

# SIK DİKİM ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNİN BAŞLICA UNSURLARI

Fatma AKINCI YILDIRIM

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü -Isparta

## ÖZET

Meyve ağaçlarının yüksek yoğunluktaki dikimleri, erken dönemde yüksek verim ve daha kaliteli meyve sağlamaktadır. Sık dikimle yetiştiricilikte en iyi sonuçların alınması anaç, çeşit, dikim sıklığı, ağaç düzeni, budama ve terbiye şekli, fidan kalitesi ve destek sistemleri kombinasyonlarına bağlıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Elma (*Malus communis* L.), Sık dikim, Anaç

## THE PRINCIPAL FACTORS OF THE HIGH DENSITY APPLE PRODUCTION

### ABSTRACT

High density planting of fruit trees provides high and early yields and better quality of fruit. Obtaining good results in high density planting depends on combinations of rootstocks, cultivars, planting density, tree arrangement, pruning and training systems, nursery quality and support systems.

**Key Words:** Apple (*Malus communis* L.), High density, Rootstock

## 1. GİRİŞ

Kültürü yapılan elmaların (*Malus domestica* L.) anavatanının, Anadolu'yu da içine alan Kafkaslar ve muhtemelen güneybatı Sibiryaya olduğu ve birçok *Malus* türünün Orta Asya, Çin, Kore, Japonya ve Kuzey Amerika'da doğal olarak bulunduğu ifade edilmektedir (Westwood, 1995). Günümüzde kültür elması kuzey ve güney yarım kürenin ılıman iklime sahip bölgelerine dağılmış durumdadır. Ticari elma üretimi daha çok üretiminde ve pazarlamasında güçlü avantaja sahip bölge ve ülkelerde yoğunlaşmıştır. Ayrıca sığağa toleranslı ve uzun vegetasyon gösteren çeşitlerin (örn: Granny Smith, Pink Lady) geliştirilmesiyle, yetiştiricilik daha sıcak bölgelere de yayılmıştır. Son yıllarda Kuzey Amerika, Güney Afrika, Yeni Zelanda ve Avustralya'da, ileri düzeyde elma yetiştiriciliği yapılan alanlar oluşmaktadır. Böylelikle dünyanın çok farklı coğrafik, ekolojik,

kültürel ve sosyo-ekonomik koşullarında, elma yetiştiriciliği yapıla gelmektedir.

Dünyada son 30-40 yıl öncesine göre, elma yetiştiriciliğinde uygulanan dikim aralıkları, bodur klonal anaç ve spur tip çeşitlerin kullanımıyla önemli ölçüde azaltılmış ve böylelikle birim alanda bulunan ağaç sayısı artırılmıştır (Herrera, 2002). Birbirlerine daha yakın dikim aralıklarıyla kurulmuş bu bahçeler, sık (yoğun) dikim olarak tanımlanmaktadır. Bu değişimin esasında, yüksek sıklıktaki bahçelerin erken dönemde (2 ve 3. yıllarda) yüksek miktarda kaliteli ürün vermesiyle, yatırım masraflarını erken dönemde karşılaması gibi evrensel nedenler yatmaktadır (Wertheim ve ark., 2001). Bunun yanı sıra sık dikimli bahçelerde, kültürel işlemler (budama, seyreltme, hasat, mücadele vb.) kolaylıkla yapılmakta, işçilik giderlerinin azaltılmasıyla birim alandaki üretim masrafları düşürülmektedir (Hampson ve ark., 1998).

Yine sık dikim bahçe uygulamaları tüketicilerin tercih etmiş oldukları yeni çeşitlerin kısa sürede pazara sunulmasına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, sık dikimli bahçelerin bazı sorunları da söz konusudur. Bu sorunların başında ilk tesis masraflarının yüksek olması gelmektedir. Bodur anaçlar, üzerindeki ağaçların zayıf gelişme göstermeleri ve toprağa iyi tutunamamaları nedeniyle destek sistemlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Ayrıca bahçelere uygulanan özel terbiye ve budama sistemleri konusunda, işçilerin eğitilmeleri gerekmektedir (Wertheim ve ark., 2000).

