkili olduğu düşünülmüştür.

Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde yapılan çalışmada önemli özellikleriyle ön plana çıkan parmak dut türünün (*M. laevigata*) meyvelerinin ortalama ağırlığı 4.95 g, SÇKM %9.15 ve TA %1.25 olarak belirlenmiştir. Parmak dutun SÇKM miktarının beyaz, kırmızı ve karaduttan daha düşük olduğunu, meyve asitliğinin ise beyaz duttan daha fazla, ancak karaduttan daha az olduğunu belirlemiştir. Parmak dutlardaki toplam fenolik miktarı 1358.8 g GAE/g TA ve antosiyanin miktarı 925.6 μ g siy-3-gl/g TA olarak belirlenmiştir. FRAP ve TEAC yöntemleri ile yapılan antioksidan kapasitesi 12.3 ve 13.1 μ mol TE/g TA şeklinde tespit edilmiştir. Meyveler olgunlaştıkça toplam fenolik, antosiyanin miktarı ve antioksidan kapasitesi hızla artmıştır (Polat, 2013).

Uşak ilindeki mevcut dut ağaçlarının ev, bahçe veya tarla kenarlarında tek ağaç oldukları kapama bir

bahçenin olmadığı bilinmektedir. Ayrıca ağaçlara kültürel işlemlerin aksatıldığı veya hiç yapılmadığı yapılan gözlemler ve görüşmeler ile belirlenmiştir. Çalışma bölgesindeki üreticilerin en büyük sıkıntısı ürettikleri ürünlerin düşük fiyat ile satılması ve buna bağlı olarak da kazançlarının düşük olmasıdır. Bu sebepten dolayı hemen hemen bütün üreticilerin yetiştirme koşulları bölgeye uygun olan satış fiyatı yüksek olan yeni bir ürün arayışı içinde oldu tespit edilmiştir. Bu düşünce ile karadut üzerinde araştırma yoluna gidilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Uşak ili Ulubey ilçesinde yetişen karadut genotiplerinin bazı morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenerek var olan genetik kaynakların ortaya çıkarılarak seleksiyon yapılmasıdır. Yöredeki üreticilerin karadut yetiştiriciliğine ilgisini çekerek kapama karadut bahçelerinin kurulması için temel bilgi oluşturulmaya çalışılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmayla mevcut karadutların değerlendirme imkanlarının artması ile ilgili olarak firmaların dikkatinin çekilmesiyle yörede yeni iş imkanlarına olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, yöredeki bazı karadut genotiplerinin özelliklerinin ortaya çıkarılması konusunda yapılan ilk çalışma olması nedeniyle orijinaldir.

MATERYAL ve YÖNTEM

2013-2014 yıllarında yapılan denemede kullanılan bitkisel materyal Uşak ili Ulubey ilçesinin değişik mevkiilerinde bulunan karadut ağaçlarından elde edilmiştir. Bu kapsamda rakımı 650-890 m arasında değişen Kıranköyde 2 adet, İnay köyünde 2 adet, Omurca köyünde 2 adet, Sülümenli köyünde 1 adet, Kurudere köyünde 1 adet, Çamlıbel köyünde 1 adet, Çamdere köyünde 1 adet, Karacaahmet köyünde 1 adet, Dutluca köyünde 1 adet ve Merkez'de 2 adet olmak üzere 15 adet karadut genotipi belirlenmiştir.

Morfolojik Ölçümler

Her bir ağacın 4 farklı yerinden 4 tekerrür olacak şekilde kumpas kullanılarak ölçümler yapılmıştır. 2014 yılı ocak ayı içerisinde 1 yaşlı ve 2 yaşlı dal uzunlukları ve dal çapları, dallarda bulunan sürgün sayıları ve sürgünlerde boğumarası uzunlukları ağaçların üzerinde ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Genotiplerde aşı yerinin bulunmaması ve genotiplerin buldukları konum itibarıyla gövde çevresi ölçümü yerden yaklaşık 40 cm yükseklikten şerit metre yardımıyla ölçülmüştür. Üreticilerle yapılan görüşmeler sonucunda ağaçların tahmini yaşları da kaydedilmiştir. 03.07.2014 tarihinde her bir genotipin 4 farklı yerinden yapraklar toplanarak ayrı ayrı buzdolabı torbaları içerisinde buzdolabında bekletilmişlerdir. Yaprak örneklerindeki yapılan tüm analizler 3 tekerrür olacak şekilde Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarında yapılmıştır. Genotiplerden toplanan

yaprakların en, boy ve yaprak sapı ölçümleri dijital kumpas ile yapılmıştır. Normalize edilmiş büyüme indisi (normalized difference vegetation index) ile ölçüm yapan Plantpen® NDVI 300 (PSI, Photon System Instruments, spol. s.r.o., Drasov, Çek Cumhuriyeti) ölçüm cihazı ile yaprakların alt ve üst yüzeyinde klorofil ölçümleri ve dijital renk ölçümü cihazı (Hunter Lab D25, Minolta, Tokyo, Japonya) ile renk ölçümleri yapılmıştır. Yaprakların yaş ağırlıkları hassas terazi ile tartılmıştır. Yaş ağırlığı belirlenen yapraklar numaralandırılıp etüvde 72 saat bekletilen yapraklar yine hassas terazi ile tartılarak kuru ağırlıkları kaydedilmiştir. Yaprak yaş ağırlığının yaprak kuru ağırlığına bölünmesiyle % nem bulunmuştur.

Fenolojik Gözlemler

Karadut genotipleri 2014 yılı ocak ayından itibaren hasat başlangıç tarihine kadar düzenli olarak ziyaret edilerek gözlemler yapılmıştır. Her bir genotipin tomurcuk kabarma zamanı, çiçeklenme zamanı ve hasat başlangıç zamanı yapılan gözlemler sonucunda tespit edilerek tarihleri kayıt altına alınmıştır.

Pomolojik Ölçümler

Yapılan analizler için genotiplerin olgunlaşan meyveleri 03.07.2014 tarihinde toplanmıştır. Meyveler her bir genotipin 4 farklı yönündeki dallarından toplanıp ezilmemeleri için plastik kaplara yerleştirilmiştir. Meyve örnekleri 04.07.2014 tarihinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Meyvelerin en ve boy ölçümü dijital kumpas ile yaş ve kuru ağırlığı hassas terazi ile yapılmıştır. Renk ölçümü dijital renk ölçümü cihazı (Hunter Lab D25, Minolta, Tokyo, Japonya) ile yapılmıştır.

Meyvelerin titre edilebilir asitliğin saptanması için her bir genotipten 3 tekerrür olacak şekilde 10 adet karadut meyvesi kullanılmıştır. Meyvelerin ince bir tülbent içinde ezilmesiyle elde edilen karadut suyundan alınan 5 ml örnekte fenol fitaleyn ayracı (indikatörü) yardımıyla 0.1 N NaOH ile pH=8.1'e (açık pembe renge) kadar titre edilmiş ve sonuçlar % sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Joslyn 1970). Titre edilebilir asitin hesaplanmasında kullanılan formül aşağıdaki gibidir:

$$A(g/100ml)=(S \times N \times F \times E / C) \times 100$$

Titre edilebilir asit miktarı analizi için elde edilen karadut meyve suyuna aynı şekilde hazırlanan karadut meyve suyunda pH metre yardımıyla pH tayini yapılmıştır. El refraktometresi ile suda çözünebilir kuru madde miktarı °Brix olarak ölçülmüştür.

C vitamini (L-askorbik asit) miktarını belirlemek için 25 g örnek Waring ticari parçalayıcı (Blender 8011ES, ABD) ile 25 ml oksalik asit (%0.4) ilave edilerek parçalanarak filtre kağıdından süzümüştür. Bu süzütüden alınan örneklerde C

vitamini miktarı 2,6-dikloroindofenol ile titrimetrik yöntem kullanılarak (Anonim, 1995) spektrofotometrede (Varian® Bio 100, Avustralya) 518 nm dalga boyunda ölçülmüş ve sonuçlar mg C vitamini/100 g yaş ağırlık olarak verilmiştir.

