

FARKLI TERBİYE SİSTEMLERİ UYGULANMIŞ, M9 ANACINA AŞILI GALA (*Malus domestica* Borkh.) ELMA ÇEŞİDİNDE ERKEN DÖNEM PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

Emine KÜÇÜKER^{1*} Yakup ÖZKAN² Kenan YILDIZ²

¹ İl Tarım Müdürlüğü, Tokat

² Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

Özet

Çalışmada, M9 anacı üzerine aşılı Gala çeşidinin erken dönem performansı üzerine farklı terbiye sistemlerinin (Slender Spindle, Hytec ve Vertical Axis) etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 2007 yılında dikilen fidanlarda, dikimden sonraki ikinci ve üçüncü yılda; meyve dalı sayısı (adet ağaç⁻¹), anaç ve çeşitte gövde kesit alanları (cm²), taç hacmi (m³), ağaç başına ve dekara verim(kg), verim etkinliği (kg cm⁻²), ortalama meyve ağırlığı (g), meyve kabuk rengi, pH, meyve eti sertliği (kg), SÇKM (%), titre edilebilir asitlik (%) gibi vejetatif ve generatif gelişim kriterlerine ait gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ikinci yılda vejetatif özellikler ve meyve dalı sayısı bakımından, terbiye sistemlerinden kaynaklanan belirgin bir farklılığın meydana gelmediği gözlenmiştir. Üçüncü yılda ise terbiye sistemleri arasında farklılıklar oluşmaya başladığı gözlenmiş, Hytec sisteminde (36.67 adet ağaç⁻¹) Vertical Axis sistemine (25.00 adet ağaç⁻¹) göre, toplam meyve dalı açısından daha yüksek değerler elde edilmiştir. Dekara verim değerleri incelendiğinde ise, denemenin her iki yılında da diğer iki sisteme göre Hytec sisteminde daha yüksek değerlere ulaşılmıştır. Üçüncü yılda (2010), Hytec sisteminden dekara 1514.8 kg, Vertical Axis sisteminden 1551.1 kg ürün alınırken; bu değer Slender Spindle sisteminde 1925.4 kg' a ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elma, Terbiye sistemleri, Ağaç gelişimi, Verim, Kalite

DETERMINATION OF EARLY PERIOD PERFORMANCE IN GALA (*Malus domestica* Borkh.) APPLE CULTIVAR BUDED M9 ROOTSTOCK PRACTICED DIFFERENT TRAINING SYSTEMS

* Sorumlu yazar:emine@gop.edu.tr

Abstract

In the study, the effects of different training systems (Slender Spindle, Hytec ve Vertical Axis) on early period performance of Gala cultivar budded on M9 rootstock were investigated. For this purpose, in second and third years after planting, some vegetative and generative characteristics such as generative shoot number, trunk cross sectional area (cm²), canopy volume (m³), yield per tree (kg), yield per degree (kg), the yield efficiency (kg cm⁻²), average fruit weight (g), fruit colour values, pH, fruit firmness (kg), SÇKM, total soluble solid (%) were determined. In the result of the study, for vegetative characteristics and generative shoot number determined in the second year, significant differences between training systems were not found. The differences caused from training systems were appeared in the third years of the study. For example, the numbers of generative shoots were the more in Hytec systems (36.37 number tree⁻¹) compared to Vertical Axis (25.00 number tree⁻¹) systems. In terms of yields characteristics, in the both years of the study, the higher values were reached in Hytec system compared to the others two systems. In third year (2010) of the study, the yields collected from Hytec and Vertical Axis were 1514.8 kg and 1551.1 kg da⁻¹ respectively. On the other hand, the yield collected from Slender Spindle training systems was reached to 1925.4 kg da⁻¹.

Keywords: Apple, Training systems, Growth, Yield, Fruit quality

1. GİRİŞ

Elma dünyanın pek çok ılıman iklim bölgesinde yetiştirilebilen bir meyve türü olmasına rağmen ticari boyuttaki üretimin, güçlü rekabet koşullarına sahip ülke ve bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir (Dumanoğlu vd., 2009).