2005 yılı dünya elma üretimi 63.488.907 ton olup, ülkemiz 2.550.000 tonla bu üretime % 4.0 oranında katkı sağlamaktadır (Anonim, 2005). Dünyada elma üretim miktarı bakımından önde gelen ülkeler arasında olmamıza rağmen, dünya elma ihracatında söz sahibi değiliz (Aşkın ve ark., 2002). Ülkemiz elma dış satımının hemen hemen yok denecek düzeyde olmasının başlıca nedeni, tüketicinin talep ettiği çeşitlerle ve yine tüketicinin arzu ettiği yeme kalitesinde bir üretimin yapılamamasıdır. Özellikle son yıllarda tüketiciler tarafından yeme kalitesine verilen önem giderek artmaktadır (Barritt, 2001). Dünyada her yıl ıslah yolu ile çok güzel gösterişli, çeşitli hastalık ve zararlılara dayanıklı iyi muhafaza edilebilen yüksek kaliteli elma çeşitleri elde edilmekte ve bu çeşitlerin yetiştiriciliği giderek yaygınlaşmaktadır (Barritt, 2001). Bu çeşitler arasında ülkemizde, erkenci çeşitlerden Summer Red ve Jersey mac, orta erkenci çeşitlerden Galaxy Gala ve Mondial Gala, geççi çeşitlerden Red Chief, Breaburn ve Fuji'nin bodur (M9) ve yarı bodur anaçlar (MM106) üzerinde sık dikimleri son yıllarda artış göstermektedir.

Özel yetiştirme tekniği gerektiren bu sık dikimli bahçelerde, başarılı bir yetiştiricilik için bazı esasların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, sık dikim elma bahçe sistemi içerisinde yer alan başlıca unsurlar hakkındaki bilgiler derlenerek, hem yetiştiricilere hem de yapılacak çalışmalara ışık tutulması amaçlanmıştır.

## **2. SIK DİKİMDE YER ALAN UNSURLAR**

### *2.1. Dikim Sıklığı*

Ağaçların sıklığı meyve üretimi üzerine farklı etkide bulunabilmektedir. Özellikle erken dönemde birim alana verim üzerine, ağaç sıklığı önemli etkiye sahiptir. Birim alandaki ağaç sayısı arttıkça ağaç başına verim azalmakta, ancak birim alandan elde edilen toplam verim artmaktadır. Nitekim Loreti ve ark. (1978), 3020, 4530 ve 6040 ağaç/ha sıklıklarını, klasik olarak uygulanan 4x3 m (833 ağaç/ha) sıklığı ile karşılaştırdıkları denemelerinde; 3. yılda alınan toplam verimi sırasıyla 41, 48, 51 ve 30 ton/ha olarak belirlemiştir. Bu durum dünyanın farklı bölgelerinde yapılan birçok dikim sistemleri denemelerinde de açık olarak ortaya konulmuştur (Wertheim ve ark., 1986, Jackson ve ark., 1987, Otaga, 1990, Mika ve Krawiec, 1996, Stamper ve ark., 1996, Widmer ve Krebs, 2001, Öz ve ark., 1993, Yıldırım ve Çelik, 2003). Ancak dikim sıklığının artmasıyla verim paralel bir artış göstermemekte, belirli bir noktada sınırlı kalmaktadır. Çok sık dikimlerde (>6000 ağaç/ha) meyve iriliği ve renginde azalmalar görülmekte, periyodisite eğilimi baş göstermektedir.