Toplam fenol miktarının belirlenmesi için karadut meyve suyu örneğine 25 ml metanol eklenmiştir. Bu karışım 2 dakika parçalayıcı (IKA® Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edildikten sonra 14-16 saat 4°C'de karanlıkta bekletilmiştir. Örnekler santrifüj edildikten sonra üst faz (supernatant) tüplere alınarak analiz edilinceye kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir (Thaipong ve ark., 2006). Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre (Varian® Bio 100, Avustralya) ile yapılmıştır (Swain ve Hillis 1959). Özütlenen (ekstrakte edilen) örneklerden 150 µl özüte 2400 µl saf su, 150 µl Folin-Ciocalteu (1:10) çözeltisi eklenerek 30-40 saniye vortekste (Heidolph Reax Top, Almanya) karıştırılmıştır. 3-4 dakika sonra 300 µl sodyum karbonat (Na₂CO₃, 1 N) ilave edilerek 20°C'de karanlık koşullarda 2 saat bekletilen çözeltilerin, spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda absorbanları okunmuştur.

Bu yöntemde farklı konsantrasyonlarda (mg/l) hazırlanan standart gallik asit çözeltileri ile eğrileri (kurveleri) çizilerek sonuçlar hesaplanmıştır. Karadut suyunda bulunan toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri (GAE) mg/100 g olarak ifade edilmiştir.

Antioksidan kapasitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır. Örneklerden 150 µl özüte 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakika 20°C'de karanlıkta bekletilmiştir. Çözeltilerin spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbanları okunmuştur. 25-400 µmol konsantrasyonları arasında hazırlanan standart trolox çözeltiler ile eğrileri çizilerek sonuçlar hesaplanmıştır. Karadut suyunda saptanan antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE) /g olarak verilmiştir (Benzie ve Strain, 1996).

Verilerin Analizi

Morfolojik özelliklerin belirlenmesi için elde edilen verilerin ortalama değerleri alınarak kaydedilmiştir. Pomolojik özelliklerin belirlenmesi için elde edilen veriler ise TARİST istatistik bilgisayar paket programında tesadüf parselleri deneme desenine göre analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılık LSD testi ile belirlenmiştir. Aynı zamanda yapılan analizler tartılı derecelendirme yöntemi ile puanlandırılmıştır.

Tartılı Derecelendirme Yöntemi

Çalışmadaki 15 farklı karadut genotiplerine ait meyvelerin sofralık tüketim açısından pomolojik özellikleri yönünden en üstün olan genotiplerin belirlenmesi için elde edilen verilerin

değerlendirilmesi için benzer çalışmalarda kullanılmış olan (Erdoğan, 2003, Orhan, 2009, Burgut, ve Türemiş, 2006) ve Michelson ve ark. (1958) tarafından önerilmiş olan bu çalışmaya göre değiştirilmiş "Tartılı-Derecelendirme" (Weighted-Rankit) yöntemi esas alınmıştır (Çizelge 1). Değerlendirmeye esas alınan özelliklerden meyve renginde (chroma) sınıf değerleri minimum aralıklarda olan değerlere minimum puanlar verilmiştir. Çünkü bu değerlerin yüksek olması istenen bir özellik değildir. Buna karşın değerlendirmeye alınan meyve indeksi, meyve ağırlığı, SÇKM, TA gibi özelliklerde ise sınıf değerleri maksimum aralıklarda olan değerlere yer verilmiştir. Tartılı derecelendirmeye tabi tutulan tiplerin, toplam değer puanları; her özelliğin sınıf değer aralıklarına göre aldığı sınıf puanı ile oransal puanlarının çarpımı sonucu bulunduğundan, puanı en yüksek olanlar seçime esas olmaktadır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Karadut Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri

Genotiplerin yaşı ve gövde çevresi

Sonuçlara göre genotiplerin yaşları ile çevreleri arasında genel anlamda doğru orantı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Genotiplerin tahmini yaşları 4 ile 91, gövde çevreleri 61 cm ile 187 cm arasında değişmektedir.

Dallara ait ölçümler

Denemede bir yaşlı dalların ve iki yaşlı dalların dal çapı, dal uzunluğu, boğum sayısı ve boğumarası uzunluğunun ölçümleri yapılmıştır. Bir yaşlı dalların çapı 0.300-0.950 mm, uzunluğu 5.900-9.725 mm, boğum sayısı 2.500-5.000 adet, boğumarası uzunluğu 1.425-2.400 mm arasında kaydedilmiştir (Çizelge 2). En yüksek dal çapı, uzunluğu ve boğum sayısı 1 numaralı genotipte, boğumlararası uzunluk ise 15 numaralı genotipte belirlenmiştir.

İki yaşlı dalların dal çapı 0.600-1.075 mm, dal uzunluğu 16.825-18.500 mm, boğum sayısı 4.500-6.000 adet, boğum arası uzunluk 3.125-4.075 mm olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3). En yüksek dal çapı, dal uzunluğu ve boğum arası uzunluk 1 numaralı genotipte, boğum sayısı açısından ise 15 numaralı genotipin olduğu görülmektedir.

Yaprak eni, uzunluğu ve sap uzunluğu ölçümleri

Yaprak uzunluğu 8.733-12.500 mm arasında değişmektedir (Çizelge 4). En yüksek yaprak uzunluğuna 7 numaralı genotip sahipken, en kısa yaprak uzunluğuna 3 numaralı genotip sahiptir. Denemede yaprakların eni ise 8.100-11.900 mm arasında değişmektedir. En geniş yaprağa 2 numaralı genotip sahipken en dar yaprağa ise 6 numaralı genotipin sahip olduğu görüldü. Yaprakların sap

uzunluğu ölçümleri ise 1.767-2.833 mm arasında değişmektedir. En uzun yaprak sapı uzunluğu 13 ve 15 numaralı genotiplerde karşımıza çıkarken en kısa sap uzunluğu ise 4 numaralı ağacın sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Uzun ve Bayır (2009)'da çalışmalarında karadut yapraklarının beyaz dut türünün yapraklarına göre daha kaba ve tüylü bir görünüme sahip olduğunu gözlemlenmişlerdir. Koyuncu ve Vural (2003)'ün ve Lale (1992)'nin de gözlemlerinde karadut ağaçlarının yaprakları sert, kalın, kaba ve pürüzlü olduğu yönündedir.

Yaprak yaş ve kuru ağırlığı ile nemi

Yaprakların yaş ağırlıkları 1.245-2.929 g arasında değişmektedir (Çizelge 5). 72 saat etüvde bekletilerek ölçülen yaprakların kuru ağırlıkları ise 0.365-0.765 g arasında değişmektedir. Yaprakların yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı en fazla olan ağaç 15 numaralı genotip iken ağırlığı en düşük olan genotip 10 numaralı genotiptir (Çizelge 5). Yaprak nem oranı %69.281-78.383 arasındadır.

