

M26 Anacına Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinde Slender Spindle ve Vertical Axis Terbiye Sistemlerinin Erken Dönem Performansı

Emine KÜÇÜKER¹, Yakup ÖZKAN²

ÖZET: Çalışma 2008-2009 yılları içerisinde, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde bulunan M26 anacına aşılı Gala, Granny Smith ve Breaburn elma çeşitlerinde yürütülmüştür. Araştırmada 2007 yılı Kasım ayında dikilen fidanlara Slender Spindle ve Vertical Axis terbiye sistemleri uygulanmıştır. Tel-herek kombinasyonu üzerinde geliştirilen ağaçların; vegetatif gelişimi, verim ve meyve kalite performansları 2 yıl süreyle incelenmiştir. İkinci ürün yılında (2009), en yüksek verim değerleri Vertical Axis terbiye sisteminde ve Gala çeşidinde saptanmıştır. Aynı yılda, Granny Smith çeşidi en yüksek gövde kesit alanı oluşturmuştur. Taç hacmi, Vertical Axis sistemi ve Gala çeşidinde daha yüksek çıkmıştır. Meyve ağırlığı ve kimyasal özellikler yalnızca çeşitler arasında farklılık göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Elma, M26, terbiye sistemi, büyüme ve verim

Early Performance of Slender Spindle and Vertical Axis Training Systems in Different Apple Cultivars Grafted on M26 Apple Rootstock

ABSTRACT: This study was carried out with Gala, Granny Smith and Breaburn apple cultivar grafted on M26 apple rootstock in Horticultural Department of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University during 2008-2009. Slender Spindle and Vertical Axis training systems were applied on the trees were planted in 2007 October. The vegetative growth, yield and fruit quality performances of the trees constituted on wire-stake combination system were analyzed during two years. In second yield year (2009), the highest yield values were detected on Vertical Axis training system and the Gala cultivar. At the same year, Granny Smith cultivar gave the highest values in trunk cross-sectional area. Canopy volume was higher in Vertical Axis system and Gala cultivar. Fruit mass and chemical properties showed difference only between varieties.

Keywords: Apple, M26, training system, growth and yield

¹ İl Gıda Tarım ve Hay. Müd., Tarımsal Veriler ve Koordinasyon Şubesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

² Gaziosmanpaşa Ün. , Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Emine KÜÇÜKER , emine2346@gmail.com

GİRİŞ

Elma ılıman iklim meyve türleri içerisinde dünyada üretimi en fazla yapılan türdür. Birçok meyve türünün anavatanı olan Türkiye, elmanın da anavatanları arasında gösterilmektedir. Türkiye’de Ege bölgesinde 500 m, Akdeniz Bölgesi ve Güney Anadolu’da 1200 m’den daha yüksek rakımlarda dahi ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir (Özçağırın ve ark., 2004.).

Türkiye’de elma yetiştiriciliği son zamanlara kadar çoğür anaçlara aşılı kuvvetli çeşitlerle yapılmıştır. Ancak geleneksel meyve bahçelerinde üretim geç başladığı için bahçe tesis masraflarındaki faiz birikimi, en önemli maliyet kalemi olmaktadır. Meyve bahçesinin üretime başlama süresi kısaltıldığında hem birikmiş faiz maliyeti azalmakta hem de yeni çeşitlerin üreticisine, daha yüksek fiyat avantajından yararlanma imkânı sağlamaktadır (Barritt, 1992). İhracatta çeşitlerle ilgili karşılaşılan en büyük sorun, bir yandan söz konusu çeşitlerle yeteri kadar kapama bahçelerin kurulamaması nedeniyle talebin karşılanamaması, diğer yandan yeni çeşitlerin henüz üretime kazandırılmamasıdır (Burak ve Ergün, 2000). Türkiye’deki bodur yetiştiricilik incelendiğinde; son yıllarda yeni çeşitlerle sık dikim bahçeler kurulmakta ancak sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerin yanında budama ve terbiye teknikleri de yeterince uygulanmamaktadır (Özkan, 2004).

