



DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.122>

Araştırma Makalesi

MM 106 Anacı Üzerinde Farklı Terbiye Sistemlerinin Performansı

Emine KÜÇÜKER^{1*}

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

*Sorumlu yazar: emine.kucuker@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 26.03.2021

Kabul Tarihi: 30.04.2021

Özet

Çalışma 2008-2009 yıllarında, Tokat koşullarında MM 106 anaçlarına aşılı Braeburn ve Red Chief elma çeşitlerinde yürütülmüştür. Araştırmada, 2006 yılı Aralık ayında tek sıralı 3,5x1,5 m mesafe ile dikilen fidanlara Hytec, Vertical Axis terbiye sistemleri; 4x2 m mesafe ile dikilen fidanlara Modifiye Lider terbiye sistemi uygulanmıştır. Tel-herek kombinasyonu üzerinde geliştirilen ağaçların; vegetatif gelişimi, verim ve meyve kalite performanslarının incelendiği çalışmada dikimden 2 yıl sonra en yüksek gövde kesit alanı Hytec (1049,16 mm²) sisteminde saptanmış, bunu MM 106/Vertical Axis (961,65 mm²) kombinasyonu takip etmiştir. Araştırmada aynı dikim sıklığında en büyük taç hacmi MM 106/Vertical Axis kombinasyonundan (2,68 m³) elde edilmiştir. Tüm kombinasyonlarda verim etkinliği üzerine terbiye sistemlerinin etkisi saptanmazken, dekara verim değerlerinde en yüksek değer MM 106/Vertical Axis kombinasyonunda (860,10 kg/da) elde edilmiş, meyve kalite kriterleri üzerine terbiye sisteminin etkisi görülmemiş, kırmızı rengi temsil eden 'a' değeri Red Chief/MM 106/Modifiye Lider kombinasyonunda (25,94) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, terbiye sistemleri, anaç, meyve kalitesi, verim, verim etkinliği

The Performance of Different Training Systems On MM106 Rootstock

Abstract

This study was carried out with Braeburn and Red Chief apple cultivars grafted on MM 106 apple rootstock in Tokat ecological conditions during 2008-2009. In the study, Hytec, Vertical Axis training systems were applied on the trees planted with 3,5x1,5 m intervals; Modified Leader training system was applied on the trees planted with 4x2 m intervals, where all the trees were planted in 2006 December. In the study, where vegetative growth, yield and fruit quality performances of the trees grown on wire-stake combination system were evaluated, the highest trunk cross sectional area were obtained from Hytec system with 1049,16 mm² on MM 106 and this was followed by MM 106/Vertical Axis combination with 961,65 mm². Considering the same planting distances and the same rootstocks, while the highest canopy volume was obtained MM 106/Vertical Axis combination with 2,68 m³. In all combinations, while the training systems had no effect on the yield efficiency, the highest values for yield per decare were obtained from MM 106/Vertical Axis combination with 860,10 kg/da, the fruit quality parameters were not also affected by training systems. On the other side, 'a values' which represents red color were differed by combinations used in the study, where 'a value' was 25,94 in Red Chief/MM 106/Modifiye Lider combination.

Keywords: Apple, training systems, rootstocks, fruit quality, yield, yield efficiency

GİRİŞ

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 ağaçlar 6-7 m'ye kadar boylanmakta bunun sonucu olarak da yapılan kültürel işlemler zorlaşmaktadır. Çöğür anaçlarla yapılan klasik yetiştiriciliğin bir başka dezavantajı da ağaçlar çok geç verime yatmakta ve tam verim çağına bahçe kurulduktan ancak 10-12 yıl sonra ulaşılabilmektedir. Türkiye dünya elma üretiminde ilk sıralarda yer almasına rağmen ihracatta çok gerilerde kalmasının en önemli nedeni geleneksel çeşitlerle yapılan kalitesiz üretimdir. Aşkın ve ark. (2006)'nın belirttikleri gibi, Uluslararası bilgi akışı, farklı elma çeşitlerinin popüleritesinde çok büyük bir etkiye sahiptir. Çoğu ülkelerde yetiştiriciler kendi bölgelerinde geleneksel olan bazı çeşitleri üretmeye devam ederlerken, çeşitli üretim ve pazarlama stratejileri nedeniyle yeni çeşitler ortaya çıkarmışlardır. Günümüzde çok hızlı bir çeşit değişimi yaşandığından pazar değeri yüksek olan çeşitlerin üretilmesi zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi elma pazarlanmasında da hasat sonrası muhafaza ve ambalajlama büyük önem arz etmektedir. Tüm bu sorunlar göz önüne alındığında Türkiye'nin dünyada önde gelen elma üreticisi ülkelerle rekabet edebilmesi için bodur anaçlar üzerinde gündemde olan çeşitlerin yetiştiriciliğine öncelik vermesi gerekir. Türkiye'de son yıllarda yeni kurulan elma bahçelerinde dünya piyasasının tercih ettiği elma çeşitlerine ağırlık verilmesine rağmen verim bakımından geleneksel yetiştiricilikten çok farklı değildir. Türkiye'deki bodur yetiştiricilik incelendiğinde son yıllarda yeni çeşitlerle sık dikim bahçeler kurulduğunu ancak sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerin yanında budama ve terbiye tekniklerinin de yeterince uygulanmadığını görmekteyiz (Özkan,

2004b). Barritt (1992)'e göre, anaç, ağaç sıklığı, ağaç düzenlemesi, fidan kalitesi, destek sistemi, terbiye metodu ve budama tekniği gibi hususlar meyve bahçesi sistem bileşenleridir ve başarılı bir yetiştiricilik için her sistem bireysel olarak ele alınmalı ve uygun şekilde birleştirilmelidir. Modern meyve yetiştiriciliğinde temel amaç, ağaçları erken yıllarda meyveye yatırmak ve birim alandan daha kaliteli ve hızlı verim elde etmektir. Bu amaca ulaşabilmek için, meyve bahçesi tesisinde uygun dikim sistemini belirlemek önem kazanmaktadır. Elma yetiştiriciliğinde ilk yıllarda yüksek erkenci üretim isteniyorsa, ağaç destek sistemlerinden bazılarının kullanılması zorunludur. Peterson (1989)'un belirttiği gibi eğer bodur ağaçlardan erken yıllarda üretim bekleniyorsa, destek sistemi, bir tercih değil, zorunludur. Modern meyvecilikte budama ve terbiye prensibi yüksek verimin hedeflendiği yerlerde en önemli etmendir ve meyve bahçesinden beklenen erkenci üretim ve yüksek meyve kalitesini doğrudan etkiler. Uygun terbiye tekniğinin seçimi ile erkenci üretim, 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. Bu şekilde hem yüksek verim hem de kaliteli meyve elde etmek mümkün olacaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme Alanı Özellikleri

Bu çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde TÜBİTAK TOVAG 106 O 096 nolu proje kapsamında 2006 yılı Aralık ayında kurulmuş olan destek sistemli bodur elma bahçesinin bir bölümünde 2008-2009 yıllarında yürütülmüştür. Bu parselde 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 yukarısından 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 yukarısından tek sıralı ve üçüncü tel hizası ikinci tel hizasının 100 cm üzerinden tek sıralı olarak kombine edilmiştir. Sistemde dolu ve güneş yanığına karşıfile sistemi kurulmuş örtü materyali olarak malç plastik kullanılmıştır. Çalışmanın bitkisel materyali MM 106 anacı üzerine aşılı Braeburn ve Red Chief elma çeşitleridir.