Türkiye elma üretimi gün geçtikçe artma eğilimindedir. Ancak birim alandan alınan ürünün düşük olması ve dış pazarda rekabet şansı yüksek çeşitlerin azlığı ihracatımızı olumsuz etkilemektedir (Özkan vd., 2009a).

Türkiye’de elma yetiştiriciliği çok uzun yıllara dayanmaktadır ve son zamanlara kadar çöğür anaçlara aşılı çeşitlerle yetiştiricilik yapılmıştır. Bu şekilde oluşturulan bahçelerde dekara düşen ağaç sayısı çok az olmakla birlikte yapılan kültürel işlemler zorlaşmakta, ağaçlar çok geç verime yatmakta ve tam verim çağına bahçe kurulduktan ancak 10-12 yıl sonra ulaşabilmektedir (Özçağırın vd., 2004). Oysaki bodur ağaçlarla kurulmuş meyve bahçelerinden erken yaşta ürün alınmakta, İşgücü ve yapılan

masraflar azalmakta, kültür ve bakım uygulamaları kolaylaşmakta ve daha kaliteli meyve üretimi gerçekleşmektedir (Özkan vd., 2009b).

Modern meyve yetiştiriciliğinde temel amaç, ağaçları erken yıllarda meyveye yatırmak ve birim alandan daha kaliteli ve hızlı verim elde etmektir (Küden, 1998). Modern meyvecilikte budama ve terbiye sistemi yüksek verimin hedeflendiği yerlerde en önemli etmenlerden birisidir ve meyve bahçesinden beklenen erken verim ve yüksek meyve kalitesini doğrudan etkiler. Uygun terbiye sisteminin seçimi ile erken verim, dalların sürekli yatay pozisyonda gelişimleri sağlanarak, en az kesim ile sürgün gelişimi zayıflatılıp generatif gelişim teşvik edilerek sağlanır. Bu nedenle bodur yetiştiricilikte anaç, çeşit ve yöreye uygun terbiye sistemi seçilerek yetiştiricilik yapılması şarttır. Böylece hem yüksek verim hem de kaliteli meyve elde etmek mümkün olacaktır.

Tüm bu açıklamalar ışığında bodur meyvecilikte dünyada en çok kullanılan terbiye sistemlerinin Slender Spindle, Vertical Axis, Hytec ve Super Spindle sistemleri olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Bu çalışmanın temel amacı, dünyada yaygın olarak kullanılan bu sistemlerin Türkiye koşullarında da uygulanabileceğini ve bu sistemlerin bodur elma bahçelerinde verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerini ortaya koymaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Deneme alanı özellikleri

Çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde 2007 yılında kurulmuş olan destek sistemli bodur elma bahçesinin bir bölümünde 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın bitkisel materyali M9 anacı üzerine aşılı Gala elma çeşididir.

Deneme alanında telli destek sisteminde 8.0 x 8.5 x 350 cm ebatlarında dış beton direk ve 7.0 x 7.5 x 350 cm ebatlarında iç beton direkler kullanılmıştır. Telli sistemin oluşturulmasında 3 farklı kalınlıkta telden yararlanılmıştır. Beton direklerin desteklenmesi amacıyla 4 ve 5 mm'lik teller, terbiye sistemlerinde ise 2 ve 3 mm'lik teller kullanılmıştır. Kurulan destek sisteminde toprak seviyesinin 80 cm yukarisından ilk tel hizası

oluşturulmuştur. İlk tel hizası yatay düzlemde birbirine paralel 3 sıralı telli sistemle sağlanmıştır. Teller arasındaki yatay mesafe 40 cm'dir. İkinci tel hizası ilk tel hizasının 80 cm yukarisından tek sıralı ve üçüncü tel hizası ikinci tel hizasının 100 cm üzerinden tek sıralı olarak kombine edilmiştir. Sistemde dolu ve güneş yanığına karşı file sistemi, örtü materyali olarak malç plastik kullanılmıştır ve ağaçlar damla sulama yöntemi ile sulanmıştır. Deneme alanının toprak içeriğini incelemek için 30 cm derinlikten numune alınmıştır. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'ne ait laboratuvarda yapılan analiz sonuçlarına göre; toprak yapısının killi, kumlu ve siltli yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre gübre uygulaması olarak azot (N) uygulaması yapılması gerektiği, fosfor ve potasyumun toprakta yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır. Gerekli azot 2 farklı zamanda (Amonyum Sülfat (15kg da^{-1}) ve Üre (8kg da^{-1}) formunda) toprağa verilmiştir.