Modern meyve yetiştiriciliğinde temel amaç, ağaçları erken yıllarda meyveye yatırmak ve birim alandan daha kaliteli ve hızlı verim elde etmektir. Peterson (1989)’un belirttiği gibi eğer bodur ağaçlardan erken yıllarda üretim bekleniyorsa, destek sistemi, bir tercih değil, zorunluluktur. Yapılan bu çalışmada Türkiye’de son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren bodur elma yetiştiriciliğinde, dünyada yaygın olarak kullanılan Slender Spindle ve Vertical Axis terbiye sistemlerinin Türkiye elma yetiştiriciliğinde de kullanım durumuna ışık tutabilmek ve bu sistemlerin M26 anacına aşılı Gala, Granny Smith ve Breaburn elma çeşitlerinde verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme Alanı Özellikleri:

Çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Uygulama Bahçesi’nde 2007 yılı kasım ayında kurulmuş olan destek sistemli bodur elma bahçesinin bir bölümünde yürütülmüştür. 2007 yılı kasım ayında M26 anacı üzerine aşılı bir yaşlı, çıplak köklü dalsız fidanlar hafif kumlu tınlı toprağa kuzey-güney

yönünde fidanların aşılı yerleri toprak seviyesinin 10 cm yukarısında olacak şekilde dikilmiştir. Kök kanserine karşı koruma amaçlı dikimden önce köklere Nogall® (20 g l⁻¹) uygulanmıştır. Dikimden sonra ağaçlar el ile sulanmış ve dikimden 1 hafta sonra damla sulama sistemi kurulmuştur. Destek sisteminin kurulumu dikimden önce tamamlanmıştır. M26 anacı üzerine aşılı Gala, Granny Smith ve Breaburn çeşitlerine Slender Spindle (3 x 1 m) (333.33 ağaç da⁻¹) ve Vertical Axis (3 x 1 m) (333.33 ağaç da⁻¹) terbiye sistemleri uygulanmıştır.

Kültürel Uygulamalar:

Bahçe her yıl mayıs ayından ekim ayı ortasına kadar damla sulama ile sulanmıştır. Dikim yılında (2007) ağaçlara haftada 3 kez 5’er saat; takip eden yıllarda günlük yaklaşık 3’er saat sulama yapılmıştır. 2007 yılında damlatıcı başına toplam su miktarı 800L, 2008 ve 2009 yıllarında 1400–1450 L arasında değişmiştir. Sistemde dolu ve güneş yanığına karşı file sistemi kurulmuş örtü materyali olarak plastik malç kullanılmıştır. Deneme alanının toprak içeriğini incelemek için 20 cm derinlikten numune alınmıştır. Alınan numunenin analizleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü’ne ait laboratuarda yapılmıştır. Deneme alanının toprak yapısının killi, kumlu ve siltli bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bahçe toprağının analizi neticesinde gübre uygulaması olarak azot (N) uygulaması yapılması gerektiği, fosfor ve potasyumun toprakta yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır. Gerekli azot 3 farklı zamanda toprağa verilmiştir. Tüm ağaçlara sulama başlangıcında 20-20-20 N-P-K ile ağaç başına 30 g, daha sonra 15-0-0 N-P-K ile ağaç başına 75 g gübreleme yapılmıştır. Tüm gübrelemeler her yıl 20 Ağustos’ta tamamlanmıştır. Karalekeyi kontrol etmek için tomurcuklanmadan önce, pembe tomurcuk ve fare kulağı döneminde bir fungusit (Flint 15 g 100 L⁻¹) uygulanmıştır. Haziran dökümünden sonra el ile meyve seyreltmesi yapılmıştır.

Araştırmada İncelenen Parametreler ve İstatistik Analiz:

Dinlenme periyodunda her ağaçta aşılı yerinin 15 cm üzerinden gövde çaplarının kumpas (**Model No; CD-6CSX, Mitutoyo, Japan**) ile her iki yönden ölçülmesi ve ortalamasının alınması ile ortalama gövde çapı (R) belirlenmiş ve “Alan= πr^2 ” formülü kullanılarak çeşit gövde kesit alanları (mm²) hesaplanmıştır yine dinlenme döneminde her iki yönden tacın en değerlerinin belirlenmesinin ardından ilk ana daldan itibaren taç yüksekliği ölçülerek tacın geometrik şekline göre taç hacmi (m³) ($V = \pi r^2 h 2^{-1}$) hesaplanmıştır. Her bir ağaçtan elde edilen tüm ürünün tartılması ile ağaç başına verim

(kg ağaç⁻¹) ve ağaç başına verim değerinin dekara düşen ağaç sayısı ile çarpılması ile dekara verim (kg da⁻¹) elde edilmiştir. Ağaç başına verimin gövde kesit alanına oranlanması ile verim etkinliği (kg cm⁻²), her ağaçtan alınan 10 adet meyvenin 0.01 g hassaslıktaki terazide (**Radvag PS 4500/C/1, Poland**) tartılması ile ortalama meyve ağırlığı (g) hesaplanmıştır. Her tekerrürden alınan 10 adet meyvenin ekvatorial bölgesinde üç farklı yerden kabuk kesilmiş ve penetrometre (**model FT-327; MoCormick Fruit Tech, Yakima, WA**) ile 11.1 mm'lik uç kullanılarak meyve eti sertliği (MES) (kg) ölçülmüştür. Meyve eti sertliği ölçülen meyvelerden elde edilen ve filtre kağıdından süzülen meyve sularından alınan örneklerin SÇKM içerikleri el refraktometresiyle (**PAL-1, McCormick Fruit Tech., Yakima, Wash.**) % olarak belirlenmiştir.