MM 106 Anacı

Erkencilik özelliği sebebi ile bu anaç çok hızlı bir şekilde ün kazanmıştır. Northern Spy x M9 çaprazlamasıdır. Üzerine aşılı elma çeşitlerini % 25-40 oranında bodurlaştırır. M9'dan sonra en yaygın olarak kullanılan bu anaç odun çelikleri ile kolay köklenmektedir. Stool bed ve tepe daldırması ile kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Fidanlıkta sürgünler, dik, tüylü ve belirgin nodlara sahiptir. Yaprakları geniş, düz ve alt yüzeyleri parlaktır. MM106 üzerindeki ağaçlar toprağa iyi tutunabilen, sağlam bir kök sistemine sahiptir. Kök sürgünü oluşturmaz ve yarı bodurdurlar. Elma çöğür anaçlarının % 60-75'i kadar küçük ağaç oluştururlar ve çok verimlidirler. Geç yaprak döker ve yavaş dormansiye girerler. Bu sebeple sonbaharda ani sıcaklık değişimlerinde gövde zararlanmaları artabilir (Özçağırın ve ark., 2004).

Çeşit Özellikleri

Braeburn

1952 yılında Nelson tarafından Yeni Zelanda'da Lady Hamilton x Grany Smith mutanti olarak geliştirilmiştir. Yeni Zelanda Braeburn çeşidinin en yoğun üretildiği ülkedir. Bunun yanı sıra Arjantin ve Şili'de

de geniş üretim alanına sahiptir ve Avrupa'da da üretimi hızla artmaktadır (Robinson, 2003). Orta kuvvette, oldukça erkenci, dikim yılından itibaren çiçek oluşturabilen, yüksek yoğunluktaki dikim sistemleri için uygun bir çeşittir. Fuji ve Rome Beauty çeşitlerine göre yaklaşık 1 hafta erkenci ve hasat tarihi tam çiçeklenmeden 150-170 gün sonradır. Orta büyüklükte ve konik- yuvarlak yapıda olan meyvelerinde renk, sarı zemin üzerine kırmızı çizgilidir, sap ise orta uzunluktadır. Meyveler güneş yanıklığına hassastır. Meyve eti soluk krem renginde, gevrek, sert ve çok sulu, tatlı-ekşi karışımı hoş lezzetlidir. Zamanında hasat edildiğinde depolanma özelliği çok iyidir. Külleme ve karalekeye hassastır. Tozlayıcıları Imperial Gala, Smoothee, Pink Lady, Golden Delicious ve Granny Smith'dir (Catherine, 1993).

Red Chief

Orjini Amerika Birleşik Devletleri olup Red Delicious'un mutanıdır. Tatlı, sulu, kremse beyaz meyve etli, orta iri ve iri büyüklükte parlak, albenili, kırmızı renkli bir elma çeşididir. Ağacı zayıf, dik/yarı dik, meyvesi iri ve kırmızı renklidir. Ticari değeri yüksek bir çeşittir. Tozlayıcıları Golden grubu, Grany Smith, Gala grubu, Fuji ve Braeburn'dür (Yaşasın ve ark., 2006). Red Delicious gruplarının en yaygın olanıdır. Yüksek verimli bir çeşittir. Ekim ayının 1. ve 2. haftalarında satışa sunulabilmektedir. Soğuk depolarda Nisan ayına kadar, kontrollü atmosfer depolarda ise 10 ay süre ile muhafaza edilebilmektedir. Toprak yapısına göre M 26, MM 106 ve MM 111 anaçlarında çok iyi performans gösterirler. Seyreltme ve dal bağlaması yapıldığında, heryıl çok iyi verim alınabilir (Chatharine 1993).

Yöntem

Terbiye Sistemleri

Vertical Axis Terbiye Sistemi

Sistemde her çeşidin doğal büyüme habitüsü ve doğal meyve oluşturma yeteneğinden faydalanmak amaçlanmıştır. Ağaçlar 3 m yükseklikte tek veya 3 telli

sistemle desteklenmektedir. Vertical Axis sistemi tek bir dikey gövde ve ana gövde boyunca küçük çaplı meyve dallarından oluşmaktadır. Ağaç gelişimi boyunca uç tomurcuğun hakimiyetini devam ettirmek için zayıf meyve dallarının gelişimini sağlamak önemlidir (Lespinasse ve Delort, 1986).

Hytec (Hybrid Tree Cone) Sistemi

Bu sistem 1980'li yılların sonunda Barritt tarafından meyveleri güneş yanıklığından korumak amacıyla Slender Spindle ile Vertical Axis sistemlerinin kombinasyonu şeklinde geliştirilen bir terbiye şeklidir. Sistemde ağaçların erken yaşlarda verime yatırılması, düzenli verim alınması, meyve kalitesinin yükseltilmesi ve işçiliğin azaltılması hedeflenmiştir. Lider dalın her yıl budanması veya Slender Spindle sistemine benzer bir tarzda bağlanması ile lider dalın gücü kontrol edilerek yan dal gelişimi teşvik edilmektedir. Slender Spindle ağaçlara göre daha fazla üretim sağlamak amacıyla daha uzun bir örtü yapısına sahiptir. Hytec sisteminde açık bir örtü şekli oluşturularak daha iyi ışık dağılımı sağlanır (Wertheim, 1983; Barritt, 2000).

Modifiye Lider Sistemi

Modifiye Lider terbiye sistemi bir gövde üzerinde düzenli aralıklarla dağılmış 3-5 adet ana dalın meydana getirdiği bir şekildir. Kuvvetli ve dipten itibaren sürgün yapan yumuşak ve sert çekirdekli meyve tür ve çeşitleri için uygundur. Zayıf gelişen ve dipten itibaren veya gövde üzerinde düzenli dağılmış dal yapmayan tür ve çeşitlere bu şekli vermek güçtür. Bu sistemin en belirgin üstünlüğü goble ve diğer sistemlere göre çatal dallarının daha kuvvetli teşekkül etmesidir. Ayrıca, gövde üzerindeki yan dallar arasındaki mesafe, diğer sistemlere göre daha fazla olduğu için ağaç daha dayanıklıdır ve daha fazla yük taşımaktadır. Bu sistemde çatıyı meydana getirecek yan dallar farklı uzunlukta kesilmektedir. Buna göre lider dala en yakın olan uçtaki ana dal en fazla uzunluğa sahip olmakta, bu uzunluk ağacın aşağısına doğru giderek

azaltılmaktadır. Bu durum farklı kalınlıkta dalları meydana gelmesine sebep olmakta ve böylece çatallar (köşeler) daha kuvvetli gelişmektedir (Özkan, 2004).