2.2. Yöntem

Deneme alanında Slender Spindle ($3 \times 0.7\text{m}$) (476.19 ağaç da^{-1}), Hytec ($3 \times 1.5\text{m}$) (222.22 ağaç da^{-1}) ve Vertical Axis ($3 \times 1\text{m}$) (333.33 ağaç da^{-1}) terbiye sistemleri uygulanmıştır.

2.2.1. Terbiye sistemleri

2.2.1.1. Slender spindle sistemi

Sistemlerin oluşturulmasında dalsız fidanlar kullanılarak toprak seviyesinin 60 cm yukarisından dal katlarının oluşumu sağlanmıştır. Bu dal katlarında ilk yıllardan itibaren ürün oluşumunu teşvik etmek için dallar yatay olarak bağlanmıştır. Lider dalın 45° açıyla bağlanması ile hem liderin büyümesi yavaşlatılmış, hem de ağaç yüksekliği 2,5-3 m'de sınırlandırılarak tüm kültürel işlemlerin toprak seviyesinden yapılması sağlanmıştır (Wagenmakers ve Callesen, 1995).

2.2.1.2. Vertical axis sistemi

Tek bir dikey gövde ve ana gövde boyunca küçük çaplı meyve dallarının oluşumu sağlanmıştır. Ana gövde boyunca 12-16 adet meyve dalı

oluşumu sağlamıştır. (Lauri ve Lespinasse, 2000). Dalların sayısı budama ile kontrol edilmiştir (Robinson, 2003).

2.2.1.3. Hytec (hybrid tree cone) sistemi

Slender Spindle ile Vertical Axis sistemlerinin kombinasyonu şeklinde geliştirilmiştir. Lider dalın her yıl budanması veya Slender Spindle sistemine benzer bir tarzda bağlanması ile lider dalın gücü kontrol edilerek yan dal gelişimi teşvik edilmiştir. Lider boyunca oluşan dallarda yatay gelişim sağlanarak meyve verimi teşvik edilmiştir (Robinson, 2003; Barritt, 2000).

2.2.2. İncelenen özellikler ve istatistik analiz

Deneme M9 anacı üzerindeki Gala çeşidinde verim çağındaki ağaçlarda gerçekleştirilmiştir. Bu ağaçlarda iki yıl içerisinde dinlenme ve hasat dönemlerinde bazı ağaç ve meyve özellikleri incelenmiştir. Dinlenme döneminde bir, iki ve üç yaşlı dallar üzerinde meydana gelen topuz, kargı, dalcık sayıları belirlenerek toplam meyve dalı sayısı saptanmıştır. Ayrıca anaç ve çeşitte gövde çapları (cm) ölçülerek gövde kesit alanları (cm²) hesaplanmıştır. Yine dinlenme döneminde her ağaçta tacın geometrik şekline göre taç hacmi ($V = \pi r^2 h / 2$) (h: ilk dal hizasından itibaren ağaç yüksekliğini ifade eder) değerleri belirlenmiştir. Hasat her iki yılda 19-21 Ağustos tarihlerinde yapılmıştır. Ağaçlarda meyve seyreltmesi yapılmamıştır. Hasat döneminde elde edilen tüm ürünün tartılması ile ağaç başına verim (kg) ve ağaç başına verimin gövde kesit alanına oranlanması ile verim etkinliği (kg cm⁻²) ile dekara verim (kg) değerleri saptanmıştır. Bunun yanında her ağaçtan alınan 10 adet meyvede ortalama meyve ağırlığı (g), meyvelerde en (mm) ve boy (mm) değerleri ile her tekerrürden alınan 10 adet meyvede meyve eti sertliği (kg), ŞÇKM (%), pH ve Titre Edilebilir Asitlik değerleri (%) ile her ağaçtan alınan 10 adet meyvede meyve kabuğunun zemin ve yanak rengi, "CR 300 model Minolta Colorimeter" ile ölçülmüş ve L, a, b değerleri beyaz plakaya göre kalibrasyon yapılarak belirlenmiştir (Krokida vd, 2000).