Weber (2001), dikim sıklığının 3.54 kez artmasıyla verimin sadece 1.29 kez arttığını rapor etmiştir. Dolayısıyla optimum dikim sıklığının belirlenmesi verimlilik ve kalite açısından büyük önem taşımaktadır. Fehremann ve Fischer (1978), optimum sıklığı, tek sıralı dikim şeklinde, hektara 1800 ağaç olacak şekilde önermiştir. Mika ve Piskor (1998) ise, hektarda 3000'den fazla sayıda ağaç bulundurmanın ekonomik olmayacağını ifade etmişlerdir. Farklı anaçlar üzerinde Gloster, Idared, Elstar ve Szampion çeşitlerini 830'dan 5700 ağaç/ha'a kadar değişen sıklıklarda deneyen Mika ve Krawiec (1996), ilk dört yıl boyunca hektara verimin, dikim sıklığı arttıkça artış gösterdiğini, ancak 5. yıldan itibaren çok yüksek sıklıklarda verim, meyve iriliği ve meyve rengine azalma meydana geldiğini, periyodisite eğilimi baş gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bodur anaçlar için 3.5x1.5 m, yarı bodur anaçlar için ise 4x2.5 m dikim aralıklarını önermişlerdir. Nicolai (1998) ise, optimum dikim sıklığının tek sıralı olarak 3.25x1 m (3000 ağaç/ha) ile 3x0.75 m (4500 ağaç/ha) olması gerektiğini bildirmiştir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada 3.5x2 m aralığı en uygun aralık olarak saptanmıştır (Öz ve ark., 1993). Weber (2001) ise, meyve iriliğinin; ağaç başına düşen meyve sayısı ile yakından ilgili olduğunu, hektara 10.000 ağaç gibi çok yüksek sıklıktaki dikimlerden olumsuz etkilendiğini, Jonagold gibi iri meyveli çeşitlerin bu durumu tolere edebileceğini, ancak Royal Gala gibi orta iri çeşitlerde kabul edilemeyeceğini belirtmiştir. Yine Widmer ve Krebs (2001), hektara 6000 ağaç sıklığında meyve iriliğinin azaldığını, meyve kalitesinin ise (sertlik, SÇKM ve titre edilebilir asitlik) ağaç sıklığından daha

çok yıllık koşullardan etkilendiğini bildirmişlerdir.

## 2.2. Ağaç Yerleşim Düzeni

Bahçe tesisinde oluşturulacak farklı ağaç yerleşim düzenleri verim ve kalite üzerinde etkide bulunmaktadır. Dünyada tek sıralı, çift sıralı ve çok sıralı yatak sistemleri gibi farklı ağaç yerleşim düzenleri uygulanmaktadır. Günümüzde Hollanda ve İngiltere'de, yoğun dikim sıklığı sağlayan, çok sıralı ticari bahçelerin varlığından söz edilmektedir (Jankovic ve Stanisic, 1993, Campbell, 1995, Wilton, 2001). Farklı yerleşim düzenlerinin oluşturulmasının en büyük nedeni, yüksek dikim sıklığını sağlayabilmektir. Genellikle kuzey/güney yönüne düzenlenmiş tek sıralı dikimlerde, ağacın her bir tarafında mükemmel bir ışık dağılımı gerçekleşmektedir (Nicolai, 1998). Bununla birlikte çok sıralı dikimlerde, birim alanda daha fazla yaprak alanı bulunduğundan daha fazla ışık girişi sağlanmaktadır (Hampson ve ark., 1998).

Tek sıralı dikimler geleneksel olup, kültürel uygulamalar daha kolay yapılmaktadır. Çok sıralı dikimlerde ise, uygulamalar zor olmakta ve sıra sayısının artmasıyla zorluk daha da artmaktadır. Ayrıca kimyasal uygulamalarda ve yabancı ot mücadelesinde de özel alet ve ekipman gerekmektedir. Bu nedenlerle üç veya daha fazla sıralı dikimlerin, merkez sıralarına kolay ulaşılabilir şekilde düzenlenmeleri önemli olmaktadır (Barritt, 1992). Rüger (1990), üç sıralı dikimin, çift sıralı dikimle benzer verim gösterdiğini, ancak tek sıralı dikimin diğer sistemlere göre, uzun bir dönem boyunca verimliliğini sürdürmesi ile üstünlük sağladığını bildirmiştir. Masseron ve ark. (1992) ise, Golden Delicious elma çeşidinde en yüksek verimin merkezi lider formlu çift sıralı

dikimde (25.8 t/ha) saptandığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, son yıllarda, Avrupa'da İyi Tarım Uygulamaları (İTU) nedeniyle, çok sıralı dikimler terk edilmeye başlanmıştır. Çünkü tek sıralı dikimlerde daha az ilaç ve herbisit kullanılmakta, spray uygulamaları optimize edilmekte ve yabancı ot mücadelesi mekanik olarak yapılabilmektedir (Nicolai, 1998).