İncelenen Özellikler

Fenolojik Gözlemler:

Çiçek tomurcuklarında gelişme safhaları (gözlerin patlaması, fare kulağı, pembe tomurcuk, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu), ağaç olumunda meyve derimi, yaprakların dökülme ve dinlenmeye giriş tarihleri belirlenmiştir.

Vejetatif ve Generatif Gelişme Kriterlerine Ait Gözlem ve Ölçümler:

Bir yaşlı sürgün sayısı (adet/ağaç): Dinlenme döneminde ve budamalardan önce ağaç üzerinde o vejetasyon döneminde meydana gelmiş vejetatif dalların tümünün üzerinde bulunduğu dalların yaşları dikkate alınarak sayılması ile belirlenmiştir.

Meyve dalı sayısı (adet/ağaç): Dinlenme döneminde ve budamalardan önce ağaç üzerinde bir, iki ve üç yaşlı dallar üzerinde meydana gelen meyve dallarının (topuz, kargı, dalcık ve lamburt) sayılması ile belirlenmiştir.

Anaç ve çeşitte gövde kesit alanları (mm²): Dinlenme periyodunda her ağaçta aşu yerinin 15 cm altından ve üstünden anaç ve çeşitte gövde çaplarının bir kumpas ile her iki yönden ölçülmesi ve ortalamasının alınması ile ortalama gövde çapı (R) belirlenmiş ve “Alan= πr^2 ” formülü kullanılarak gövde kesit alanları hesaplanmıştır. Daha sonra bu değerler dikkate alınarak anaç ve kalemin birbirine göre gelişme durumları incelenmiştir.

Gövde kesit alanındaki yıllık değişim (%): İlki 2008 yılı dinlenme döneminde olmak üzere her yıl aynı yerden aşu yerinin 15 cm üstünden kalemin gövde çapları bir kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ortalama yarıçap ile gövde kesit alanlarının hesaplanması sonucunda bir sonraki yıl ile bir önceki yılın değerleri arasındaki farklılık belirlenerek gövde kesit alanındaki yıllık değişim (büyüme) saptanmıştır.

Taç hacmi (m³): Dinlenme döneminde budamalardan önce her ağaçta taç izdüşümlerinden her iki yönden tacın en (ya da çapı) değerlerinin belirlenmesinin ardından ilk ana daldan itibaren taç yüksekliği ölçülerek tacın geometrik şekline göre taç hacmi $V = \pi r^2 h / 2$ formülüne göre hesaplanmıştır (Yıldırım ve Çelik, 2003).

Budama artıklarının miktarı (g): Her yıl kış ve yaz budamalarında kesim sonucunda ortaya çıkan dalların tartılması ile belirlenmiştir.

Verim ve Meyve Kalite Ölçümleri:

Ağaç başına verim (g/ağaç): Meyvelerde hasat zamanı nişasta testine göre belirlenmiştir. Her bir ağaçtan elde edilen tüm ürünün tartılması ile ağaç başına verim elde edilmiştir.

Verim etkinliği (birim gövde kesit alanına düşen verim) (kg/cm²): Ağaç başına verimin gövde kesit alanına oranlanması ile saptanmıştır.

Ortalama meyve ağırlığı (g): Her ağaçtan alınan 10 adet meyvenin 0.01 g hassaslıktaki terazide tartılması ile hesaplanmıştır.

Ortalama meyve eni ve boyu (mm): Her ağaçtan alınan 10 adet meyvenin en (mm) ve boyları (mm) bir kumpas ile ölçülmüştür (Polat, 1997).

Meyve kabuk ve et rengi: 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. Bu sistemde 4 filtre kullanılarak L, a, b renk değerleri elde edilmektedir. L, a, b değerleri 3 boyutlu koordinat sistemi ile verilmekte ve bu koordinat sisteminde L değeri dikey eksenle parlaklıktan koyuluğa gidişi belirtirken +a kırmızılığa, -a yeşillığe, +b sarılığa, -b ise maviliğe gidişi göstermektedir (Krokida ve ark., 2000).

Meyve eti sertliği (kg): Her tekerrürden alınan 10 adet meyvenin ekvatorial bölgesinde üç farklı yerde kabuk kesilerek ve meyve eti sertliği penetrometre ile 11.1

mm' lik uç kullanılarak ölçülmüştür (Eren ve ark., 2005).

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%): Meyve eti sertliği ölçülen meyvelerden elde edilen ve filtre kağıdından süzülen meyve sularından alınan örneklerin el refraktometresi ile ölçülmesi ile % olarak belirlenmiştir (Eren ve ark, 2005; Batmaz 2005).

pH: Filtre kağıdından süzülen meyve sularının pH değerleri pH metrede ölçülmüştür (Batmaz, 2005).

Titre edilebilir asitlik (%): Filtre kağıdından süzülen meyve sularının pH metrede 8,1 değerine ulaşana kadar 0,1 N sodyum hidroksit ile titrasyonunda harcanan sodyum hidroksit miktarı esas alınarak malik asit cinsinden ölçülmüştür.

Deneme planı ve verilerin değerlendirilmesi:

Sıra arası ve üzeri mesafeleri 3,5 x 1,5 m olan her sırada Vertical Axis ve Hytec sistemlerinin her ikisi de uygulanmıştır. Her sıra bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte sıra arası ve üzeri mesafeleri 4,0 x 2,0 m olan tek sırada sadece Modifiye Lider sistemi uygulanmıştır.

İstatistik Analiz

Deneme tam şansa bağlı deneme deseninde faktöriyel düzende 2 çeşit ve 3 terbiye sisteminde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürde 6 ağaç kullanılmıştır. Veriler toplandıktan sonra SAS paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış uygulama ortalamaları ise Duncon çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Fenolojik Gözlemler

2008 yılında tomurcuk patlama zamanı 21 Mart (Braeburn/MM 106) ile 22 Mart (Red Chief/MM 106) tarihleri arasında, tam çiçeklenme 14 Nisan (Braeburn/MM 106) – 23 Nisan (Red Chief/MM 106) tarihlerinde gerçekleşmiş çeşitler 12 Ekim (Braeburn/MM 106) ve 10 Eylül (Red Chief/MM 106) tarihlerinde hasat edilmişlerdir. Denemenin ikinci yılında (2009) tomurcuk patlama zamanı

22 Mart (Braeburn/MM106) ile 23 Mart (Red Chief/MM 106) tarihleri arasında, çiçeklenme sonu ise 28 Nisan (Braeburn/M 26) – 7 Mayıs (Red Chief/MM 106) tarihlerinde gerçekleşmiştir. Yapılan araştırmada fenolojik evrelerde anaç çeşit özelliklerinin yanı sıra ekolojinin en önemli etkenlerden biri olduğu yıllar arasındaki

farklılıklardan göze çarpmakta, ayrıca aynı anaç ve çeşit ile yapılan pek çok denemede çiçeklenme tarihlerinin bölgeye göre farklılık gösterdiği çeşitli araştırma bulguları ile kanıtlanmaktadır (Baytekin, 2006, Ceylan, 2008; Aşkın ve ark. 2006; Bilgener ve ark., 2003).