İstatistik Analiz:

Deneme tam şansa bağlı deneme deseninde faktöriyel düzende 3 çeşit ve 2 terbiye sisteminde 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 6 ağaç kullanılmıştır. SAS paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış uygulama ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemenin 1. yılında (2008) gövde kesit alanı çeşitler arasında benzer sonuçlar vermiştir (Çizelge 1). Takip eden yılda (2009) Granny Smith çeşidinde gövde kesit alanı diğer çeşitlere göre önemli oranda yüksek çıkarken Gala ve Braeburn çeşitleri arasında önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Her iki yılda aynı

anaç ve dikim yoğunluğunda Vertical Axis sistemi daha uzun taç yapısında olmasına rağmen Slender Spindle ile benzer değerlere sahip olmuştur. Nitekim; Barritt et al., (2008), farklı terbiye sistemlerini uyguladıkları çalışmalarında ağaçların yarısını 3 m, diğer yarısını 2 m yükseklikte terbiye etmiş ve ağaç yüksekliğinin gövde kesit alanına herhangi bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Yine, aynı anaç ve dikim yoğunluğunda gövde kesit alanı bakımından terbiye sistemleri arasında fark olmadığı bildirilmiştir (Buler et al., 2001; Hampson et al., 2002). Bizim bulgularımız yukarıdaki bulguları desteklemektedir.

Ağaçlarda taç gelişimini ifade etmek amacıyla ölçülen taç hacmi (m³) birinci yılda (2008) Gala ve Granny Smith çeşitlerinde benzer değerlere sahip iken Braeburn çeşidinde taç hacmi önemli oranda yüksek bulunmuştur. Takip eden yılda (2009) en fazla taç hacmi Gala ve Braeburn çeşitlerinde tespit edilirken bunu Granny Smith çeşidi takip etmiştir. Her iki yılda Vertical Axis sistemi uygulanan ağaçlar Slender Spindle uygulananlara göre daha fazla taç hacmi oluşturmuştur (Çizelge 1). Bizim bulgularımız taç yapısına çeşit ve terbiye sisteminin etkili olduğunu (Barritt, 1987; Barritt, 1998; Robinson et al., 1991; Yıldırım, 2002) bildiren bulguları desteklemektedir. Yine; Slender S./M9, Y-trellis/M26, Merkezi Lider/M9/MM106 ve Merkezi Lider/M7 kombinasyonları kullanılarak terbiye sistemlerinin taç hacmi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, Merkezi Lider/M7 (11,6 m³ağaç⁻¹) sisteminde taç hacmi en yüksek, Slender Spindle./M9 (2,6 m³ağaç⁻¹) sisteminde ise en düşük değerde olduğu belirlenmiştir (Robinson et al., 1991),

Çizelge 1. Farklı elma çeşitleri için iki terbiye sisteminde gövde kesit alanı ve taç hacmi değerleri

Değişkenler	Gövde kesit alanı (cm ²)		Taç hacmi (m ³)	
	2008	2009	2008	2009
Çeşitler				
Gala	5.20a	7.21b	0.38a	1.92a
Granny Smith	5.58a	9.25a	0.44a	1.21b
Braeburn	5.00a	7.16b	0.26b	1.82a
Terbiye Sistemi				
Vertical Axisw	5.58a	8.18a	0.40a	1.71a
Slender Spindle	4.81a	7.56a	0.30b	1.40b

Aynı harfle gösterilen çeşit ya da terbiye sistemi ortalaması arasındaki fark önemli değildir (p>0,05)

Ağaç büyüklüğüne göre verimi ifade etmenin en basit yolu gövde kesit alanına düşen verimi belirlemektir (Westwood, 1995). Her iki deneme yılında ağaca ve dekara verim değerleri hem çeşitler hem de terbiye

sistemleri arasında önemli fark oluşturmuştur. İlk yılda Gala çeşidinde en yüksek verim elde edilirken bunu Granny Smith ve Braeburn çeşitleri takip etmiştir. Denemenin 2. yılında (2009) Gala ve Granny Smith