### 2.3. Anaç

Ağaç verimliliğinin ve meyve kalitesinin artırılması, büyük oranda büyümeyi kontrol eden anaçlara bağlıdır. Bu bakımdan anaçın bodurluk ve erken dönemde meyveye yatırma özelliklerinin bilinmesi önemli olmaktadır. Elmada, mümkün olan ticari anaçların ağaç iriliğine olan etkileri oldukça fazla değişmektedir. Yine bu anaçlar soğuklara, kuraklığa, hastalık ve zararlılara dayanım yönünden de geniş bir yelpaze göstermektedirler (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ticari Olarak Kullanılan Bazı Elma Anaçlarının Özellikleri

Anaç	Ağaç iriliği		Meyve verme yaşı (yıl)	Ağaç desteği	Kök sürgünü verme	Kök çürüklüğüne dayanım	Pamuklu bite dayanım	Ateş yanıklığına dayanım
	Kuvvetli Çeşit	Spur tip						
<b>Çöğür</b>	100	80	6-10	Mükemmel	Az	Orta	Değişken	Yüksek
<b>MM111</b>	85	70	4-6	Mükemmel	Az	Orta	Yüksek	Düşük
<b>MM106</b>	80	70	3-4	Mükemmel	Az	Çok düşük	Orta	Düşük
<b>M.7a</b>	70	60	3-4	Orta	Çok	Orta	Düşük	Yüksek
<b>M26</b>	50	40	2-4	Zayıf	Az	Orta	Düşük	Çok düşük
<b>Mark</b>	50	40	2-3	İyi	Az	Orta	Düşük	Düşük
<b>M9</b>	35	20	2-3	Zayıf	Az	Orta	Düşük	Düşük

M9, M26 ve M27 gibi klonal elma anaçları, yüksek sıklıkta yeterli gelişimi sağlayabilen bodur anaçlardır (Barritt, 1992). Halen bir çok ticari bahçede, yüksek ağaç sıklığını sağlamada M9 bodur anaçından yararlanılmaktadır. Yarı bodur anaçlar, ağaç gelişimini sınırlayıcı bir etkiye sahip olsalar da bu anaçların erken dönemde meyveye yatırma gibi bir genetik kapasiteleri bulunmamaktadır. Ancak Mika ve ark. (1998), açık kumlu topraklarda yarı bodur anaçların, M9 ve P22 kadar erken dönemde verim sağladıklarını bildirmişlerdir. M7, MM111, MM106, M2 ve M4 gibi kuvvetli anaçlar çok yüksek dikim sıklıkları için uygun değildirler. Özellikle Fuji ve Gala gibi kuvvetli çeşitler, kuvvetli anaçlarla birlikte hektara 1250 ağaçtan fazla dikilmemelidirler.

Çok kuvvetli anaçlarla karşılaştırıldığında, bodur anaçların verim etkinlikleri mükemmeldir. Golden Delicious çeşidini M4, M9, M26, MM106 ve BN2/79 anaçları üzerinde deneyen Platon ve ark. (1993), ağaç başına verimin BN 2/79 (49.1 kg/ağaç, indeks 0.68) anaçında daha yüksek gerçekleşmesine rağmen, M9 (40.7 kg/ağaç indeks 1.09) anaçında verimlilik indeksinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Golden Delicious ve Starking Delicious çeşitlerini M9, M26 ve MM106 anaçları üzerinde deneyen Antogrozzi ve ark. (1993) ise, en yüksek verimin M9 ve M26 üzerindeki Golden Delicious ile M9 üzerindeki Starking Delicious kombinasyonlarında elde edildiğini; MM106 anaçının M9 anaçına göre daha az çiçek oluşturduğunu, meyve

kalitesi bakımından ise anaçların etkili olmadıklarını belirtmişlerdir. Bunun aksine Jackson ve ark. (1986), MM106 üzerine aşılı ağaçların, M9 üzerine aşılı ağaçlardan daha geç ürüne yattığı halde, daha sonraki yıllarda kıyaslanabilir bir verim sağladığını, sonuçta MM106 üzerinde yarı yoğun dikimlerin, sermayenin geri dönüş oranına göre, 25 yıllık bahçe projelendirilmelerinde yararlı olabileceğini ifade etmişlerdir.