Çizelge 1. MM 106 anaçları üzerine aşıllı Braeburn ve Red Chief çeşitlerinde kaydedilen fenolojik gözlemler

anaç/çeşit	yıllar	gözlerin patlaması	fare kulağı	pembe tomurcuk	çiçeklene başlangıcı	tam çiçeklenme	çiçeklenme sonu	hasat	yaprak dökümü	dinlenme
MM 106 Braeburn	2008	21.03	26.03	02.04	08.04	14.04	22.04	12.10	15.12	18.12
	2009	22.03	25.03	29.03	05.04	14.04	28.04	16.10	17.12	21.12
MM 106 Red Chief	2008	22.03	27.03	03.04	14.04	23.04	28.04	10.09	18.12	18.12
	2009	23.03	05.04	09.04	10.04	20.04	07.05	16.09	20.12	21.12

Vejetatif ve Generatif Gelişme Kriterlerine Ait Gözlem ve Ölçümler

Vejetatif sürgün sayısı, çeşit ve terbiye sistemine bağlı olarak önemli değişimler göstermiştir. Buna karşılık vejetatif sürgün sayısı üzerine çeşit x terbiye sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur. Genel olarak çeşitler karşılaştırıldığında bir yaşlı vejetatif sürgün sayısının Red Chief çeşidine (5.54 adet/ağaç) göre, Braeburn çeşidinde önemli derecede daha fazla olduğu (15.10 adet/ağaç) görülmüştür. Terbiye sistemleri arasında ise en fazla sürgün oluşumunun Vertical Axis sisteminde (12.05 adet/ağaç), en az ise Modifiye Lider sisteminde (7.71 adet/ağaç) olduğu gözlenmiş olup aradaki fark istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Hem toplam meyve dalı olarak hem de topuz, kargı ve dalcık olarak ifade edilen meyve dalı sayıları açısından ise çeşit ve terbiye sistemlerinin genel etkisi yanında interaksyon etkisi de önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Denemenin ikinci yılında, vejetatif sürgün sayısı çeşit x terbiye sistemi interaksyonunun etkisi önemsiz bulunurken çeşit ve terbiyesisteminin etkisi önemli bulunmuştur. Belirlenen meyve dalı sayıları incelendiğinde Topuz sayısının, çeşit ve terbiye sisteminin ana etkisine göre önemli bir değişim göstermediği gibi, bu özellik bakımından çeşit ile terbiye sistemi

arasında önemli bir interaksyonun da olmadığı saptanmıştır. Dalcık ve kargı sayısında ise interaksyon etkisi önemsiz buna karşılık çeşit ve terbiye sisteminin ana etkisi önemli bulunmuştur. Hem lamburt hem de kargı sayısı Braeburn çeşidinde daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Terbiye sistemlerini karşılaştırdığımızda, diğer iki terbiye sistemine göre Modifiye Lider sisteminde daha az lamburt oluşumu gözlenmiştir. Kargı sayısı açısından ise Vertical Axis ile Modifiye Lider arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Dalcık sayısı ve toplam meyve dalı sayısı bakımından interaksyon ve çeşidin ana etkisi önemsiz buna karşılık terbiye sisteminin ana etkisi önemli bulunmuştur. Modifiye Lider sisteminde oluşan dalcık sayısının Vertical Axis ve Hytec sisteminde oluşana göre daha az olduğu görülmüştür. Toplam meyve dalı ise en fazla Vertical Axis sisteminde, en az ise Modifiye Lider sisteminde oluşmuş ve aradaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Nitekim Antognozzi ve ark. (1993), kuvvetli çeşitlerin zayıf çeşitlere göre daha fazla vejetatif sürgün oluşturduğunu bildirmişlerdir. Yapılan pek çok çalışmada bodur anaç kullanımının vejetatif ve generatif dengenin sağlanmasındaki önemi belirtilmiş MM 106 anaç çeşitli nedenlerden dolayı yoğun yetiştiricilikte

önerilmiştir. Modern meyveciliğingerekleri olan her yıl düzenli ürün alma, ağaçların erken verime yatması ve birim alana daha fazla ağaç kullanılarak verimin artırılması, budama ve seyreltmenin daha kolay ve ekonomik yapılması, meyve iriliği ve renk yönünden daha kaliteli ürün elde edilmesi, bodur anaçlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. East Malling Araştırma İstasyonunda yapılan çalışmalarda MM 106 anacı orta sıklıktaki bahçelere tavsiye edilmiştir (Öz ve ark., 1994; Soylu, 1997). Türkiye'de 1968-1974 yılları arasında yapılan çalışmalarda spur çeşitler için MM 106 anacının ümitvar olduğu saptanmıştır (Öz ve ark., 1994). Anaç çapı, anaç gövde kesit alanı, çeşit çapı ve çeşit gövde kesit alanı bakımından çeşit ve terbiye sistemleri karşılaştırıldığında, birinci yıl çeşitler arasında önemli bir farklılığın olmadığı, buna karşılık terbiye sistemleri arasında önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. 2009 yılı verilerine göre; vejetatif özelliklerin tamamında çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunun etkisi önemsiz, buna karşılık çeşidin ana etkisi önemli bulunmuş olup, bu özelliklerin tamamı Red Chief çeşidine göre, Braeburn çeşidinde daha yüksek çıkmıştır. Yine özelliklerin tamamında terbiye sisteminin

ana etkisi önemli bulunurken, Modifiye Lider sisteminden elde edilen değerler, diğer iki terbiye sisteminden elde edilenlere göre önemli derecede daha düşük bulunmuştur (Çizelge 3). Ağaç yoğunluğu arttıkça gövde kesit alanının azaldığını ifade eden çeşitli araştırma bulguları bulunmaktadır (Ferree, 1994; Robinson, 2007; Pary, 1981; Palmer ve ark., 1992). Gövde kesit alanı bakımından MM 106 anacı üzerinde aynı dikim yoğunluğunda (3,5-1,5 m) Hytec ve Vertical Axis sistemi uygulanan ağaçlara göre 4,0x2,0 m dikim mesafesi ile Modifiye Lider sistemi uygulanan ağaçlarda dikim yoğunluğu azalmış olmasına rağmen gövde kesit alanının daha düşük çıkması gövde kesit alanına dikim yoğunluğu ile birlikte ağaç taç yapısının da etkili olduğunu göstermektedir. Yapılan benzer bir çalışmada Hampson ve ark. (2002), farklı terbiye sistemlerinin performanslarını incelemiş ve aynı yoğunluktaki dört farklı sistem arasında Solen Y sisteminin, Slender Spindle ve V Trellis sistemlerine göre daha küçük gövde kesit alanı oluşturduğunu belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre gövde kesit alanı üzerinde taç yapısının önemli bir etken olduğu ifade edilmiştir.