Yaprak renk ölçümü

Elde edilen verilere göre alt yapraktaki renk miktarının, üst yapraktaki renk miktarından fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6 ve 7). Yaprak altı renk ölçümünde L değeri 41.137-43.423 arasında, a değeri -8.200 ile -10.697 arasında ve b değeri 7.010-9.040, ayrıca chroma değeri 10.763-14.007 arasında, hue değeri ise -0,813 ile -0,997 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 6). En yüksek değerlere L parametresinde 2 numaralı genotip sahipken en yüksek a, b ve parametrelerinde 7 numaralı genotip ve hue parametresinde ise 11 numaralı genotip sahiptir. Yaprak üst renk ölçümünde L değeri 32.440-35.110 arasında, a değeri -7.597 ile -9.617 arasında ve b değeri 4.227-7.547 arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 7). Ayrıca chroma değeri 7.960-15.620 arasında ve hue değeri ise -0.983 ile -1.390 arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek değerlere L parametresinde 2 numaralı genotipin, a ve b parametrelerinde 7 numaralı genotipin, chroma parametresinde 8 numaralı genotipin ve hue parametresinde ise 3 numaralı genotipin sahip olduğu görülmüştür. Uzun ve Bayır (2009)'ün yaptıkları çalışmada L değeri 31.6-35.6, a değeri -9.0 ile -12.5 ve b değeri 9.5-13.2 arasında değişmekte olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler ile karşılaştırıldığında L değeri daha yüksek, a değeri ve b değerlerinin az farkla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Renk skalasında a değerinin artması yeşil rengin arttığı anlamına gelmektedir. Buna göre çalışmada incelenen genotiplere ait yaprakların Uzun ve Bayır (2009)'ün çalışmasındaki yapraklardan daha yeşil olduğu görülmüştür.

Yaprak klorofili

Yaprak üstündeki klorofil değerleri 0.671-0.691 arasında, yaprak altı değerleri ise 0.570-0.600

arasında değişmektedir (Çizelge 8). Yaprak üstünde ölçülen klorofili en yüksek olan genotip 11 numara iken en düşük olan 13 numaralı genotiptir. Yaprak altında ölçülen klorofil de en yüksek değere sahip olan 1 numaralı genotip iken, en düşük olan genotip ise 4 numaradır. Elde edilen rakamlar karşılaştırıldığında yaprak renginde karşılaşılan sonucun tam tersi olarak yaprak üstündeki klorofil yaprak altındaki klorofilden daha fazla olduğu görülmüştür.

Karadut Genotiplerinin Fenolojik Özellikleri

Denemede incelenen 15 karadut genotipinde yapılan fenolojik gözlemler sonucu tomurcuk kabarma zamanı 17-22 nisan, çiçeklenme zamanı 5-9 mayıs ve hasat başlangıcı zamanının 28 haziran-1 temmuz arasında değişmiştir (Çizelge 9). Üreticilerle yapılan görüşmelerde ve kendi gözlemlerimizde karadut genotiplerinin meyvelerinin diğer dut türlerine (beyaz ve mor) ait genotiplere göre daha geç olgunlaştıkları gözlemlenmiştir. 2014 yılındaki bahar yağmurlarının geç ve uzun sürmesi tomurcuk kabarma zamanı, çiçeklenme zamanı ve hasat başlangıcı zamanında birkaç günlük gecikmenin yaşanmasına sebep olmuş olabilir. Polat (2005)'in Hatay ilinde yaptığı çalışmada meyve olgunluk zamanı 25 mayıs-4 haziran olarak bildirilmiştir. Lale (1992)'nin ve Güneş ve Çekiç (2003)'ün elde ettikleri veriler ile bu çalışmada elde edilen veriler paralellik göstermektedir. Çam (2000)'ün çalışmasına göre ise gözlemlenen karadut genotiplerinin daha erkenci olduğu ifade edilebilir. Daha önceki çalışmalar ile yürütülen bu çalışmadaki tarihler arasındaki farklılıkların ekolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Erdoğan ve Çakmakçı (2006)'nın beyaz dut ağaçlarında yaptıkları çalışmada elde ettikleri tarihler ile bu çalışmadaki karadut genotiplerinden elde edilen tarihler ile paralellik göstermektedir. Ancak karadut genotipleri beyaz dut genotiplerine göre daha geç olgunlaşmaktadır. Buradan yola çıkarak Ege ve Orta Anadolu Bölgesi'nde bulunan karadut genotiplerinin Van ve Yukarı Çoruh Vadisi'ne göre daha erkenci olduğu, Akdeniz Bölgesi'ne göre ise daha geçici olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Karadut Genotiplerinin Pomolojik Özellikleri

Meyve en ve boy ölçümleri

Karadut genotiplerinden meyvelerin enleri 13.037 – 16.567 mm arasında, boyları ise 16.703 – 23.473 mm arasında değişmiştir (Çizelge 10). Meyvelerin en ve boy ölçümlerinden elde edilen veriler incelendiğinde karadut genotipleri arasındaki farklılık P=0.01 seviyesinde istatistiki öneme sahip iken en/boy sonucu arasındaki farklılık istatistiki yönden önemli değildir. Eni en geniş olan meyve 1, 5, 7, 9, 10 ve 14 numaralı genotiplere, en dar olan ise 8 ve 13 numaralı genotiplere aittir. Meyve en ölçümünde 6, 11 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı

gruptadır. En uzun meyve boyu 7, 9 ve 10 numaralı genotiplere, en kısa olan 13 numaralı genotipe aittir. Meyve boy ölçümünde 5, 11, 14 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. En büyük meyvelere 5, 7, 9 10 ve 14 genotipleri, en küçük meyvelere 4, 8 ve 13 genotipleri sahiptir. Ege Üniversitesi'nde yapılan çalışmada karadut meyvesinin uzunluğu genişliğinden fazla, silindirik şeklinde, iki ucu basık, kalın, etli yumuşak olduğu Lale (1992)'nin gözlemlenmiş ve meyve uzunluğu 2.70 ± 0.16 cm ve genişliği 1.56 ± 0.05 cm olarak tespit edilmiştir.

İslam vd. (2006)'nin çalışmasında ise meyve eni 18.9-20.0 mm, meyve boyu 22.6-30.5 mm olarak belirlenmiştir. Lale (1992)'nin ve İslam ve ark. (2006)'nin meyvelerinin, bu çalışmadaki meyvelerden daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Uzun ve Bayır (2009)'ın Antalya ilinde karadut ağaçlarında yaptıkları çalışmada meyve eni 13.5-19.6 mm, meyve boyu 20.9-25.4 mm olarak bulunmuştur. Tokat ilinde yapılan karadut çalışmasında ise meyve eni 17.92-20.53 mm, meyve boyu 21.21-26.11 mm olarak bulunmuştur (Güneş ve Çekiç, 2003). Van Gölü havzasında yapılan diğer bir çalışmada ise meyve eni 6.65-10.11 mm, meyve boyu ise 12.66-19.52 mm olarak ölçülmüştür (Gündoğdu ve ark., 2012). Polat (2005)'in yaptığı çalışmada ise meyve eni 7.36-16.85 mm ve meyve boyu 12.84-23.55 mm olarak bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen verilerle daha önceki çalışmalar karşılaştırıldığında karadut meyveleri Uzun ve Bayır (2009)'ın ve Polat (2005)'in sonuçlarıyla birbirine yakın iken Güneş ve Çekiç (2003)'in meyvelerinden az fark da olsa daha küçük, Gündoğdu ve ark. (2012)'nin çalışmasındaki meyvelerden daha büyük olduğu saptanmıştır. Beyaz dutlar üzerine Çoruh Vadisi'nde yapılan çalışmada meyve eni 10.8-12.6 mm, meyve boyu 19.7-26.8 mm, meyve sapı kalınlığı 1.1-1.2 mm ve meyve sapı uzunluğu 9.9-10.6 mm olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan yola çıkılarak beyaz dutların daha uzun fakat daha ensiz meyvelere sahip iken, karadutların daha kısa ve enli meyvelere sahip oldukları söylenebilir.