Deneme tam şansa bağlı deneme deseninde faktöriyel düzende 1 çeşit ve 3 terbiye sisteminde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürde 3 ağaç kullanılmıştır. SAS paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış uygulama ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Ağaç Gelişimi

Çalışmada, dikimden sonraki ikinci (2009) ve üçüncü (2010) yılda, meyve dalı sayıları belirlenmiş olup elde edilen sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi 2009 yılında terbiye sistemleri arasında meyve dalları sayısı bakımından önemli bir farklılık görülmezken, 2010 yılında terbiye sistemlerinin etkisi görünmeye başlamıştır. Söz konusu yılda en düşük topuz sayısı (12.33 adet ağaç⁻¹) Vertical Axis sisteminden en yüksek topuz sayısı (23.33 adet ağaç⁻¹) ise Hytec sisteminden elde edilmiştir. Topuz sayısı açısından bu iki terbiye sistemi arasında anlamlı bir farkın olduğu gözlenmiştir. Kargı sayısı açısından terbiye sistemleri itibari ile birbirine yakın değerler elde edilmesine karşın, Slender Spindle ile Vertical Axis arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür. Toplam meyve dalı sayısı bakımından ise en yüksek değer (36.67 adet ağaç⁻¹) elde edildiği Hytec ile en düşük değer (25.00 adet ağaç⁻¹) elde edildiği Vertical Axis sistemi arasında önemli bir farkın ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Farklı terbiye sistemi uygulanan fidanlarda meyve dalı sayıları

Terbiye sistemi	Meyve dalı sayısı							
	Topuz		Kargı		Dalcık		Toplam	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Slender S.	6.36*	20.33ab	5.03	6.00 a	3.77b	8.00	15.17	34.33ab
Hytec	7.30	23.33a	3.53	5.00ab	6.30a	8.33	17.16	36.67a
Vertical A.	6.93	12.33b	3.67	4.00 b	7.00a	8.67	17.61	25.00b

* ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (Duncan 0.05)

Farklı terbiye sistemi uygulanan Gala elma çeşidinde, ağaçların erken dönemdeki gelişimini belirlemek amacıyla dikimden sonraki ikinci ve üçüncü yıl da anaç ve çeşide ait gövde çapı değerleri ile taç hacimleri belirlenmiştir. İkinci yıl (2009) yapılan ölçümler sonucunda hem anaç hem de çeşide ait çap ve gövde kesit alanı değerleri bakımından terbiye sistemleri arasında belirgin bir farkın oluşmadığı gözlenmiştir. Aynı şekilde söz konusu yılda, taç hacmi bakımından da terbiye sistemleri arasında oluşan farkın önemli olmadığı görülmüştür. Üçüncü yılda da (2010) hemen hemen benzer sonuçlar alınmış olup sadece taç hacmi bakımından Hytec ile Vertical Axis sistemleri arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı terbiye sistemi uygulanan fidanlarda, fidan gelişimi ile ilgili bazı özellikler

Terbiye sistemi	Anaç çapı (cm)		Anaç gövde kesit alanı (cm ²)		Çeşit çapı (cm)		Çeşit gövde kesit alanı (cm ²)		Taç hacmi (m ³)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Slender S.	2.33*	4.85	4.36	18.74	1.91	4.18	2.89	13.88	0.32	0.67ab
Hytec	2.71	4.21	5.81	19.45	2.17	4.71	3.81	17.46	0.41	0.89a
Vertical A.	2.47	5.12	4.92	20.51	2.18	4.22	3.74	14.02	0.37	0.50b

* ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (Duncan 0,05)