Çizelge 2. MM 106 anacı üzerine aşılı, farklı terbiye sistemleri uygulanmış Braeburn ve Red Chief elma çeşitlerinde sürgün sayıları(adet/ağaç)

Çeşit	Terbiye S.	Bir yaşlı sürgün sayısı		Topuz		Kargı		Lamburt		Dalcık	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Braeburn	Hytec	16,82 ^{öd}	26,00 ^{öd}	5,52 ^{öd}	32,21 ^{öd}	1,04 ^{öd}	9,33 ^{öd}	6,92 ^{öd}	4,51 ^{öd}	4,38 ^{öd}	11,07 ^{öd}
	Modifiye L.	10,64	16,33	5,60	26,56	1,01	4,39	6,00	4,59	4,00	11,20
	Vertical A.	17,83	25,33	5,28	38,75	1,12	8,50	8,50	5,26	6,09	11,66
Red Chief	Hytec	5,60	21,33	5,56	29,30	1,03	4,84	5,00	4,60	4,79	11,19
	Modifiye L.	4,77	11,33	5,59	33,56	1,02	2,72	2,61	4,59	1,33	11,19
	Vertical A.	6,27	22,67	5,69	35,51	0,98	5,17	4,50	4,54	4,67	11,21
Çeşit Ort.	Braeburn	15,10 A	22,56 A	5,47	32,51	1,06	7,41 A	7,14 A	4,79	4,82	11,31
	Red chief	5,54 B	18,44 B	5,61	32,78	1,01	4,24 B	4,04 B	4,57	3,60	11,20
Terbiye sistemi ort.	Vertical A.	12,05 A	24,00 A	5,48	37,13	1,05	6,84 A	6,50 A	4,90	5,38 A	11,44
	Hytec	11,21 AB	23,67 A	5,54	30,75	1,03	7,09 A	5,96 AB	4,56	4,59 A	11,13
	Modifiye L.	7,71 B	13,83 B	5,59	30,06	1,02	3,56 B	4,31 B	4,59	2,67 B	11,20

Öd: Çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu 0,05 ihtimal seviyesinde önemsizdir.

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

Çizelge 3. MM 106 anacı üzerine aşıllı, farklı terbiye sistemleri uygulanmış Braeburn ve Red Chief elma çeşitlerinde ağaç gelişimi ile ilgili bazı özellikler

Çeşit	Terbiye Sistemi	Anaç çapı (mm)		Anaç gövde kesit alanı (mm ²)		Çeşit çapı (mm)		Çeşit gövde kesit alanı (mm ²)		Gövde kesit al.yıllık değ.(%)
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	
Braeburn	Hytec	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2009
	Modifiye L.	19,46 ^{öd}	46,38 ^{öd}	304,27 ^{öd}	1717,10 ^{öd}	22,73 ^{öd}	39,69 ^{öd}	410,21 ^{öd}	1249,59 ^{öd}	839,38 ^{öd}
	Vertical A.	24,13	43,31	463,08	1488,80	20,29	31,50	328,24	787,53	459,30
		21,99	47,72	385,52	1813,47	25,29	38,23	508,31	1157,12	648,80
Red Chief	Hytec	19,89	41,39	319,71	1365,57	23,28	32,47	436,26	848,73	412,46
	Modifiye L.	22,77	40,53	412,80	1330,58	17,28	27,75	237,21	646,54	409,33
	Vertical A.	18,77	45,77	284,75	1670,27	23,50	31,09	443,57	766,17	322,59
Çeşit Ortalaması	Braeburn	21,86	45,80 A	384,29	1673,12 A	22,77	36,47 A	415,59	1064,75 A	649,16 A
	Red chief	20,48	42,56 B	339,09	1455,48 B	21,35	30,44 B	372,35	753,82 B	381,46 B
Terbiye sistemi ortalaması	Vertical A.	20,38 B	46,75 A	335,14 B	1741,90 A	24,40 A	34,66 A	475,95 A	961,65 A	485,70 AB
	Hytec	19,67 B	43,88 AB	312,00 B	1541,30 AB	23,01 A	36,08 A	423,24 A	1049,16 A	625,92 A
	Modifiye L.	23,45 A	41,92 B	437,94A	1409,70 B	18,79 B	29,63 B	282,73 B	717,04 B	434,31 B

Öd: Çeşit x terbiye sistemi etkisi 0,05 ihtimal seviyesinde önemsizdir.

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

Taç gelişimini ifade etmek amacıyla ölçülen taç eni, taç yüksekliği ve taç hacmi değerleri açısından, 2008 yılında çeşit ve terbiye sistemleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Yine aynı şekilde çeşit x terbiye sistemi etkisinin de bu değerler bakımından önemsiz olduğu görülmüştür. 2009 yılında ise; taç eni üzerine etkisi önemsiz çıkarken, çeşit ve terbiye sistemi ana etkisi önemli bulunmuştur. Taç yüksekliği değerleri karşılaştırıldığında, çeşitle terbiye sistemi arasında önemli bir etkisi bulunmamıştır. Yine taç yüksekliği üzerine çeşidin ana etkisinin önemsiz, buna

karşılık terbiye sisteminin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Vertical Axis sisteminde oluşan taç yüksekliğinin, diğer iki sisteme göre önemli derecede daha fazla olduğu görülmüştür. Taç hacmi değerleri ise çeşit x terbiye sistemi istatistiksel anlamda önemli değişimler göstermiştir her iki çeşitte en yüksek taç hacmi Vertical Axis sisteminde, en düşük taç hacmi ise Modifiye Lider sisteminde belirlenmiştir (Çizelge 4). Elde edilen araştırma bulguları terbiye sisteminin taç hacmi üzerine etkili olduğunu belirten bulguları desteklemektedir (Barritt, 1998; Tustin, 2001).

Çizelge 4. MM 106 anacı üzerine aşıllı, farklı terbiye sistemleri uygulanmış Braeburn ve Red Chief elma çeşitlerinde taç özellikleri

Çeşit	Terbiye Sistemi	Taç eni (cm)		Taç yüksekliği(cm)		Taç hacmi (m ³)	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009
Braeburn	Hytec	90,83 ^{öd}	185,37 ^{öd}	116,94 ^{öd}	148,64 ^{öd}	0,38 ^{öd}	2,02 b
	Modifiye L.	91,20	162,91	115,57	171,31	0,37	1,77 c
	Vertical A.	91,94	200,54	115,10	228,42	0,38	3,60 a
Red Chief	Hytec	91,15	146,39	115,95	159,12	0,38	1,34 b
	Modifiye L.	91,19	107,75	115,71	167,69	0,38	0,81 c
	Vertical A.	91,28	142,02	114,87	221,94	0,38	1,75 a
Çeşit ortalaması	Braeburn	91,33	182,94 A	116,17	182,79	0,38	2,46
	Red chief	91,21	132,05 B	115,51	182,91	0,38	1,30
Terbiye sistemi ortalaması	Vertical A.	91,61	171,28 A	115,43	225,18 A	0,38	2,68
	Hytec	90,99	165,88 A	116,45	153,88 B	0,38	1,68
	Modifiye L.	91,20	135,33 B	115,64	169,50 B	0,38	1,29

öd: Çeşit x terbiye sistemi etkisi 0,05 ihtimal seviyesinde önemsizdir.