Meyve suyunun titre edilebilir asit miktarı, suda çözülebilir kuru madde miktarı ve pH

Karadut genotiplerinin meyveleri titre edilebilir asit miktarı açısından değerlendirildiğinde $1.365 - 2.240$ g/100ml arasında değişmektedir (Çizelge 11). Titre edilebilir asit miktarı açısından en yüksek değere 11 numaralı genotip, en düşük değere ise 4 numaralı genotip sahiptir. Ayrıca 5, 14, 15 numaralı genotipler aynı grupta iken 3, 12, 13 numaralı genotipler aynı gruptadır. Çalışmadaki meyveler suda çözülebilir kuru madde miktarı açısından değerlendirildiğinde sonuçların $11.550 - 19.040$ °Brix arasında değiştiği, en yüksek değere 4 numaralı genotipin, en düşük değere ise 14 numaralı genotipin sahip olduğu görülmektedir ve 1, 5, 6, 9, 10, 11, 15 numaralı

genotipler aynı gruptadır. Meyvelerin pH değerleri ise $3.630 - 4.175$ arasında değişmekte olup, en yüksek değere 4 numaralı genotip sahip iken, en düşük değere ise 9 ve 11 numaralı genotipler sahiptir. pH değeri açısından 2, 5, 6, 10, 14, 15 aynı grupta iken, 3, 8, 12, 13 aynı gruptadır.

Analizi yapılan üç kriterden elde edilen veriler genotipler arasında farklılık göstermekte ve bu farklılıklar $P=0.05$ seviyesinde istatistiki öneme sahiptir. İncelenen üç kriterde de 4 numaralı genotip dikkat çekmektedir. 4 numaralı genotipin meyve suyu titre edilebilir asit miktarı en düşük iken suda çözülebilir kuru madde miktarı ve pH değeri diğer genotiplere göre en yüksek değerlere sahiptir (Çizelge 11). Çam (2000)'in Edremit ve Gevaş yöresinde yaptığı çalışmada pH değeri 6.2-7.4, SÇKM değeri 16.62-19.16 ve TA değeri 0.167-0.264 olarak bulunmuştur. Yine Uzun ve Bayır (2009)'ın yaptığı çalışmada elde edilen pH, SÇKM ve TA değerleri sırasıyla 3.3-3.8, 15.6-17.6, 1.94-2.23 şeklinde verilmiştir. Bu üç çalışmaya göre çalışmada elde ettiğimiz SÇKM değerleri paralellik gösterirken TA değerleri Uzun ve Bayır (2009)'ın değerleri ile uyumlu iken Çam (2000)'in yaptığı elde ettiği verilerden yüksektir. pH değerleri açısından bu çalışmanın sonuçları Çam (2000)'in çalışmasından daha düşük, Uzun ve Bayır (2009)'ın çalışması ile uyumludur. 1992 yılında Lale'nin yaptığı çalışmada ise pH değeri 3.31, SÇKM değeri 14.30 bulunmuştur. Bu iki parametre açısından Lale (1992)'nin çalışması ile elde ettiğimiz veriler uyum göstermektedir. Aynı çalışmada TA değeri 2.24'dir. Elde edilen veriler Tokat ilinde Güneş ve Çekiç (2003)'in yaptıkları çalışma ile karşılaştırıldığında Lale (1992)'nin çalışmasındaki gibi pH değeri, TA değeri ve SÇKM değeri açısından uyumludur. Akbulut vd. (2006)'nin çalışmalarındaki pH 5.41, SÇKM 29.5 olarak bulunan bu değerler bu çalışmada elde edilen değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Van Gölü havzasında yapılan çalışmada (Gündoğdu vd., 2012) 5.05-12.05 arasında bulunan SÇKM ve 0.91-1.75 olarak bulunan TA değerleri, çalışmadaki değerlerden daha düşük iken pH değeri 3.25-5.22 arasında olup çalışma ile uyumlu sayılabilir. Polat (2005)'in çalışmasında SÇKM 13.73-16.01, pH 4.39-6.16 ve TA 0.06-1.00 arasında değişmiştir. Meyvecilikte genellikle erkenci çeşitlerde SÇKM oranlarının düşük olması beklenmektedir. Bu çalışma bölgesinden daha erkenci olan Polat (2005)'in ve Çam (2000)'in yaptığı çalışma bölgesinden elde ettikleri SÇKM değerlerinin yürütülen bu çalışmadan daha düşük olma sebebini açıklayabilir.

Çizelge 1. Genotiplerin tahmini yaşı ve gövde çevresi

Genotipler	Köy	Tahmini yaş (yıl)	Gövde çevresi (cm)
1	Çamlıbel	27	86
2	Kurudere	62	109
3	Sülümenli	91	187
4	Kıranköy	5	64
5	Kıranköy	18	89
6	İnay	82	166
7	İnay	27	91
8	Avgan	4	61
9	Merkez	20	82
10	Merkez	36	98
11	Karacaahmet	9	77
12	Dutluca	24	80
13	Çamdere	17	93
14	Omurca	42	104
15	Omurca	53	111

Çizelge 2. Bir yaşlı dalların ölçümü

Genotipler	Dal çapı (mm)	Dal uzunluğu (mm)	Boğum sayısı (adet)	Boğumlar arası uzunluk (mm)
1	0.950 a	9.725 a	5.000 a	2.050
2	0.625 bcd	8.325 bc	4.000abcd	1.925
3	0.525bcde	7.425 cde	4.000abcd	1.725
4	0.650 abc	7.975 bcd	3.250 bcd	2.000
5	0.800 ab	9.250 ab	4.750 ab	2.175
6	0.775 ab	8.775 ab	4.500 abc	1.875
7	0.450 cde	7.025cdef	3.750abcd	1.925
8	0.375 cde	6.625 ef	3.500abcd	1.425
9	0.300 e	5.900 f	3.000 cd	2.025
10	0.450 cde	6.300 ef	3.750abcd	1.850
11	0.325 de	5.950 f	3.000 cd	1.975
12	0.425 cde	6.775 def	3.000 cd	1.950
13	0.500bcde	6.900 def	3.000 cd	2.075
14	0.500bcde	6.375 ef	2.750 d	2.125
15	0.375 cde	6.175 ef	2.500 d	2.400
<i>F</i>	5.313**	12.135**	3.328**	1.163ö.d.
LSD _{0.05}	0.234	1.008	1.178	-
LSD _{0.01}	0.312	1.345	1.572	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 3. İki yaşlı dalların ölçümleri

Genotipler	Dal çapı (cm)	Dal uzunluğu (cm)	Boğum sayısı (adet)	Boğumlar arası uzunluk (cm)
1	1.075 a	18.500 a	5.750	3.700
2	1.075 a	17.475abc	5.250	3.125
3	0.950 abc	18.475 a	5.000	4.025
4	0.850abcd	17.850abc	5.000	3.675
5	1.000 ab	17.775abc	5.000	3.975
6	0.850abcd	17.825abc	4.500	4.075
7	0.750 bcd	16.950 bc	5.000	3.525
8	0.600 d	16.825 c	5.500	3.150
9	0.725 cd	16.925 bc	4.750	3.500
10	0.850abcd	17.000 bc	5.000	3.275
11	0.675 d	16.975 bc	5.000	3.325
12	0.750 bcd	17.600abc	5.750	3.875
13	0.700 cd	17.400abc	5.500	3.400
14	0.775 bcd	18.175abc	5.750	3.825
15	0.725 cd	18.275 ab	6.000	3.625
<i>F</i>	4.497**	2.701**	0.839ö.d.	1.826ö.d.
LSD _{0.05}	0.195	1.015	-	-
LSD _{0.01}	0.261	1.354	-	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 4. Yaprak uzunluğu, eni, sapı boyu