Fidan gelişimi açısından, terbiye sistemleri arasında farklılık olmaması, elde edilen verilerin, ağaçların gelişimlerinin başlangıç döneminde alınmasından kaynaklanmış olabilir. Terbiye sistemleri arasındaki yapısal fark ileriki yıllarda daha belirginleştiğinde buna paralel olarak incelenen özellikler açısından da belirgin farklılıkların oluşacağı beklenebilir. Diğer taraftan daha üçüncü yılda meyve dalı sayıları ve taç hacmi bakımından terbiye sistemleri arasında belirgin farklılıkların oluşmaya başladığı gözlenmiştir. Bu konuda yapılan diğer bazı çalışmalarda da taç hacminin uygulanan terbiye sistemine bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Barritt, 1987; Barritt, 1998; Yıldırım, 2002). Benzer şekilde Robinson vd. (1991) farklı anaç ve terbiye sistemlerinin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalar sonucunda, en yüksek taç hacminin M7 anacı üzerinde Merkezi Lider sisteminde, en düşük taç hacminin ise M9 anacı üzerinde Slender Spindle sisteminde oluştuğunu ifade etmişlerdir.

3.2. Verimlilik

Genç ağaçlardan alınan verim değerleri incelendiğinde daha dikimin ikinci yılında terbiye sistemlerine bağlı olarak belirgin farklılıkların oluştuğu görülmüştür. Her iki yılda da ağaç başına verim Hytec sisteminde (2009 yılı; 6.66 kg ağaç⁻¹, 2010 yılı; 6.82 kg ağaç⁻¹) daha yüksek bulunmuştur. Farklı dikim sıklıklarında uygulanan üç terbiye sisteminde dikim yoğunluğu arttıkça ağaç başına verim düşerken (Slender Spindle) dekara verim değerlerinde artış saptanmıştır. Nitekim; Widmer ve Krebs (2001), Slender Spindle, V Slender Spindle, Drilling ve Mikado sistemlerini farklı sıklıklarda karşılaştırdıkları bir çalışmada; ağaç sıklığındaki artışın ağaç başına verimi

düşürdüğünü, fakat hektara verimi artırdığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde bu konuyla ilgili yapılan farklı 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 ağaçlar kısa ağaçlara göre daha fazla ışık tuttuğu ve daha verimli oldukları vurgulanmıştır (Barritt 1998; Barritt, 2000; Callesen, 1993; Palmer, 1989; Wertheim vd., 2001). Platon ve Jakab (2008) farklı elma çeşitlerinde meyve verimi üzerine dikim yoğunluğunun etkisini inceledikleri çalışmada, Generos ve Florina elma çeşitlerinde iki farklı dikim sıklığında (1666 ve 2500 ağaç ha⁻¹) Slender Spindle terbiye sistemi uygulamışlardır. Gövde kalınlığı, sürgün uzunluğu, ağaç başına verim, hektara verim ve kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada, dikim yoğunluğu arttıkça dekara verim değerlerinde de artış saptanmıştır.

Çizelge 3. Farklı terbiye sistemi uygulanmış Gala çeşidinde bazı verim özellikleri

Terbiye sistemi	Ağaç başına verim (kg ağaç ⁻¹)		Dekara verim (kg da ⁻¹)		Verim etkinliği (kg cm ⁻²)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Slender S.	3.24b	4.04b	1542.0*	1925.4a	1.12ab	0.29
Hytec	6.66a	6.82a	1480.7	1514.8b	1.74a	0.39
Vertical A.	3.72b	4.65b	1238.9	1551.1b	1.00b	0.33

* ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (Duncan 0,05)

3.3. Meyve Kalitesi

Uygulanan terbiye sistemlerinin ortalama meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni değerleri açısından önemli bir farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı terbiye sistemi uygulanan Gala elma çeşidinde ortalama meyve ağırlığı ve meyve boyutları

Terbiye sistemi	Meyve ağırlığı (g)		Meyve eni (mm)		Meyve boyu (mm)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Slender S.	136.00*	202.40a	70.59ab	79.61a	56.76	68.86
Hytec	135.00	154.00ab	68.55b	71.58b	61.10	66.65
Vertical A.	148.33	127.33b	72.54a	65.08b	62.14	59.54

* ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (Duncan 0,05)

Hasat edilen meyvelerde SÇKM, pH, asitlik ve meyve eti sertliği değerleri de belirlenmiştir. İlk yıl (2009) elde edilen değerlerle yapılan istatistik analizi sonucunda, terbiye sistemlerinden kaynaklanan önemli bir farklılık tespit edilememiştir. İkinci yıl belirlenen değerlerde de benzer sonuçlar alınmış olup, sadece meyve eti sertliği bakımından Hytec sistemi diğer iki terbiye sistemine göre daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Benzer sonuçlar diğer bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiş olup, terbiye sistemlerinin meyve özellikleri üzerine olan etkisinin net olarak tespit edilemediği; bu özelliklerin daha çok ekolojik koşullardan etkilendiği vurgulanmıştır (Antognozzi vd., 1993; Otaga, 1990; Widmer ve Krebs, 2001) (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı terbiye sistemi uygulanan Gala elma çeşidinin bazı meyve özellikleri

Terbiye sistemi	SÇKM (%)		pH		Titre edilebilir asitlik (%)		Meyve eti sertliği (kg)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Slender S.	10.03*	14.07	3.55	4.27	0.27	0.35	8.13	7.60b
Hytec	10.13	14.10	3.52	4.27	0.36	0.28	8.21	9.40a
Vertical A.	10.23	14.65	3.59	4.23	0.31	0.44	8.80	7.53b

* ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (Duncan 0,05)

Meyve rengi ölçümleri 2010 yılında hasat edilen meyvelerde yapılmıştır. Ölçümlerde meyve üst ve zemin rengi ayrı ayrı belirlenmiştir. Ölçümler sonucunda elde edilen L, a, b değerleri toplu olarak Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi üst renk değerleri açısından, terbiye sistemlerinin etkisi sadece b değerlerinde ortaya çıkmıştır. Zemin renginde ise L, a, b değerlerinin hepsinde terbiye sisteminden kaynaklanan önemli farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Bu konuda çalışan diğer bazı araştırmacılar da, terbiye sistemlerinin ağacın taç hacmi ve şeklinde meydana getirebileceği değişikliklerle, taç içinde gölgeleme oranını ve buna bağlı olarak da meyvelerde renk oluşumunu etkileyebileceğini vurgulamışlardır. Nitekim Wertheim vd. (1986), Slender Spindle sisteminde North Holland Spindle sistemine göre daha iyi renklenme sağlandığı ve meyve iriliği ile meyve rengi bakımından ağaç sıklığının ve dikim sisteminin fazla etkili olmadığı belirtirken, Lespinasse vd. (1992), Vertical Axis sisteminin ışıklandırma ve meyve rengi oluşturma yönünden en iyi sistem olduğunu ifade etmişlerdir. Barritt (1989), yaptığı benzer bir çalışmada en iyi renklenmenin Vertical Axis sisteminde olduğunu saptamış ve ağaç boyu arttıkça daha iyi renklenmenin sağlandığını, Marini ve Barden (2004), renklenme üzerine

yaptıkları çalışmada Vertical Axis terbiye sisteminin diğer sistemlere göre % 70'ten fazla oranda kırmızılık oluşturduğunu, Slender Spindle terbiye sisteminde bu oranın daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 6. Farklı terbiye sistemi uygulanan Gala elma çeşidinde meyve kabuk rengi değerleri

Terbiye sistemi	Üst Renk			Zemin		
	L	a	b	L	a	b
Slender S.	49.04*	36.09	31.43a	75.39a	-4.73c	50.30a
Hytec	43.38	44.14	27.93b	62.11b	28.38a	38.49c
Vertical A.	41.41	42.79	25.14c	75.63a	11.90b	45.36b

* ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (Duncan 0,05)

