

## PRIME–ARK® 45 BÖĞÜRTLEN ÇEŞİDİNDE BAZI MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Duygu AYVAZ SÖNMEZ<sup>1</sup> Ebru KAFKAS<sup>2</sup> Mustafa AYSAN<sup>3</sup>

### ÖZET

Böğürtlen, ülkemiz için önemi artmakta olan bir üzümsü meyvedir. Bu araştırmada böğürtlen çeşitleri arasında görüntü ve lezzetiyle ön plana çıkan Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada bu böğürtlen çeşidinin meyve kalite özellikleri; meyve iriliği, suda çözünabilir toplam kuru madde (SÇKM), asitlik, meyve dış rengi (L, a, b değerleri), meyve et sertliği, toplam fenol ve toplam antioksidan aktivitesi belirlenerek bu kalite özellikleri arasındaki ilişkiler de değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Böğürtlen, meyve kalitesi, SÇKM, meyve eti sertlik

### ABSTRACT

#### DETERMINATION OF SOME FRUIT QUALITY CHARACTERISTICS OF PRIME– ARK® 45 BLACKBERRY

Blackberry is a berry fruit and its importance increasing recently for our country. In this study, Prime–Ark® 45, having desirable characteristics such as attractive and enthusiastic flavor among the consumed blackberries were used. In this study, it was aimed to detect fruit quality characteristics such as fruit size, soluble solid content (TSS), titratable acidity, fruit external color (L, a, b, c and hue values), fruit firmness, total phenol and total antioxidant capacity and their relationship.

**Keywords:** Blackberry, fruit quality, TSS, firmness

<sup>1</sup> Biyolog, Yalıtım Tarım Ürünleri, Sarıhuğlar Mah., ADANA

<sup>2</sup> Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

<sup>3</sup> Zir. Müh., Yalıtım Tarım Ürünleri, Sarıhuğlar Mah., ADANA

## GİRİŞ

Antosiyanin açısından zengin, Türkiye’de yaygın bulunan ve yabancı olarak yetişen meyvelerden biri olan böğürtlen, *Rosaceae* familyasının *Rubus* L. cinsine girmektedir. Böğürtlen kolay çoğalması, diğer meyve bahçelerinde ara ziraatı veya çit bitkisi olarak yetiştirilebilmesi, bol verimli olması gibi yetiştiricilik avantajları yanında, özgün renk, tat ve aroması, zengin vitamin ve mineral madde içeriği ile tüketici açısından önemlidir [16]. Meyve ve sebzeler içerisinde böğürtlen başta olmak üzere birçok üzüksü meyve, zengin antosiyanin ve diğer fenolik madde içerikleri nedeniyle çok önemli antioksidan kaynağıdır. Bu meyveler, yüksek antioksidan kapasiteye sahiptirler. Bu nedenle üzüksü meyvelerin dengeli bir diyetle eklenmesi vücudu çeşitli oksidatif streslere karşı korumada yararlı olacaktır [17].

Böğürtlen, içermiş olduğu besin içeriği nedeniyle ülkemiz için her geçen gün önemi artmakta olan bir üzüksü meyve türüdür. 2016 yılı TÜİK verilerine göre, 2015 yılı Türkiye böğürtlen üretimi 2425 ton olup, 2464 da alanda üretim yapılmıştır. Üzüksü meyvelerde ıslah programlarının en önemli amaçlarından biri verim ve meyve kalitenin artırılması yönünde yoğunluk kazanmıştır. Günümüzde araştırmalar meyve kalitesi kavramı üzerine odaklanmış ve besin değerinin düzenlenmesine kadar uzanmıştır. Meyvelerdeki kalite özellikleri karışık bir süreç olup, objektif olarak tanımlamak oldukça zordur. Bu özelliklerin genetik veya çevresel olarak kontrol edildiği ve çeşitlilik gösterdiği bildirilmiştir [21, 14, 10, 7].