Genotipler	Uzunluğu (mm)	En (mm)	Uzunluğu /En	Yaprak Sap Boyu (mm)
1	11.100	11.067 ab	1.003abc	2.733
2	10.967	11.900 a	0.920 bc	2.600
3	8.733	9.600bcd	0.913 bc	2.200
4	9.900	8.867 cd	1.130 ab	1.767
5	11.700	11.067 ab	1.053abc	2.733
6	9.367	8.100 d	1.157 a	2.367
7	12.500	10.333abc	1.217 a	2.467
8	9.633	11.367 ab	0.847 c	2.367
9	9.900	9.533bcd	1.040abc	1.867
10	10.067	10.133abc	0.997abc	2.667
11	10.000	11.100 ab	0.897 bc	2.367
12	11.067	9.567bcd	1.160 a	1.967
13	10.467	10.267abc	1.020abc	2.833
14	9.533	11.000 ab	0.870 c	2.133
15	12.100	11.267 ab	1.077abc	2.833
<i>F</i>	1.519ö.d.	2.276*	3.616**	1.313ö.d.
LSD _{0.05}	-	2.012	0.174	-
LSD _{0.01}	-	2.708	0.234	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 5. Yaprakları yaş ve kuru ağırlığı, nemi

Genotipler	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Nem (%)
1	2.462 bc	0.618bcd	76.217
2	2.367 bc	0.528bcd	77.624
3	2.302 bcd	0.503bcd	78.383
4	2.494 bc	0.718abc	71.556
5	4.014 a	1.025 a	74.534
6	1.707 cdef	0.531bcd	69.281
7	2.204 bcde	0.664bcd	69.612
8	1.366 ef	0.374 cd	72.475
9	1.422 def	0.434bcd	69.688
10	1.245 f	0.365 d	69.944
11	1.694 cdef	0.420bcd	75.234
12	1.411 def	0.411 cd	71.235
13	2.240 bcde	0.588bcd	72.418
14	2.077bcdef	0.466bcd	77.694
15	2.929 b	0.765 ab	73.871
F	9.461**	3.855**	1.360ö.d.
LSD _{0.05}	0.678	0.262	-
LSD _{0.01}	0.912	0.352	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 6. Yaprak altı renk ölçümü

Genotipler	L	a	b	Chroma	Hue
1	42.967	-9.460	8.300	12.583	-0.833
2	43.423	-9.423	8.380	12.613	-0.813
3	41.267	-8.200	6.970	10.763	-0.880
4	42.260	-9.373	7.847	12.227	-0.903
5	42.833	-10.117	8.557	13.250	-0.890
6	42.617	-8.980	7.520	11.713	-0.900
7	42.663	-10.697	9.040	14.007	-0.887
8	42.053	-9.057	7.753	11.923	-0.867
9	43.200	-8.707	7.743	11.670	-0.827
10	43.023	-9.643	8.103	12.600	-0.897
11	41.137	-8.633	6.817	11.000	-0.997
12	42.927	-9.180	7.727	12.000	-0.903
13	43.120	-9.257	8.203	12.370	-0.820
14	41.617	-8.787	7.010	11.243	-0.983
15	42.447	-10.070	8.487	13.177	-0.907
F	0.604ö.d.	1.867ö.d.	1.332ö.d.	1.591ö.d.	1.135ö.d.
LSD _{0.05}	-	-	-	-	-
LSD _{0.01}	-	-	-	-	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 7. Yaprak üstü renk ölçümü

Genotipler	L	a	b	Chroma	Hue
1	32.440	-8.490	6.497	10.703	-1.077
2	35.110	-8.747	6.830	11.143	-1.210
3	33.747	-6.740	4.227	7.960	-1.390
4	33.567	-8.967	6.853	11.287	-1.047
5	35.393	-9.207	7.310	11.773	-1.027
6	33.037	-8.920	6.653	11.130	-1.087
7	34.053	-9.617	7.547	12.227	-1.017
8	34.613	-9.373	7.417	15.620	-0.987
9	33.797	-9.210	7.330	11.77	-0.987
10	33.143	-8.710	6.583	10.920	-1.067
11	32.710	-7.920	5.537	9.680	-1.257
12	32.710	-8.753	6.833	11.113	-1.040
13	34.343	-8.987	7.303	11.593	-0.983
14	32.720	-7.597	5.463	9.370	-1.190
15	35.073	-9.180	7.170	11.653	-1.023
F	0.969ö.d.	0.667ö.d.	0.721ö.d.	0.686ö.d.	0.867ö.d.
LSD _{0.05}	-	-	-	-	-
LSD _{0.01}	-	-	-	-	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Meyve renk ölçümleri

Karadut genotiplerinin olgunlaşmış meyvelerden elde edilen L parametresinin değerleri 15.213-21.450 arasında değişmekte ve en yüksek değere 9 numaralı genotipin meyveleri sahipken, en düşük değere 4, 7 numaralı genotiplerinin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 12). Ayrıca 5 ve 11 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta iken 6, 8, 12, 13, 15 istatistiki olarak aynı gruptadır. a parametresinin değerleri ise 6.127-21.690 arasında olduğu görülmekte, en yüksek değere 9 numaralı genotip sahip iken en düşük değere 4 numaralı genotip sahiptir. 8 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta olduğu görülür iken 7 ve 12 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. b parametresi açısından ise değerler 2.857-9.437 arasında değişmekte olup en yüksek değere 9 numaralı genotipin, en düşük değere ise 4 numaralı genotipin sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca 6, 7, 12, 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta yer alır iken 3, 8, 13 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. Chroma parametresinin değerleri ise 6.763-23.670 arasında değişmekte ve en yüksek değere 9 numaralı genotipin, en düşük değere ise 4 numaralı genotipin meyveleri sahiptir. 3, 8, 15 numaralı genotipler ise aynı grupta olduğu görülmektedir. Hue parametresi açısından ise değerler 1.980-2.697 arasında değişmekte ve en yüksek değere 14 numaralı genotipin, en düşük değere ise 4 numaralı genotipin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta yer alır iken 9, 13, 15 istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır (Çizelge

12). Tespit edilen beş parametrede de elde edilen verilerin genotipler arasındaki farklılıklar P=0.05 seviyesinde istatistiki öneme sahiptir. Elde edilen verilere göre iki genotipin meyveleri dikkat çekmektedir. 9 numaralı genotip dört (L, a, b ve chroma) parametrede de en yüksek değere sahiptir. 4 numaralı genotipin meyveleridir, 4 numaralı genotip dört (a, b, chroma ve hue) parametrede de en düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Akbulut ve ark. (2006)'nin Gaziantep, Konya ve Malatya illerinde yaptıkları karadut çalışmasında renk ölçümünde L 10.80, a 0.47 ve b 0.42 olarak kaydedilmiştir. Kullanılan meyvelerin renk ölçümleri Akbulut ve ark. (2006)'nin çalışmasında elde ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Meyve yaş ve kuru ağırlığı

Meyvelerin yaş ağırlıkları incelendiğinde 2.867-4.297 g arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 13). En ağır meyve 7 numaralı genotipde, en hafif meyve ise 3 numaralı genotipdir. Ayrıca 9, 10, 11 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta iken 2, 4, 8 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. Meyvelerin kuru ağırlıkları ise 0.904-1.217 g arasında değişmekte olup en hafif meyve 3 ve 13 numaralı genotiplerde iken en ağır meyvenin 1, 7, 10, 14 numaralı genotiplerde olduğu tespit edilmiştir. 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta olduğu görülmektedir. Meyve yaş ağırlıklarının ve kuru ağırlıklarının genotipler arasında farklılıklar mevcuttur (P=0.05) (Çizelge 4.13). Yüzde nem değeri açısından ise genotipler arasında farklılıklar vardır, ancak bu farklılıklar

istatistiki açıdan önemli değildir. En ağır meyveler 7 numaralı genotipe ait iken en hafif meyveler 3 numaralı genotipe aittir (Çizelge 13). Meyve ağırlığı Çam (2000)'in karadut ağaçlarında yaptığı çalışmada 1.38-2.62 g, Uzun ve Bayır (2009)'in çalışmasında 2.35-5.76 g ve Aslan (1998)'in çalışmasında 1.46-2.32 g olarak bildirilmiştir. Bu tez çalışmasındaki meyveler Çam (2000), Aslan (1998), Gündoğdu ve ark. (2012) ve Erdoğan ve Çakmakçı (2006)'nın yaptıkları çalışmalarda meyvelerden daha ağırlık iken Uzun ve Bayır (2009) ve Güneş ve Çekiç (2003)'in çalışmasındaki meyveler ile paralel bulunmuştur.