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

Verim ve Meyve Kalite Ölçümleri

Ağaç başına verim üzerine çeşidin ana etkisi yanında çeşit x terbiye sistemi interaksiyon etkisinin de önemli olduğu görülmektedir. Verim etkinliği açısından sadece çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur. Braeburn çeşidinde belirlenen 0,13 kg/cm²'lik verim etkinliği değeri ile Red Chief çeşidinden elde edilen 0,05 kg/cm²'lik değer arasındaki farkın istatistiksel olarak da önemli olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde ortalama meyve ağırlığı ve meyve eni açısından da sadece çeşidin etkisi önemli bulunmuş olup, terbiye sistemi ve interaksiyon etkisi önemsiz bulunmuştur. Hem meyve ağırlığı hem de meyve eni Red Chief çeşidinde daha yüksek çıkmıştır. Ortalama meyve boyu açısından ise hem çeşit hem terbiye sistemi hem de interaksiyon etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Dekara verim değerleri Braeburn çeşidinde (296,62 kg/da) Red Chief çeşidine göre (81,36 kg/da) daha yüksek çıkarken her iki yılda terbiye sisteminin dekara verim üzerine etkisi önemli bulunmuş olup 2008 yılında Vertical axis sisteminde 229,19 kg/da ile en yüksek verim değeri elde edilmiştir. İkinci yıl verilerine göre (2009) ağaç başına verim (g/ağaç) değerleri bakımından çeşidin etkisi önemli iken terbiye sistemleri ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Dekara verim değerlerinde ise Braeburn çeşidi (953,27 kg/da) Red Chief çeşidine göre (475,33 kg/da) yine daha yüksek sonuçlar verirken terbiye sistemlerinde en yüksek değerler Hytec (821,10 kg/da) ve Vertical Axis (860,10 kg/da) sistemlerinden elde edilmiştir. Verim etkinliği ve ortalama meyve ağırlığı değerleri çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu ile çeşitlerin ana etkisi ve terbiye sistemlerinin etkisi önemli bulunmamıştır. Ortalama meyve eni ve meyve boyu değerlerinde çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu ve çeşidin etkisi

önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Deneme sonuçlarına göre meyve karakterlerinin terbiye sistemlerinden etkilenmemesi ve taç yapısının verim üzerine etkili olduğunun görülmesi incelenen araştırma bulguları ile örtüşmektedir (Robinson ve ark., 1991; Antognozzi ve ark., 1993; Burak ve ark., 2003; Baytekin, 2006). Denemenin ilk yılında (2008) çeşit ve terbiye sisteminin ana etkisi yanında interaksiyon etkisinin de, meyve suyu pH değeri, meyve eti sertliği ve SÇKM değerlerinde önemli bir değişime neden olmadığı gözlenmiştir. Titre edilebilir asitlik açısından ise, terbiye sistemi etkisi önemsiz bulunurken, çeşidin etkisi yanında interaksiyon etkisinin de önemli olduğu saptanmıştır. Titre edilebilir asit miktarı Red Chief (%0,30) çeşidine göre Braeburn çeşidinde (% 0,49) daha yüksek bulunmuştur. İnteraksiyon etkisi incelendiğinde ise Braeburn çeşidinde titre edilebilir asit miktarının terbiye sistemlerine göre önemli bir değişim göstermediği, buna karşılık Red Chief çeşidinde Hytec sistemindeki titre edilebilir asit miktarının (% 0,36), Vertical Axis sistemindekine (% 0,24) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl verilerinde (2009); pH ve titre edilebilir asitlik değerleri bakımından çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu ve terbiye sistemi etkisi önemsiz çıkarken çeşit etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. SÇKM ve meyve eti sertliği değerleri bakımından çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu önemli, çeşit ve terbiye sistemi etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6). Farklı anaç ve farklı terbiye sistemleri ile yapılan çalışmada terbiye sistemlerinin meyve kalitesi üzerine etkisinin görülmemesi benzer araştırma bulguları ile aynı sonuçları vermiştir (Szczygie ve Mika, 2003; Buler ve ark., 2001; Warrington ve ark., 1996; Palmer, 1989; Barritt ve ark., 1997; Clayton-Greene, 1993, Ferree ve ark., 1993; Antognozzi ve ark., 1993)

Çizelge 5. MM 106 anacı üzerine aşılı, farklı terbiye sistemleri uygulanmış Braeburn ve Red Chief elma çeşitlerinde verim ve bazı meyve özellikleri

Çeşit	Terbiye Sistemi	Ağaç başına verim (g/ağaç)		Dekara verim (kg/da)		Verim etkinliği (kg/ cm ²)		Ortalama meyve ağırlığı (g)		Ortalama meyve eni(mm)		Ortalama meyve boyu(mm)	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Braeburn	Hytec	2480,71 ^{öd}	2702,70 B	210,99 öd	1136,11	0,09 öd	0,47öd	178,90öd	177,04öd	73,80 öd	75,42 öd	66,18 öd	64,45b
	Vertical A.	1441,94	2970,49 B	382,24	1132,05	0,17	0,51	172,95	177,59	71,65	75,35	67,15	66,19ab
	Modifiye L.	2449,12	4014,97 A	*	591,67	*	0,60	*	222,32	*	80,17	*	71,56a
Red Chief	Hytec	1464,28	3980,00 A	96,40	506,09	0,06	0,31	237,90	172,73	80,85	69,58	71,83	61,72ab
	Vertical A.	2085,53	2970,50 B	76,13	588,16	0,05	0,40	240,49	189,80	80,43	74,21	72,14	64,95a
	Modifiye L.	930,22	3525,31 AB	61,73	331,75	*	0,41	*	156,43	*	66,16	*	56,56b
Çeşit Ortalaması	Braeburn	2123,9	3229,40	296,62 A	953,27 A	0,13 A	0,52	175,93 B	192,31	72,73 B	76,98 A	66,66	67,40
	Red Chief	1493,3	3491,90	81,36 B	475,33 B	0,05 B	0,37	239,19 A	172,99	80,64 A	69,98 B	71,98	61,08
Terbiye sistemi ortalaması	Hytec	1972,5	3341,40	153,70 AB	821,10 A	0,07	0,41	208,40	174,89	77,33	72,50	69,00	63,09
	Vertical A.	1763,7	2970,50	229,19 A	860,10 A	0,11	0,47	206,72	189,37	76,04	74,78	69,64	65,57
	Modifiye L.	1689,7	3770,10	61,73 B	461,71 B	*	0,51	*	183,69	*	73,17	*	64,06