Böğürtlen ıslahı 1909 yılında, ilk olarak Teksas’ta böğürtlen ıslah programında başlamıştır [12]. 1964 yılında Arkansas Üniversitesi böğürtlen ıslah programında 13 çeşit üzerinde yoğunlaşarak gerçekleştirilmiştir. Islah programının amaçlarından bazıları dikensizlik, meyve kalite özelliklerinin ıslahı ve “primocane” meyve veren çeşitleri geliştirmek olmuştur [2]. Ülkemizde böğürtlen adaptasyon çalışmaları 1967 yılında başlamıştır [13]. Daha sonrasında da birçok seleksiyon çalışmaları devam etmiştir. Yetiştiriciliği yapılan çok farklı özelliklere sahip böğürtlen çeşitleri bulunmaktadır. İlk ticari dikenli primocane-meyve veren böğürtlen

çeşitlerinden Prime-Jim® ve Prime-Jan®, 2004 yılında Arkansas Üniversitesi tarafından piyasaya sürülmüştür [3, 4]. 2009 yılında ise Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinin üretimine başlanmıştır. Primocane meyve veren Prime-Jan® çeşidine göre sıcaklığa dayanıklı olması, daha sıkı ve sert meyve etine sahip olmasından dolayı yola dayanımının daha fazla olduğu için Prime-Ark® 45 çeşidi ön plana çıkmıştır [6]. Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidi Arkansas Üniversitesinin meyve araştırma istasyonunda APF-1\*APF-12 çeşitlerinin melezlenmesi sonucu elde edilmiş bir çeşittir.

Bu araştırmada, son yıllarda ön plana çıkan Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinin bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenerek Adana koşullarındaki performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışma 2015–2016 yıllarında, Adana Yalıtır Tarım Ürünleri Laboratuvarı ve Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinden alınan yeşil, pembe ve olgun meyveler kullanılmıştır (Şekil 1).

### Metot

**Örneklerin renk değerleri:** Renk a, b ve L değeri Minolta C12–200 model Hunter Lab renk ölçer cihazıyla yapılmıştır [1]. Renk değerlerinin ifadesinde Hunter L (parlaklık), a (+, kırmızı; –, yeşil) ve b (+, sarı; –, mavi) kullanılmıştır. Bu değerlerden yararlanılarak rengin kroması (C) ve renk açısı (H) değerleri hesaplanmıştır.

**Sertlik:** Meyve eti sertliğini belirlemek için penetrometre kullanılmıştır.

**Suda çözünabilir toplam kuru madde miktarı:** Meyveden elde edilen suların doğrudan Refraktometre cihazında ölçümü ile belirlenmiştir.

**Meyve ağırlığı (g):** Derimi yapılan toplam meyve ağırlığının meyve sayısına bölünmesi şeklinde hesaplanmıştır.

**Asitlik:** Dijital asitölçer cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

**Bitki başına toplam verim:** Hassas terazide tartılan meyvelerin parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına toplam verim gram cinsinden ifade edilmiştir.

**Toplam antioksidan aktivitesi ve toplam fenol miktarı:** Bu analizler için elde edilen meyve

suyundan spektrofotometre (Shimadzu UV-Vis 1800, Japonya) cihazı kullanılarak ölçümler yapılmıştır.

**İstatistiksel analizler:** Denemeler 3 yinelemeli olarak yapılmış ve araştırmadan elde edilen tüm verilerin istatistik analizleri, JMP 8 paket programı ile belirlenmiştir.



Şekil 1. Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinden alınan yeşil, pembe ve olgun meyveler

Figure 1. Green, pink and mature fruits from the Prime-Ark® 45 blackberry variety

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada ülkemizde yeni bir Primocane çeşit olarak ithal edilen, Arkansas Üniversitesi tarafından geliştirilen Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinin Adana ili koşullarındaki performansı araştırılmıştır.

### Fenolojik Gözlemler

Primocane böğürtlen çeşitlerinin meyve boyu ve kalitesi çevre koşullarından etkilenmektedir. 85 F'ın üzerindeki yaz sıcaklıkları büyük ölçüde meyve tutumunu, boyutunu ve kalitesini azaltmaktadır. Sonuçta yaz ve sonbaharda bu sıcaklık aralığında olan alanlarda verim ve meyve kalitesinde düşüşler gözlenebilmektedir [3, 15]. Adana ili 2016 yılı için ilk çiçeklenme döneminde sıcaklık 85 F civarı iken daha sonra özellikle hasatın pik yaptığı dönemlerde sıcaklığın 92 F sıcaklıklara çıktığı kaydedilmiştir.

Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinin Adana ili 2016 yılı iklim koşullarına göre ilk çiçeklenme tarihinin Mart ayının ilk haftası olarak kaydedilmiştir. Ortalama olarak çiçeklenmeden sonra yeşil meyve oluşumu 28 gün sürerken, yaklaşık 9 gün sonra pembe meyve, pembe meyveden sonra meyvenin olgunlaşması ise yaklaşık 12 gün sürdüğü gözlenmiştir. İlk hasat

tarihi ise Mayıs ayının ilk haftasıdır (02.05.2016). Clark ve Perkins-Veazie 2011 [5], yılındaki çalışmalarında Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidini dört böğürtlen çeşidiyle kıyasladıkları çalışmada İlk hasat tarihini 10 Haziran olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar ABD koşullarında hasadın en yoğun olduğu tarihin 24 Haziran olduğunu bildirmişlerdir, Adana koşullarında bu tarih 22 Mayıs olarak belirlenmiştir.

Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinin bitki başına verimi ise; tüm sezon boyunca yapılan hasat miktarı hassas terazide tartılarak kaydedilmiştir ve ortalama bitki başına verimi 2870 g/bitki olarak belirlenmiştir.

Deneme kapsamında Prime-Ark® 45 böğürtlen çeşidinden alınan yeşil, pembe ve olgun meyveler L, a ve b renk değerleri, meyve eti sertlik oranları, ortalama meyve ağırlıkları, asitlik ve suda çözünabilir kuru madde miktarı, Çizelge 1 ve Çizelge 2'de görüldüğü gibi belirlenmiştir. Renk ölçümünde L değeri rengin açıklık ve koyuluğunu gösterir. Renk koyulaştıkça L değeri düşerken; renk açıldıkça L değeri artar. a değeri ise rengin yoğunluğunu ifade eder. a değeri düştükçe kırmızı renk yoğunluğu düşer; a değeri artınca kırmızı renk yoğunluğu da artar (Francis, 1980). b değeri ise sarılık veya maviliği gösterir. Young ve ark. [22], renk a değerinin meyve olgunluğunu gösterdiğini

ve meyvenin fizyolojik yaşının ölçülmesini sağladığını bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçların araştırmacıların raporladığı doğrultuda olduğu görülmektedir. Kroma değeri olan c değeri ise, rengin doygunluğunu göstermektedir. Donuk renklerde kroma değeri düşerken canlı renklerde artmaktadır. Ayrıca Çizelge 2’de hue açısı değeri de hesaplanmıştır. Clark ve Perkins–Veazie [5], hava sıcaklığına göre meyve rengi ve parlaklığının azalabileceği ve uygun çevre koşullarında birörnek yapıya sahip olduğunu raporlamıştır. Yapılan çalışmalarda da hava sıcaklığının artmasıyla meyve renginde açılmalara rastlanmıştır.

Böğürtlenin bileşimi diğer meyvelerde olduğu gibi, tür, çeşit, iklim ve toprak özellikleri, hasat dönemi ve toplama saatine bağlı olarak değişim göstermektedir. Meyvenin olgunlaşma döneminin izlenmesinde de pratik bir indeks olan suda çözünür toplam kuru madde miktarı, böğürtlenlerde %4–12 arasında değişmektedir [17]. Gerçekçioglu [9] tarafından Tokat yöresinde yürütülen seleksiyon çalışmasında 57 tip üzerinde durulmuş ve bu tiplerin meyve ağırlıkları 2.19–2.92 g, SÇKM içerikleri %10.0–13.8 arasında değişim göstermiştir. Clark ve Perkins–Veazie [5], Prime–Ark® 45 çeşidinin Clarkville ekolojisindeki adaptasyonu ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Araştırmacıların sunduğu verilerin bazıları Adana ekolojisinde elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar SÇKM oranını 7 yıl boyunca belirlemiş ve ortalama %9.6 olarak değerlendirmişlerdir. Benzer şekilde bu çalışmada ortalama suda çözünebilen kuru madde miktarı %9.8 olarak saptanmıştır. Yine ekolojik farklılıklardan dolayı çiçeklenme ve hasat tarihlerinde farklılıklar görülmüştür. Adana ekolojisinde mayıs ortalarında meyve verimi pik yaparken, Clarskville bölgesinde ise Haziran ayı ortalarında en fazla artış görülmüştür. Araştırmacılar meyve ağırlığı olarak Arkansas’daki çalışmalarda 5–6 g, Kaliforniya’da ise 7 g, Oregon’da ise Adana’da (8.7 g) elde ettiğimiz sonuçlara benzer (8.9 g) sonuçlar elde edildiği dikkati çekmiştir.