çeşitleri arasında fark benzer çıkmış ve Breaburn çeşidine göre daha yüksek verim değerlerine sahip olmuştur. Her iki deneme yılında verim değerleri terbiye sistemleri arasında önemli fark oluşturmuş ve Vertical Axis sistemi Slender Spindle sistemine göre daha verimli bulunmuştur (Çizelge 2). Her iki yılda verim etkinliği değerlerinde Vertical Axis sistemi Slender Spindle sistemine göre ve Gala çeşidi diğer çeşitlere göre önemli oranda yüksek değerlere sahip olmuştur. Granny Smith ve Breaburn çeşitleri arasında ise önemli bir fark tespit edilmemiştir. Nitekim, Szczygie ve Mika (2003), Slender Spindle ve Vertical

Axis terbiye sistemlerini uyguladıkları çalışmalarında dekara en yüksek verimi Vertical Axis uygulanan ağaçlardan elde etmişlerdir. Bu konuyla ilgili yapılan bazı çalışmalar da ağaç başına verim ve verim etkinliği bakımından terbiye sistemleri arasındaki farklılıkların, ağaç sıklığı ve anacın aynı olduğu durumlarda daha az olduğu ancak farklı anaç ve dikim yoğunluklarında etkinin daha net ortaya çıktığı ve aynı sıra aralığındaki uzun ağaçların kısa ağaçlara göre daha fazla ışık tuttuğu ve daha verimli oldukları vurgulanmıştır (Barritt 1989; Palmer, 1989; Callesen, 1993; Barritt 1998; Barritt, 2000; Wertheim et al., 2001).

Çizelge 2. Farklı elma çeşitleri için iki terbiye sisteminde verim ve verim etkinliği değerleri

Değişkenler	Ağaca verim (kg ağaç ⁻¹)		Dekara verim (kg da ⁻¹)		Verim etkinliği (kg cm ⁻²)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Çeşitler						
Gala	3.62a	6.72a	1206.65a	2240.56a	0.70a	0.93a
Granny Smith	3.27b	6.44a	1089.45b	2145.56a	0.59b	0.70b
Braeburn	2.89c	5.44b	963.32c	1813.32b	0.58b	0.76b
Terbiye Sistemi						
Vertical Axis	3.65a	8.46a	1217.78a	2819.97a	0.65a	1.03a
Slender Spindle	2.86b	5.27b	953.32b	1756.65b	0.59b	0.70b

Aynı harfle gösterilen çeşit ya da terbiye sistemi ortalaması arasındaki fark önemli değildir (p>0,05)

2008 ve 2009 yıllarında hem terbiye sistemleri hemde çeşitler arasında meyve ağırlığı değerlerinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Gala çeşidi diğer çeşitlere göre, Vertical Axis, Slender Spindle sistemine göre daha iri meyveler oluşturmuştur (Çizelge 3). Her iki deneme yılında SÇKM ve meyve eti sertliği değerlerine yalnızca çeşit etkisinin önemli olduğu ve terbiye sistemleri arasında fark olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3). Her iki yılda çeşitlerin tokat koşullarındaki hasat olum tarihleri dikkate alınmış ve Gala ağustosun 3. haftası, Granny Smith ekim

ayının ilk haftası, Braeburn ekim ayının 2. haftasında hasat edilmiştir. İkinci yılda SÇKM içeriklerinin daha düşük olmasının nedeninin bu yılda vejetasyon süresinin daha uzun olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim terbiye sistemlerinin meyve karakterleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çok çalışmada, terbiye sisteminin meyve kalite kriterleri üzerine etkisinin olmadığı, bu özelliklerin daha çok çeşit özellikleri ve ekolojik koşullardan etkilendiği bildirilmiştir (Otaga, 1990; Antognozzi et al., 1993; Widmer ve Krebs, 2001).

Çizelge 3. Farklı elma çeşitleri için iki terbiye sisteminde meyve ağırlığı, SÇKM ve meyve eti sertliği değerleri

Değişkenler	Meyve ağırlığı (g)		SÇKM (%)		Meyve eti sertliği (kg)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Çeşitler						
Gala	234.83a	230.12a	16.88a	11.53a	9.77a	10.33a
Granny Smith	223.50b	220.00b	13.22c	9.90b	9.55a	7.20c
Braeburn	194.67b	200.00c	14.35b	10.31b	8.09b	9.18b
Terbiye Sistemi						
Vertical Axis	225.11a	235.47a	15.12a	10.74a	10.37a	9.42a
Slender Spindle	203.56b	212.14b	14.51b	10.42a	11.10	9.39a