*Modifiye Lider sistemi uygulanan fidanlarda 2008 yılında meyve oluşmamıştır.öd: Çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu 0,05 ihtimal seviyesinde önemsizdir. Aynı harfle gösterilen çeşit ya da terbiye sistemi ortalaması arasındaki fark önemli değildir (p>0,05)

Çizelge 6. MM 106 anacı üzerine aşılı, farklı terbiye sistemleri uygulanmış Braeburnve Red Chief elma çeşitlerinde bazı meyve özellikleri

Çeşit	Terbiye Sistemi	pH		Meyve eti sertliği		SÇKM (%)		Titre edilebilir asitlik (g/l)	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Braeburn	Hytec	3,50 ^{öd}	3,24 ^{öd}	8,01 ^{öd}	9,30a	9,30 ^{öd}	8,33b	0,48 a	0,45 ^{öd}
	Vertical A.	3,95	3,37	8,29	8,53b	8,95	10,30ab	0,50 a	0,30
	Modifiye L.	*	3,27	*	6,93c	*	11,67a	*	0,38
Red Chief	Hytec	3,87	3,77	8,26	7,43b	9,10	11,80a	0,36 a	0,25
	Vertical A.	3,97	3,92	7,30	7,61b	10,10	10,50a	0,24 b	0,26
	Modifiye L.	*	3,70	*	9,54a	*	10,27a	*	0,20
Çeşit Ortalaması	Braeburn	3,73	3,29B	8,15	8,25	9,13	10,10	0,49 A	0,37A
	Red chief	3,92	3,80A	7,78	8,19	9,60	10,86	0,30 B	0,23B
Terbiye sistemi ortalaması	Hytec	3,69	3,51	8,13	8,36	9,20	10,07	0,42	0,35
	Vertical A.	3,96	3,64	7,80	8,07	9,53	10,40	0,37	0,27
	Modifiye L.	*	3,49	*	8,24	*	10,97	*	0,29

öd: Çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu 0,05 ihtimal seviyesinde önemsizdir.

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

*Modifiye Lider sistemi uygulanan fidanlarda 2008 yılında meyve oluşmamıştır.

2008-2009 yıllarında MM 106 anacı üzerinde farklı çeşitlerin renk değerleri Çizelge 4.16'da sunulmuştur. Denemenin ilk yılında (2008) meyve yanak kısmında L değeri 48,02 (Braeburn/MM 106/Hytec) ile 58,54 (Braeburn/MM 106/Vertical Axis) arasında iken meyve zemininde 48,11 (Braeburn/MM 106/Hytec) – 58,19 (Braeburn/MM 106/Vertical Axis) arasında değişmiştir. "a" değeri meyve yanak kısmında 5,15 (Braeburn/MM 106/Vertical Axis) ile 15,81 (Braeburn/MM 106/Hytec) arasında meyve zemininde ise 5,10 (Braeburn/MM 106/Vertical Axis) – 15,71 (Braeburn/MM 106/Hytec değerlerinde, b

değeri meyve yanak kısmında 22,15 (Braeburn/MM 106/Hytec) – 32,30 (Braeburn/MM 106/Vertical Axis) iken zeminde 22,22 (Braeburn/MM 106/Hytec) – 32,31 (Braeburn/MM 106/Vertical Axis) aralığında bulunmuştur (Çizelge 7). Denemenin ikinci yılında (2009) meyve yanak kısmında L değeri 33,80 (Red Chief/MM 106/Vertical Axis) – 50,84 (Braeburn/MM 106/Hytec) arasında tespit edilirken meyve zemininde 35,05 (Braeburn/MM 106/Modifiye Lider) – 46,18 (Red Chief/MM 106/Hytec) arasında belirlenmiştir. Yanakta a değeri 14,86 (Braeburn/MM 106/Hytec) – 25,94 (Red

Chief/MM 106/Modifiye Lider) aralığında, zeminde ise 20,62 (Red Chief/MM 106/Hytec) ile 26,92 (Braeburn/MM 106/Modifiye Lider) olarak belirlenmiştir. b değeri incelendiğinde yanakta 8,23 (Red Chief/MM 106/Hytec) – 22,32 (Braeburn/MM 106/Hytec) aralığında zeminde ise 7,13 (Braeburn/MM 106/Modifiye Lider) – 20,20 (Red Chief/MM 106/Modifiye Lider) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Araştırma sonuçlarına göre 2008 ve 2009 yıllarında yanak ve zeminde her iki çeşitte 'a' değerleri bakımından incelendiğinde 4x2 m mesafe ile uygulanan Modifiye Lider

sisteminde diğer sistemlere göre kırmızı renk oranının daha yüksek çıkması meyve renk oluşumunda ağaç yüksekliği ile birlikte dikim sıklığının da etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca Modifiye Lider ve Vertical Axis sistemlerinin her ikisi de taç içerisinde yeterli ışık dağılımının sağlanabildiği sistemler olduğundan 'a' değerleri birbirine yakın sonuçlar vermiştir (Çizelge 7). Baytekin (2006) farklı anaç ve çeşit kombinasyonlarının meyve rengi üzerine etkisini incelediği araştırmasında Red Chief/MM 106 kombinasyonunda a değerini 26,13 olarak tespit etmiştir.

Çizelge 7. MM 106 anaçı üzerinde Braeburn ve Red Chief çeşitlerinde meyve kabuk rengi değerleri (2008-2009)

Çeşit/Anaç	Terbiye Sistemi	Yanak						Zemin					
		L		a		b		L		a		b	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Braeburn/MM 106	Vertical A.	58,14	48,59	5,15	20,31	32,30	19,57	58,19	36,22	5,10	23,78	32,31	8,81
Braeburn/MM 106	Hytec	48,02	50,84	15,81	14,86	22,15	22,32	48,11	38,99	15,71	22,42	22,22	12,75
Braeburn/MM 106	Modifiye L.	*	42,76	*	23,86	*	14,62	*	35,05	*	26,92	*	7,13
Red Chief/MM 106	Vertical A.	51,71	33,80	9,90	22,88	25,78	8,68	52,95	40,79	8,69	26,18	27,03	15,60
Red Chief/MM 106	Hytec	50,54	34,86	11,49	21,65	23,35	8,23	51,32	46,18	10,58	20,62	23,97	18,75
Red Chief/MM 106	Modifiye L.	*	34,63	*	25,94	*	10,30	*	45,21	*	25,91	*	20,20

*Modifiye Lider sistemi uygulanan fidanlarda 2008 yılında meyve oluşmamıştır.