Böğürtlenlerde bulunan asit çeşidi ve miktarı tür, çeşit ile olgunluk derecesine göre çok değişmektedir [17]. Koca ve ark. [11], Karadeniz bölgesinde 10 böğürtlen çeşidiyle yaptığı çalışmada titre edilebilir asitlik değerini (%) 0.9 Çizelge 1. Denemede elde edilen meyve renk değerleri

ile 1.68 arasında belirlemiştir. Adana koşullarında yapmış olduğumuz çalışmada Çizelge 1’de görüldüğü gibi yeşil meyveden olgun meyveye kadar geçen süreçte asitliğin azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca Prime–Ark® 45 çeşidi meyve eti sertliğinden dolayı iyi bir nakliye potansiyeline sahip bir çeşittir.

Antioksidanlar hidrojen atomu verme kabiliyetine sahip kimyasal bileşenlerdir. Wang ve Lin [20], böğürtlen, kırmızı ve siyah ahududu ile çileğin farklı olum devrelerindeki antioksidan kapasitesini saptamışlardır. Araştırmacılar, bu çalışma sonucunda antioksidan kapasitenin böğürtlen, çilek ve siyah ahududularda yeşilken, kırmızı ahududularda ise tam olgun durumdayken en fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu değişimlerin meyvelerin toplam fenolik madde ve antosiyanin içeriğiyle ilişkili olduğu saptanmıştır [18]. Yaptığımız çalışmada Çizelge 3’de görüldüğü gibi toplam antioksidan aktivitesi yeşil ve pembe meyvede değişmezken, meyve olgunlaşınca antioksidan aktivitesinin azaldığı tespit edilmiştir. Toplam fenolde ise meyve olgunlaştıkça toplam fenol değerlerin yükseldiği görülmüştür. Jiao ve Wang [19], böğürtlenin antioksidan kapasitesi ile içerdiği süperoksit dismutaz, glutasyon peroksidaz, askorbat peroksidaz ve glutasyon redüktaz enzimlerinin aktiviteleri arasında pozitif ilişki saptamışlardır.

Yapılan çalışmalar Prime–Ark® 45 çeşidinin böğürtlen yetiştiriciliğini ve pazarını güçlendirmek için hem mevsimsel hem de coğrafi üretimi genişletebilme olanağı sağlayan bir çeşit olduğunu göstermiştir. Önceki çalışmalarla, Adana bölgesinden elde edilen sonuçlar arasında saptanan farklılıklar, iklim koşulları, toprak özellikleri ve hasat zamanı yanında analizlerde kullanılan yöntemlerin farklı olmasından kaynaklanabilmektedir.

## SONUÇ

Meyvelerin besin değeri büyük oranda türler, türler içerisinde yer alan çeşitler ve hatta çeşidin farklı olgunluk aşamaları ile iriliklerine göre de değişim gösterebilmektedir. Bunun yanında ekolojik faktörler ve yetiştirme koşulları da meyvelerin besin değeri üzerinde etkili olmaktadır.

Table 1. Some fruit color values obtained in this study

| Meyve Rengi / Fruit color  | L           | a           | b            | c           | Hue         |
|----------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Yeşil meyve / Green fruit  | 49.83a±3.12 | 3.49b±2.17  | 14.66a±13.14 | 16.24b±11.4 | 59.8a±41.62 |
| Pembe meyve / Pink fruit   | 22.11b±3.34 | 26.13a±3.65 | 18.38a±2.79  | 31.95a±4.59 | 35.08a±0.38 |
| Olgun meyve / Mature fruit | 20.66b±1.35 | 4.45b±0.85  | 3.95a±1.14   | 5.96b±1.33  | 41.16a±5.19 |

LSD≤0.05

Çizelge 2. Denemede elde edilen bazı meyve kalite özellikleri

Table 2. Some fruit quality characteristics obtained in this study

| Meyve Rengi / Fruit color  | Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> )<br>Fruit firmness | Ortalama meyve ağırlığı (g)<br>Fruit weight | SÇKM (%)<br>Soluble solids | Asitlik (%)<br>Acidity |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Yeşil meyve / Green fruit  | 7.33a±1.15                                                 | 2.16b±0.15                                  | 5.16c±0.15                 | 2.34a±0.11             |
| Pembe meyve / Pink fruit   | 4.03b±1.03                                                 | 4.86b±0.21                                  | 5.63b±0.05                 | 2.13a±0.2              |
| Olgun meyve / Mature fruit | 1.66c±0.15                                                 | 9a±0.75                                     | 9.83a±0.15                 | 0.62b±0.18             |