Meyve C vitamini analizi

İncelenen 15 genotipe ait karadut meyvelerinin C vitamini miktarları 15.367-16.700 mg/100ml arasında değişmektedir (Çizelge 14). En yüksek C vitamini 12 numaralı genotipin meyveleri sahip iken en düşük C vitamini 9 numaralı genotipin meyvelerinin sahiptir. C vitamini miktarları açısından genotipler arasındaki farklılık istatistiki yönden önemli değildir. Lale (1992)'nin çalışmasında karadut meyvelerinde C vitamini miktarını 16.62 mg/100g, Güven ve Başaran (1979) 15.0 g/100g ve Hulme (1971) 15 g/100g, 15.4 mg/100g olarak tespit eden Snapyan ve ark. (1981)'nin yanı sıra Ercişli ve Orhan (2008) yaptıkları çalışmada C vitamini değerini 16.2 mg/100g olarak belirlemişlerdir. Daha önceki çalışmalar ile yürütülen çalışmadaki sonuçlardan elde edilen verilerin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Meyvede toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi

Karadut meyvelerinin toplam fenolik madde miktarının 132.413-147.160 mgGAE/100g arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 14). Toplam fenolik madde miktarı açısından en yüksek değere 1 ve 8 numaralı genotiplerin meyveleri sahip iken en düşük değere 4, 7, 10, 13 ve 15 numaralı genotipin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca 3, 5, 9, 12 ve 14 numaralı genotiplerin istatistiki olarak aynı grupta olduğu belirlenmiştir. Antioksidan aktivitesi analizi sonucunda ise elde edilen değerler 15.037-24.443 µM TE/g arasında değişmiştir. 8 numaralı genotipin meyvelerinin antioksidan aktivitesi en yüksek değere sahipken en düşük değere 7 numaralı genotipin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda 1, 3, 6 ve 12 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta iken 10, 11, 13 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır (Çizelge 15). Toplam fenolik madde analizi sonucunda genotipler arasındaki farklılıklar $P=0.05$ seviyesinde istatistiki öneme sahiptir. Antioksidan aktivitesi analizinden elde edilen veriler ise genotipler arasındaki farklılıklar $P=0.01$ seviyesinde istatistiki öneme sahiptir. Toplam fenolik madde miktarı Uzun ve Bayır (2009) tarafından 456.13-477.13 mgGAE/100g, Akbulut ve ark. (2006) tarafından 354.5 mg/100g, Kafkas ve ark. (2006) tarafından

340.6 mg GAE/100g ve Ercişli ve Orhan (2008) tarafından ise 2080 mg GAE/100g olarak belenmiştir. Bu verilerin bu çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tartılı Derecelendirme

Çalışmada kullanılan karadut genotiplerinin sofralık tüketimi açısından pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla meyveler üzerinde yapılan analizlerden elde edilen verilerde tartılı derecelendirme kullanılarak üstün genotip belirlenmiştir (Çizelge 15). Meyve indeksi karakterinden 3, 4, 8 ve 13 numaralı genotipler 100 puan olarak en yüksek değeri almışlardır. 7, 9, 10, 11, 14 ve 15 numaralı genotipler ise 20 puan olarak en düşük değeri almışlardır. Elde edilen puanlara göre meyveleri büyük olmadığı düşünülmektedir. Meyve ağırlığı açısından 1, 7, 9, 10, 11, 14 ve 15 numaralı genotipler en yüksek puanı alırken, 3 ve 13 numaralı genotipler en düşük puan almışlardır. Genotiplerin çoğunlukla ağır meyvelere sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Meyve rengi Chroma açısından 50 puan alan 3, 4, 7, 8 ve 12 numaralı genotipler en yüksek puanı alan grup iken, 10 puan alan 1, 2, 9 ve 15 numaralı genotipler en düşük puanı alan gruptur. Meyve rengi Hue açısından ise en yüksek puanı alan 4 ve 9 numaralı genotipler iken en düşük puanı alanlar ise 2, 3, 5, 6, 8, 11 ve 14 numaralı genotiplerdir. SÇKM değerleri açısından 3, 4 ve 8 numaralı genotipler en yüksek puanı almıştır. Çalışmadaki genotiplerin puanlarına bakılırsa çoğu genotipin meyve suyunun SÇKM miktarlarının düşük olduğu görülmektedir.

TA verilerinin puanlarına göre 3, 4, 8, 13 ve 12 numaralı genotipler düşük puan alanlar iken 2, 5, 9, 11, 14 ve 15 yüksek puan alan genotiplerdir. pH değerlerine göre 4 numaralı genotipin en yüksek değere sahip olduğu böylece en az asidik meyve olduğu görülmektedir. TA değerlerinden elde edilen puanlar ile pH değerlerinden elde edilen puanlar karşılaştırıldığında birbiri ile zıt oldukları görülmektedir. Örneğin 4 numaralı genotip TA açısından en yüksek puan alır iken pH açısından en düşük puan almıştır. C vitamini değerleri açısından ise alınan puanların genotipler arasında büyük farklılıkların olmadığı çoğu genotipin en yüksek puan ile en düşük puan arasında olduğu görülmektedir. Toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasitesi açısından elde edilen verilerin puanları ise birbirleriyle örtüşmektedir. Genotiplerin çoğunluğunun iki karakterde de yüksek puanlara sahip oldukları görülmektedir.

Tartılı derecelendirme metoduna göre genotiplerin her karakterden aldıkları puanların toplamları 210-440 puan arasında değişmektedir. Toplam puanlara göre en yüksek puanı alan 4 numaralı genotip iken, en düşük puanı alan ise 2 numaralı genotiptir. En üstün genotipin 4 numaralı genotip olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 8. Yaprak klorofil ölçümü

Genotipler	Üst yaprak	Alt yaprak
1	0.688	0.600
2	0.679	0.599
3	0.678	0.597
4	0.677	0.570
5	0.684	0.601
6	0.684	0.601
7	0.686	0.605
8	0.694	0.602
9	0.685	0.581
10	0.683	0.599
11	0.693	0.579
12	0.682	0.584
13	0.671	0.596
14	0.690	0.583
15	0.672	0.593
<i>F</i>	0.774ö.d.	0.616ö.d.
LSD _{0.05}	-	-
LSD _{0.01}	-	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 9. Tomurcuk kabarma, çiçeklenme ve hasat başlangıç zamanları

Genotipler	Tomurcuk kabarma	Çiçeklenme	Hasat başlangıcı
1	17 nisan	5 mayıs	28 haziran
2	17 nisan	5 mayıs	28 haziran
3	22 nisan	9 mayıs	1 temmuz
4	19 nisan	6 mayıs	30 haziran
5	19 nisan	6 mayıs	30 haziran
6	22 nisan	9 mayıs	1 temmuz
7	22 nisan	9 mayıs	1 temmuz
8	17 nisan	9 mayıs	28 haziran
9	20 nisan	6 mayıs	30 haziran
10	20 nisan	6 mayıs	30 haziran
11	22 nisan	9 mayıs	1 temmuz
12	18 nisan	5 mayıs	28 haziran
13	21 nisan	8 mayıs	1 temmuz
14	21 nisan	8 mayıs	1 temmuz
15	21 nisan	8 mayıs	1 temmuz