Aynı harfle gösterilen çeşit ya da terbiye sistemi ortalaması arasındaki fark önemli değildir (p>0,05)

SONUÇ

Yapılan çalışmayla bodur anaç ve modern terbiye teknikleri kullanılarak denemenin ilk yıllarında verim alınabilmiştir. Deneme yılları ilerledikçe Vertical Axis sistemi Slender Spindle sistemine göre daha fazla taç hacmi oluşturmuştur. Deneme sonunda gövde kesit alanı üzerine çeşit ve terbiye sistemlerinin etkisi önemli bulunmuştur. Dal eğme teknikleri kullanılarak uygulanan terbiye sistemleri erkencilik açısından faydalı bir uygulama sağlamıştır. Verim değerlerine hem çeşit etkisi hem de terbiye sistemlerinin etkisi önemli çıkmıştır. Gala çeşidinin diğer çeşitlere, Vertical Axis sisteminin Slender Spindle sistemine göre daha verimli olduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Antognozzi, E., Proietti, P., Famiani, F. 1993. Effects of rootstocks and training systems on growth and yield of two apple cultivars. *Acta Horticulturae* 349: 187-190.
- Barritt, B.H. 1987. Orchard systems research with Deciduous trees: a. Brief introduction, *HortScience* 22 (4): 548-549.
- Barritt, B. H., 1989. Influence of orchard system on canopy development, light interception and production of third year Granny Smith apple trees, *Acta Horticulturae* 243:121-131
- Barritt, B. H. 1992. Intensive Orchard Management, Good Fruit Grower. Yakima, WA.
- Barritt, B.H. 1998. Orchard management systems for fuji apples. *Compact Fruit Tree* 31(1): 10-12.
- Barritt, B. H. 2000. The hytec (hybrid tree cone) orchard system for apples. *Acta Horticulturae* 513: 303-309.
- Barritt, B.H., Konishi, B., Dilley, M. 2008. Performance of four high density apple orchard systems with Fuji and Braeburn, *Acta Horticulturae* 7772: 389-394.
- Buler, Z., Mika, A., Treder, W., Chlebowska, D. 2001. Influence of new training systems of dwarf and semidwarf apple trees on yield, its quality and canopy illumination. *Acta Horticulturae* 557: 253-259.
- Burak, M., Ergün, M.E., 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Alt Komisyonu Elma Raporu, DPT, Ankara
- Callesen, O. 1993. Influence of apple tree height on yield and fruit quality. *Acta Horticulturae* 349: 111-115.
- Hampson, C., Quamme, H.A., Brownlee, R. 2002. Canopy growth, yield and fruit quality of Royal Gala apple trees grown for eight years in five tree training systems. *HortScience*. 37: 627-631.
- Otaga, R. 1990. An 11-year trial of high density planting of apple trees. *Cab. Abst.* 06-0848 (C579883).
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M., 2004. İklim meyve türleri (yumuşak çekirdekli meyveler). Cilt:2, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, Bornova/İzmir
- Özkan, Y., 2004. Bodur Elma Yetiştiriciliğinde Türkiye Nereye Gidiyor ? *Hasad Aylık Gıda, Tarım ve Hayvancılık Dergisi*, 20(235):53-56
- Palmer, J.W. 1989. The effects of row orientation, tree height, time of year and latitude on light interception and distribution in model apple hedgerow canopies. *Journal of Horticultural Science* 64: 137-145.
- Peterson, A.B., 1989. Intensive Orchardling. Good Fruit Grower, Yakima, Wash.
- Robinson, T. L., Lakso A.N., Carpenter, S.G. 1991. Canopy development, yield, and fruit quality of 'empire' and 'delicious' apple trees grown in four orchard production systems for ten years. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 116:179-187.
- Szczygie, A., Mika, A. 2003. Effects of high density planting and two training methods of dwarf apple trees grown in sub-carpathian region. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 11:45-51
- Wertheim, S.J., Wagenmakers, P.S., Bootsma, J.H., Groot, M.J. 2001. Orchard systems for apple and pear: conditions for success. *Acta Horticulturae* 557: 209-227.
- Westwood, M.N., 1995. Temperate-Zone Pomology Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press. Portland, Oregon
- Widmer, A., Krebs, C. 2001. Influence of planting density and tree form on yield and fruit quality of "Golden Delicious" and "Royal Gala" apples. *Acta Horticulturae* 557: 235-241.
- Yıldırım, F. 2002. M9 anaçı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde tek, çift ve üç sıralı dikim sistemlerinin karşılaştırılması, Doktora tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Ankara.