LSD≤0.05

Çizelge 3. Denemede elde edilen toplam fenol ve antioksidan aktivitesi değerleri

Table 3. Total phenol and antioxidant activity values obtained in this study

| Meyve Rengi / Fruit color  | Toplam fenol<br>Total phenol (mgGAE/100 g) | Toplam antioksidan aktivitesi<br>Total antioxidant activity (%) |
|----------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Yeşil meyve / Green fruit  | 293.81b±2.57                               | 79.52a±0.19                                                     |
| Pembe meyve / Pink fruit   | 310.02ab±1.83                              | 79.31a±0                                                        |
| Olgun meyve / Mature fruit | 330.38a±3.57                               | 74.87b±0.19                                                     |

LSD≤0.05

## KAYNAKLAR

- Artık, N., 1993. Chemical Composition of Wild Apricot Pulp. *Flüss Obst. In Fruit Processing*.
- Clark, J. R., 1999. The Blackberry Breeding Program at the University of Arkansas: Thirty plus Years of Progress and Developments for the Future. *ActaHorticulture* 505:73–77.
- Clark, J. R., J. N. Moore, J. Lopez–Medina, C. Finn and P. Perkins–Veazie, 2005. Prime–Jan (APF–8) and Prime–Jim (APF–12) Primocane Fruiting Blackberries. *HortScience*, 40:852–855.
- Clark, J. R., 2008. Primocane–Fruiting Blackberry Breeding. *HortScience*, 43:1637–1639.
- Clark, J. R. and P. Perkins–Veazie, 2011. APF–45 Primocane Fruiting Blackberry. *HortScience April* 2011 46:670–673.
- Clark, J. R. and J. G. Strang, 2011. The Prime–Jan® and Prime–Ark® 45 Thorny Primocane–Fruiting Blackberry Trial at Kentucky State University. *Fruit and Vegetable Research Report*, 43, 18.
- Connar, A. M., J. J. Luby, C. B. S. Tong, C. E. Finn and J. F. Hancock, 2002. Variation and Heritability Estimates for Antioxidant Activity. Total phenolic content and Anthocyanin Content in Blueberry Progenies. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1: 82–88.
- Francis, F. J., 1980. Color Quality Evaluation of Horticultural Crops. *Hort Science*, 15(1):14–15.
- Gerçekçioğlu, R., 1999. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Böğürtlenlerin (*Rubus fruticosus* L.) Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi* 23(4):977–981.
- Hancock, J. F., 1999. Strawberries. *Cab International, Wallingfer, U.K.*
- Koca, I., B. Karadeniz, H. Çelik ve L. Demirsoy, 2008. Karadeniz Bölgesinde Yetişen Bazı Üzümsü Meyvelerin Özellikleri. *Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum*.
- Moore, J. N., 1984. Blackberry Breeding. *HortScience* 19: 183–185.
- Onur, C., 1977. Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin İntroduksiyonu. *Bahçe* 8(1):24–32.

14. Prior, R. L., G. Cao, A. Martin, E. Sofic, J. McEwen, C.O. Brien, N. Lischner, M. Ehlenfeldt, W. Kalt, G. Krewer and C. M. Mainland, 1998. Antioxidant Capacity as Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity and Variety of *Vaccinium species*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46:2686–2693.
15. Stanton, M. A., J. C. Scheerens, R. C. Funt and J. R. Clark, 2007. Floral Competence of Primocane-Fruiting Blackberries Prime-Jan and Prime-Jim Grown at Three Temperature Regimens. *HortScience*, 42:508–513.
16. Togay, A., 2005. Böğürtlen Şarabı Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 1s.
17. Tosun, İ. ve N. Artık, 1998. Böğürtlenin (*Rubus L.*) Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırma. *Gıda* 23(6):403–413.
18. Tosun, İ. ve S. Yüksel, 2003. Üzümsü Meyvelerin Antioksidan Kapasitesi. *Gıda Dergisi* 28(3).
19. Jiao, H. and S. Y. Wang, 2000. Correlation of Antioxidant Capacities to Oxygen Radical Scavenging Enzyme Activities in Blackberry. *J. Agric. Food Chem.* 48:5672–5676.
20. Wang, S. Y. and H. S. Lin, 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *J. Agric. Food Chem.* 48:140–146.
21. Veazie, P. P., 1995. Growth and ripening of Strawberry Fruit. (Ed: J. Janick). John. Wiley and Sons. Inc. *Horticultural Review*, 17:267–298.
22. Young, T. E., J. A. Juvik and J. G. Sullivan, 1993. Accumulation of the Components of Total Solids in Ripening Fruits of Tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 112(2):286–292.