Çizelge 10. Meyve eni, boyu, en/boy oranı

Genotipler	En (mm)	Boy (mm)	En/Boy
1	16.23a	20.31 cd	0.80
2	14.07 bcd	19.33 de	0.72
3	14.14 bcd	18.42 ef	0.76
4	13.79 cd	18.29 efg	0.75
5	16.56a	22.09ab	0.75
6	15.47ab	21.07 bc	0.73
7	16.33a	23.47a	0.69
8	13.62 d	17.41 fg	0.78
9	16.29a	23.00a	0.70
10	16.09a	22.94a	0.70
11	15.65ab	21.86abc	0.71
12	15.29abc	20.84 bcd	0.73
13	13.03 d	16.70 g	0.78
14	16.08a	22.48ab	0.71
15	15.58ab	22.12ab	0.70
<i>F</i>	7.430**	24.376**	1.606ö.d.
LSD _{0.05}	1.235	1.276	-
LSD _{0.01}	1.661	1.717	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 11. Meyve suyu TA, SÇKM ve pH değerleri

Genotipler	TA (g/100ml)	SÇKM (°Brix)	pH
1	1.950 bc	12.020 de	3.825 bc
2	2.125ab	13.035 d	3.720 cd
3	1.620 def	17.010 b	3.970 b
4	1.365 f	19.040a	4.175a
5	1.995abc	12.045 de	3.755 cd
6	1.835 cd	12.555 de	3.775 cd
7	1.825 cde	13.045 d	3.840 bc
8	1.555 ef	17.015 b	3.960 b
9	2.180ab	12.525 de	3.630 d
10	1.930 bc	12.080 de	3.740 cd
11	2.240a	12.540 de	3.635 d
12	1.580 def	15.045 c	3.950 b
13	1.575 def	16.070 bc	3.975 b
14	1.965abc	11.550 e	3.740 cd
15	1.985abc	13.030 de	3.750 cd
<i>F</i>	14.888**	42.608**	16.696**
LSD _{0.05}	0.201	1.072	0.110
LSD _{0.01}	0.278	1.482	0.152

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 12. Meyve renk ölçümü

Genotipler	L	a	b	Chroma	Hue
1	19.823ab	19.983ab	8.307ab	21.640ab	2.267abc
2	19.403abc	17.233 bc	6.457 bc	18.410 bc	2.583ab
3	16.927 cde	9.767 fg	3.710 ef	10.453 fgh	2.507ab
4	15.227 e	6.127 i	2.857 f	6.763 h	1.980 c
5	18.043 bcd	15.260 cd	5.843 cd	16.350 cd	2.493ab
6	16.410 de	11.850 defgh	4.397 def	12.640 defg	2.557ab
7	15.213 e	10.587 efgh	4.150 def	11.370	2.423ab
8	16.780 de	9.260 ghi	3.453 ef	9.883 fgh	2.553ab
9	21.450a	21.690a	9.437a	23.670a	2.187 bc
10	16.993 cde	12.470 defg	4.960 cde	13.423 defg	2.383abc
11	17.977 bcd	14.170 cde	5.353 cde	15.150 cde	2.547ab
12	16.483 de	10.643 efgh	4.353 def	11.500 efg	2.283abc
13	16.060 de	8.287 hi	3.547 ef	9.017 gh	2.190 bc
14	17.693 bcde	13.537 cdef	4.827 cdef	14.373 cdef	2.697a
15	15.690 de	9.323 ghi	3.910 def	10.113 fgh	2.230 bc
<i>F</i>	7.650**	16.822**	12.362**	16.544**	3.047**
LSD _{0.05}	1.850	3.082	1.507	3.364	0.324
LSD _{0.01}	2.490	4.147	2.028	4.526	0.437

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 13. Meyve yaş ve kuru ağırlığı

Genotipler	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Nem (%)
1	3.773abcd	1.186a	69.894
2	3.070 fg	1.007ab	66.769
3	2.867 gh	0.904 b	67.395
4	3.017 fg	0.965ab	67.927
5	3.527 cdef	0.991ab	71.899
6	3.250 defg	1.041ab	69.278
7	4.330a	1.205a	71.048
8	3.073 fg	1.008ab	68.344
9	4.113abc	1.185ab	71.532
10	3.940abc	1.217a	68.233
11	4.007abc	1.091ab	71.713
12	3.083 efg	1.059ab	65.974
13	2.297 h	0.906 b	59.033
14	4.260ab	1.194a	72.838
15	3.687 bcde	1.051ab	72.874
<i>F</i>	14.570**	2.937**	1.612z ö.d.
LSD _{0.05}	0.449	0.190	-
LSD _{0.01}	0.604	0.262	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli. z: Arcsinüs transformasyonlu

Çizelge 14. Meyve C vitamini, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesi

Genotipler	C Vitamini (mg/100ml)	Toplam Fenol (mgGAE/100g)	Antioksidan Aktivitesi (µM TE/g)
1	15.933	132.413 c	17.713 bc
2	16.233	135.130 bc	15.037 cd
3	15.867	138.643abc	17.110 bc
4	16.533	146.050a	20.357abc
5	16.133	141.743abc	15.697 cd
6	15.600	143.953ab	17.360 bc
7	15.967	146.570a	10.800 d
8	16.533	132.733 c	24.443a
9	16.700	141.110abc	15.693 cd
10	16.067	146.027a	22.157ab
11	16.033	143.187ab	21.883ab
12	15.367	139.260abc	17.113 bc
13	15.800	145.977a	21.587ab
14	15.867	139.010abc	15.840 cd
15	16.067	147.160a	21.767ab
F	0.849 ö.d.	2.147*	6.108**
LSD _{0.05}	-	9.815	4.229
LSD _{0.01}	-	13.206	5.691

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

Çizelge 15. Çalışmada kullanılan Uşak ili Ulubey ilçesindeki genotiplerin pomolojik özellikleri yönünden “Tartılı Derecelendirme”ye esas alınan özelliklerinden aldıkları puanlar ve toplam puanları

Genotipler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
M.İndeksi	60	60	100	100	60	60	20	100	20	20	20	60	100	20	20
M.Ağırlığı	100	60	20	60	60	60	100	60	100	100	100	60	20	100	100
Chroma	10	10	50	50	30	30	50	50	10	30	30	50	30	30	10
Hue	30	10	10	50	10	10	30	10	50	30	10	30	30	10	30
SÇKM	15	15	75	75	15	15	15	75	15	15	15	45	45	15	15
TA	15	25	5	5	25	15	15	5	25	15	25	5	5	25	25
pH	15	5	15	25	5	5	15	15	5	5	5	15	15	5	5
C Vitamini	15	15	15	25	15	5	15	25	25	10	15	5	15	15	15
T.Fenol.Mad.	5	5	15	25	15	25	25	5	15	25	15	15	25	15	25
Antioksidan Kapasitesi	15	5	15	25	15	15	5	25	15	25	25	15	25	15	25
Toplam Puan	280	210	320	440	290	240	290	370	280	275	260	300	310	250	270

SONUÇ

Gerek Türkiye’de gerekse dünyada karadut konusunda yeterince çalışma yapılmamıştır. Bu doğrultuda Uşak ili Ulubey ilçesinde bulunan karadut genotiplerinin morfolojik, pomolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ile ilk kez bu seleksiyon çalışmasının yürütülerek bölgedeki mevcut karadut genotipleri hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Çalışma bölgesi ile ilgili elde edilen meteoroloji verileri sonucunda bölgenin karadut yetiştiriciliği için uygun olduğu ve önemli potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sebepten dolayı bölgede kapama dut bahçelerinin kurulmasının sağlanması, mevcut karadut genotiplerinden daha kaliteli meyve almak

için kültürel işlemlerin üreticilere anlatılması ve üreticilere bu konuda öncü olunması gerekmektedir. Karadutun üreticilere alternatif ürün olarak tanıtılabileceği düşünülmektedir.