4. SONUÇ

Türkiye'nin hemen her bölgesinde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tokat ve yöresi de elma yetiştiriciliği bakımından uygun ekolojik koşullara sahiptir. Yeni çeşit ve bodur anaçların devreye girmesiyle meyve yetiştiriciliğine ilginin giderek arttığı ülkemizde, modern meyveciliğin gereği olan terbiye sistemlerinin seçim ve uygulanması üreticiler açısından büyük önem arz etmektedir. Yaptığımız bu çalışmayla bodur anaçlar ve modern terbiye sistemleri kullanılarak yüksek dikim sıklıklarında bahçe kurulumunun ilk yıllarında verim alınabilmektedir. Deneme yılları boyunca modern terbiye sistemlerine uygun şekilde dal açıları verilmesinin, terbiye sistemlerinin her biri için uygun budama tekniklerinin uygulanmasının ve budama ve terbiye işlemlerinin kesintisiz olarak takip edilmesinin verim üzerine önemli oranda etki ettiği görülmüştür.

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. *Hort. Sci.*, 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: 121-130.

- 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.
- Callesen, O. 1993. Influence Of Apple Tree Height on Yield and Fruit Quality. *Acta Horticulturae*, 349: 111-115.
- Dumanoğlu, H., Erdoğan, V., Aygün, A., Javadisaber, J. 2009. Ankara İlinde 'Grany Smith' Elma Çeşidinde Ekstrem Yaz İklimi Koşullarının Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2(2): 193-199.
- Krokida, M.K., Maroulis, Z.B., Kiranoudis, C.T., Marinos Kouris, D. 2000. Effect of Pretreatment on Color of Dehydrated Products. *Drying Technology*, 18(6), 1239-1250.
- Küden, A., 1998. Elma Eğitim Programı I. Ülke Ölçeğinde Meyvecilik Geliştirme Entegre Projesi, Ç. Ü. Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi, Adana.
- Lauri, P.E., Lespinasse, J.M. 2000. The Vertical Axis and SolAxe Sstems in France. *Acta Horticulturae*, 513:287-296.
- Lespinasse, J.M., Delort, J.F., Carbonneau, A. 1992. Pommier Conduite de "Royal Gala", Etude Comparative de Differents Systems. *L'Arboriculture Fruitiere*, 449: 30-36
- Marini, R.P., Barden, J.A., 2004. Yield, Fruit Size, Red Color, and a Partial Economic Analysis for 'Delicious' and 'Empire' in the NC-140 1994 Systems Trial in Virginia. *Journal of American Pomological Society*, 58(1): 4-11.
- Otaga, R. 1990. An 11-Year Trial of High Density Planting of Apple Trees. *Cab. Abst.* 06-0848 (C579883).
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt:2). E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 556, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova/İzmir.
- Özkan, Y., Küçükler, E., Özdil, S., Engin, K., Mehter, B., Alpaslan, B. 2009 a. Super Spindle Sistemli M 27 Üzerine Aşılı Amasya Misketi, Topaz ve Cooper 42 Çeşidinde Ağaç ve Meyve Özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(2): 145-151.
- Özkan, Y., Küçükler, E., Yıldız, K., Engin, K., Arabacı, S. 2009 b. Vertical Axe (Dikey Eksenli) Terbiye Sistemi Uygulanmış Bazı Elma Çeşitlerinde Vegetatif ve Generatif Özellikler, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(2): 153-158.
- 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 Cnopies. *J. Hort. Sci.* 64: 137-145.
- Platon, I., Jakab, Z. 2008. The Influence of Planting Density on The Groving and Bearing Processes at Florina and Generos Cultivars. *Journal Article* 65: 296-299.

- 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. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116:179-187.
- Robinson, T.L., 2003. Apples: Botany, Production and Uses (eds D.C. Ferree and I.J. Warrington) CAB International, s. 345-407.
- Wagenmakers, P., Callesen, O. 1995. Light Distribution in Apple Orchard Systems in Relation to Production and Fruit Quality. *Journal of Horticulturae Science*, 70:935-948.
- Wertheim, S.J., De Jager, A. ve Duyzens, M.J.J.P. 1986. Comparison of Single-Row and Multi Row Planting Systems with Apple, with Regard to Productivity, Fruit Size and Colour and Light Conditions. *Acta Horticulturae*, 160: 243-258.
- 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.
- 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 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Tek, Çift ve Üç Sıralı Dikim Sistemlerinin Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.