SONUÇ

Türkiye'nin hemen her bölgesinde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tokat ve yöresi de elma yetiştiriciliği bakımından uygun ekolojik koşullara sahiptir. Ancak elma yetiştiriciliği bu bölgede çoğunlukla eski çeşitlerle ve geleneksel bahçe sistemleri ile yapılmaktadır. Yetiştirilen çeşitlerin uluslararası piyasalarda değeri oldukça düşüktür. Piyasaya yeni çıkan kaliteli çeşitlerin yeterince takip edilmemesi ve pazara çıkarılan meyvelerin yeterli kalitede olmaması pazarlamada önemli sorun olarak karşımızda durmaktadır. Öte yandan Türkiye'nin birçok

yerinde elma bahçelerinin çoğunluğu terbiye sistemlerinin uygulandığı çöğür anaçları üzerine kuruludur. Çöğür anaçlarına aşılı ağaçlar meyveye geç yatmakta, birim alana verim düzeyi çok düşük olmakta ve güçlü gelişme kuvvetinden dolayı, modern yetiştirme tekniklerinin uygulanmasındaki zorluklar nedeniyle hem erkenci üretime geçilememekte, hem de önemli derecede verim ve kalite kayıpları yaşanmaktadır. Çöğür anaçlarına aşılı ağaçlarda meyvenin pazar değeri düşük olmakta, üretici hem kültürel işlemler için çok zaman ve para harcamakta, hem de yatırıma harcanan

paranın geri dönüşü uzun yıllar almaktadır.

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 alınabilmiştir. Çalışmada verim üzerine dikim sıklığı, çeşit, anaç ve terbiye sistemlerinin etkileri görülmüştür.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, doktora tezinin bir bölümünü oluşturmuştur.

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.
- Aşkın, M.A., Öztürk, G., Sarısu, H.C., Karakuş, A., 2006. Bazı yeni elma çeşitlerinde uygun tozlayıcı çeşidin ve kendine verimlilik durumunun belirlenmesi, *SDÜ. Zir. Fak. Der.* 1(1): 64-73.
- 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. 1998. Orchard management systems for fuji apples. *Compact-Fruit-Tree.* 31(1): 10-12.
- Barritt, B.H., 2000. The hitec (hybrid tree cone) orchard system for apples. *Acta- Horticulturae*, 513: 303-309.
- Barritt, B.H., Drake, S.R., Konishi B.S., Rom, C.R. 1997. Influence of sunlight level and rootstock on apple fruit quality. *Acta Horticulturae*, 451: 569-572.

- Batmaz, M.F. 2005. Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri. Çukurova Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Adana. 103 s.
- Baytekin, S. 2006. Tokat İli Turhal İlçesi Ekolojik Koşullarında Farklı Klon Anaçları Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Performansları. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Tokat. 63 s.
- Bilgener, Ş., Akbulut M. & Kaplan N., 2003. Samsun koşullarında elma yetiştiriciliğinde çeşit/anaç x dikim sıklığı kombinasyonlarının saptanması üzerinde bir araştırma. Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi S:223, Antalya
- Buler Z., Mika. A., Treder. W. Chlebowska. 2001. Influence of new trainingsystems of dwarf and semidwarf apple trees on yield, its quality and canopy illumination. *Acta Horticulturae*, 557: 253-259.
- Burak, M., Türkel, Y., Akçay, M.E. Yaşasın, A.S., 2003. Bazı yeni elma çeşitlerinin doğu marmara bölgesindeki verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi S: (303-305), Antalya
- Catherine, A., 1993. Prepared for Speech on Apples Given at Highline Community College: Des Moines, Washington.
- Ceylan, F., 2008. Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bil. Ens. 67 s.
- Clayton-Greene, K.A., 1993. Influence of orchard management system on yield, quality and vegetative characteristics of apple trees. *J. Hort. Sci.* 68: 365-376.

- Eren, İ., Özongun, Ş., Bayav, A. & Karakuş, A., 2005. MM 106 anacı üzerine aşılı Starkrimson Delicious elma çeşidi ve bazı mutantlarının kalite kriterleri bakımından yarışdırılması. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6-9 Eylül 2005, Mustafa Kemal Üniversitesi. Antakya-Hatay.283-288 s.
- Ferree, D.C., 1994. Early performance of two apple cultivars in three training systems. Hortscience 29 (9): 1004-1007.
- Ferree, D.C., Clayton-Greene K.A. Bishop, B., 1993. Influence of orchard management system on canopy composition, light distribution, net photosynthesis and transpiration of apple trees. Journal Horticulturæ Science, 68:377-392
- 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.
- Lespinasse, J.M. Delort, J.F., 1986. Apple tree management in vertical axis, appraisal after ten years of experiments. Acta Horticulturæ, 160:139-155.
- Öz, F., Burak, M., Büyükyılmaz, M., Özelkök, S. Ergun, M. E., 1994. Elma sık dikim denemesi. Bahçe Dergisi, 23(1-2):93-103.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E. İsfendiyaroğlu, M., 2004. Ilıman iklim meyve türleri (yumuşak çekirdekli meyveler). Cilt:2, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, Bornova/İzmir.
- Özkan, Y., 2004. Bodur Elma Yetiştiriciliğinin ABD' deki Gelişimi ve Hybrid Tree Cone Sisteminin Doğuşu. Hasad Aylık Gıda, Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 234:52-57.
- 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. J. Hort.Sci. 64: 137-145.
- Palmer, J.W., Avery, D.J. S.J. Wertheim, 1992. Effect of apple tree spacing and summer pruning on leaf area distribution and light interception. Scientia Hort. 52: 303-312.
- Pary, M.S., 1981. A comparison of hedgerow and bush tree orchard systems at different within row spacings with four apple cultivars. J. Hort. Sci. 56: 219-235.
- Peterson, A.B., 1989. Intensive Orchardng. Good Fruit Grower, Yakima, Wash.
- Polat, M., 1997. Tokat Koşullarında Farklı Gelişme Kuvvetlerine Sahip Anaçlar Üzerine Aşılınmış Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. Tokat.101 s.
- Robinson, T.L., 2003. Apples:Botany, Production and Uses (eds D.C. Ferree and I.J. Warrington) CAB International, s. 345-407.
- Robinson, T.L., 2007. Effects of tree density and tree shape on apple orchard performance, Acta Horticulturæ, 732: 405-414.
- 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.
- Soylu, A., 1997. Elma Ünite 7, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No(859) S (620) Eskişehir.

- 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 Fruitand Ornamental Plant Research*. 11: S. 45-51.
- Tustin, S. 2001. Rootstock for intensive planting systems. *hawke's bay research centre*. Havelock North.
- Warrington, I.J., Stanley, C.J., Tustin, D.S., Hirst, P.M. Cashmore, W.M., 1996. lightransmission, yield distribution and fruit quality in six tree canopy forms of 'Grany Smith' Apple. *Journal of Tree Fruit Production* 1(1), 27-54.
- Wertheim, S.J., 1983. Orchard Devolopments- Past and Present. Apples and Pears. E. Napier (Ed.): 51-62, London, Royal Hort. Soc.
- Yıldırım, F. & Çelik M., 2003. M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde tek, çift ve üç sıralı dikim sistemlerinin karşılaştırılması, Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi: S (22), Antalya.