Karadut genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yapılan analizlerden elde edilen bazı sonuçlar önceki çalışmalardan farklılık göstermekte iken bazı sonuçlar paralellik göstermektedir. Ancak kullanılan 15 karadut genotipi arasında istatistiksel açıdan bariz farklılıkların olmadığı görülmüştür. Bu durumun sebebinin ise çalışmada incelenen genotiplerin benzer çevre şartlarında buldukları ve genotipik yönden birbirine yakın olması söylenebilir.

Genotiplerin çoğaltılmasında vejetatif

yöntemlerin kullanılarak karadut gen kaynaklarının komşu yetiştiriciler arasında değişiminin yapıldığı düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili kesin neden(ler)in saptanması için daha detaylı klasik ve moleküler analizlerin yapılması gerekmektedir.

Karadut genotiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla meyveler üzerinde yapılan analizlerde tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır. Toplamda 440 puan alan 4 numaralı genotip (Kıranköy) seleksiyonda en üstün olarak belirlenmiştir. Karadut yetiştiriciliğini düşünen üreticilere, meyveleri taze tüketim veya işlem gördükten sonra tüketimini sağlayan firmalara 4 numaralı genotip tavsiye edilebilir. Gelecek yıllarda 4 numaralı genotipin vejetatif yöntemler ile çoğaltılması üzerine çalışmaların yapılması sağlanmalıdır. Elde edilecek karadut fidanlarının özellikleri (köklenme oranları, aşı tutma oranları vb.) ve meyve özellikleri belirlenerek tescil yoluna gidilebilir. Karadut yetiştiriciliği yapacak olan kişilere özellikleri bilinen fidanların temini sağlanmış olacaktır. Yapılan çalışmalardan elde edilen verilerin karadut fidanı üretecek olan firmalara ve kişilere ışık tutacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Yaprak üst ve alt renk ölçümlerindeki yardımları için Prof. Dr. Tuna DOĞAN'a, meyve ve meyve suyu analizlerindeki yardımları için Doç. Dr. Fatih ŞEN ve çalışma ekibine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu YS, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, Halloran N, Köksal Aİ, Yanmaz R (1997) Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1009, Ankara.
- Akbulut M, Çoklar H, Çekiç Ç (2006) Farklı dut çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. In: II. Ulusal Üzüm Meyve Sempozyumu Bildirileri, 14-16 Eylül Tokat, 176-180.
- Anonim (1995) Official Methods of Analysis, 16th Ed. AOAC, Arlington.
- Anonim (2013) Türkiye Tarımsal Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonim (2014) Uşak Tarım İl Müdürlüğü Verileri, Uşak. <http://usak.tarim.gov.tr/>. (Erişim tarihi: 20.11.2014).
- Aslan MM (1998) Malatya, Elazığ, Erzincan ve Tunceli illerine bağlı bazı ilçelerden ümitvar dut tiplerinin seçimi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Benzie IEF, Strain JJ (1996) The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. Analytical Biochemistry 239: 70-76.
- Burğut A, Türemiş NF (2006) Adana ili ve çevre ilçelerinde yetişen sofralık ve sanayiye uygun dutların seleksiyonu. In: II. Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 14-16 Eylül 2006, Tokat.
- Çam İ (2000) Edremit ve Gevaş yöresi dutlarının fenolojik ve pomolojik özellikleri ile seleksiyonu üzerine

- araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Yüzyüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Ercişli S, Orhan E (2008) Some physico-chemical characteristics of black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes from northeast Anatolia region of Turkey. Scientia Horticulturae 116: 41-46
- Erdoğan Ü (2003) İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yetiştirilen dutların (*Morus* sp.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Erdoğan Ü, Çakmakçı R (2006) Yukarı Çoruh Vadisinde yetiştirilen dutların bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. In: II. Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 14-16 Eylül 2006, Tokat, 193-198.
- Gündoğdu M, Yılmaz H, Geçer MK, Kayaker U (2012) Van Gölü Havzasındaki dut türlerinin farklı olgunluk dönemlerindeki (*Morus nigra* L., *Morus alba* L. ve *Morus rubra* L.) bazı fizyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. In: IV. Ulusal Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 3-5 Ekim 2012, Antalya.
- Güneş M, Çekiç Ç (2003) Tokat yöresinde yetiştirilen farklı dut türlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. In: Ulusal Kivi ve Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 23-25 Ekim 2003, Ordu.
- Güven S, Başaran M (1979) Çanakkale yöresinde üretilen karadut (*Morus nigra* L.) meyvesinin besin teknolojisi yönünden değerlendirilmesi. Tarımsal Araştırma Dergisi 108-117.
- <http://www.mgm.gov.tr>. (Erişim tarihi: 20.11.2014).
- <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi: 10.08.2014).
- Hulme AC (1971) The biochemistry of fruits and their products. Vol: 2, Academic Press, New York.
- Imran M, Khan H, Shah M (2010) Chemical composition and antioxidant activity of certain *Morus* species. Journal of Zhejiang University-SCIENCE B Biomedicine and Biotechnology 11(12): 973-980.
- İslam A, Turan A, Şişman T, Kurt H, Aygün A (2006) Giresun Şebinkarahisar' da dut seleksiyonu. In: II. Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 14-16 Eylül 2006, Tokat.
- Jalilop SH, Kumar R, Shivashankara KS (2009) Variability in mulberry (*Morus* spp.) accessions for plant and fruit traits and antioxidant properties. Acta Horticulturae 890: 267-272.
- Joslyn MA (1970) Acidimetry. In: Joslyn MA (ed), Methods In Food Analysis, Academic Press, London.
- Kafkas E, Bozdoğan A, Burğut A, Türemiş N, Kargı S, Cabaroğlu T (2006) Bazı üzüm meyvelerinde toplam fenol ve antosiyanin içerikleri. In: II. Ulusal Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 14-16 Eylül 2006, Tokat.
- Koyuncu F, Vural E (2003) Karadut ağacının bazı organ ve dokularının morfolojik özellikleri. In: Ulusal Kivi ve Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 23-25 Ekim 2003, Ordu.
- Lale H (1992) Dut türlerinin pomolojik, fenolojik ve meyve kalite özellikleri üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Orhan E (2009) Oltu ve Olur İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (*Morus* spp.) Seleksiyon Yoluyla Seçimi ve Seçilen Tiplerde Genetik Akralığın RADP Yöntemiyle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Pehlivan M, Kaya T, Doğru B, Bozhüyük MR (2012) Farklı

- lokasyon ve hasat zamanlarının karadutun (*Morus nigra* L.) bazı meyve özellikleri üzerine etkisi. In: IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 3-5 Ekim 2012, Antalya.
- Polat A (2005) Hatay'ın Antakya İlçesinde yetiştirilen bazı dut tiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi , Mustafakemal Üniversitesi, Hatay.
- Polat İ (2013) Parmak dutların (*Morus laevigata*) fenolojik, pomolojik özellikleri ve olgunlaşma esnasındaki fitokimyasal değişimleri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Thaipong K, Boonprakob U, Crosby KM, Cisneros-Zevallos L, Byrne DH (2006) Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Journal of Food Composition and Analysis 19: 669-675.
- Uzun H, Bayır A (2009) Farklı dut genoiplerinin bazı kimyasal özellikleri ve antiradikal aktiviteleri. In: III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 10-12 Haziran 2009,, Kahramanmaraş.
- Ünlüer A (2011) Beyaz dut (*Morus alba*) ve karadut (*Morus nigra*) yaprak özütleri üzerine antioksidan ve antimikrobiyal aktivite çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Sorumlu Yazar

Zeynel DALKILIÇ
zdalkilic@adu.edu.tr

Adnan Menderes Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü 09100 AYDIN

Geliş Tarihi : 22.01.2016
Kabul Tarihi : 22.02.2016