M27 anacı M9 anacına benzer performans gösterse de, sadece çok kuvvetli topraklarda kullanılması önerilmektedir. Çizelge 2’de M9 ile M27 anaçlarının gelişme ve verimlilik bakımından karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre, M27 anacı M9 anacına göre yarı yarıya daha az gelişme sağlamaktadır. M9 ve M27 anaçları her koşulda kullanılmamalıdır. İlk olarak, yeterli sürgün gelişimi sağlayamadıklarından, spur tipler bodur anaçlar üzerine aşılınmamalıdır. Çünkü vegetatif ve generatif gelişme arasında iyi bir denge oluşmamaktadır. İkincisi, hem M9 hem de M27 anaçlarının hassas olmadıkları halde, soğuk alanlarda yeterli kış dayanımları dikkate alınmalıdır. Örneğin Polonya’da M9 anacının ağır kış

koşullarında soğuk zararına uğradığı bildirilmiştir. Kışa dayanıklı alternatif anaçlar olarak M9 için; P2, B9, MAC39 ve V3; M27 için P22, P18, B146 ve B491 gösterilebilir. Ancak bu anaçların farklı ekolojilerde, birçok özellikleri denenmediğinden öneri için erken bulunmaktadır. Bununla birlikte, özellikle doğu Avrupa’da, yapılan yoğun ıslah çalışmaları sonucunda, ümit verici yeni anaçlar (örn; J.TE.G., J.TE.E., J.TE.F., P16, P59 ve P60) geliştirilmektedir (Nicolai, 1998). Üçüncü olarak, çelişkili ifadeler bulunmasına rağmen, M9 yüksek toprak neminde iyi gelişim göstermemektedir. Dördüncüsü, M9 anacı pamuklu bitin problem oluşturduğu alanlarda kullanılmamalıdır. Ancak M9’un toleranslı anaçlar üzerine ara anaç olarak kullanımı önerilmektedir (Örn; MM106 üzerinde M9 ara anacı gibi). Böylece hem dayanım hem de bodurluk sağlanmış olmaktadır. Pamuklu bite dayanıklı bodur anaçlar olarak Japonya’da geliştirilen JM serisi ümitvar görülmektedir. Beşinci olarak M9 ateş yanıklığına hassastır, öyle ki bazı alanlarda kullanımı engellenmiştir. Geneva anaçları bu konuda umut vaat etmektedir (Wertheim ve ark., 2001).

Çizelge 2. Elstar Çeşidinin M9 ve M27 Anaçları Üzerindeki Ağaç Gelişimi ve Verimliliği (Nicolai, 1998)

	M9	M9/M27 (15 cm M27 ara anaç)	M27
<b>Toplam üretim (ağaç/kg) 1988-1996</b>	159.0	149.0	167.0
<b>M9’a göre % gelişimi</b>	100.0	94.0	105.0
<b>Meyve ağırlığı (g)</b>	158.0	140.0	144.0
<b>Renkli elma oranı<sup>z</sup></b>	46.7	55.9	51.6
<b>Meyvede renk yoğunluğu<sup>y</sup></b>	67.0	72.5	70.3
<b>Toplam sürgün gelişimi (cm) 1991-1996</b>	218.0	110.0	129.0
<b>M9’a göre % gelişimi</b>	100.0	50.0	59.0

<sup>z</sup> 0= hepsi yeşil 100 =>%90 renklenme      <sup>y</sup> 0= kırmızı renk yok 100 =en yüksek kırmızı renk

İyi bir anaç yüksek verim sağladığı kadar kabul edilebilir meyve iriliği ve rengi de oluşturmaktadır. Günümüzde meyve kalitesi toplam verimden daha önemli olmaya başlamış ve en az 64 mm çapındaki meyveler makbul sayılmaktadır. Dolayısıyla anaçların meyve iriliği üzerine etkilerinin bilinmesi önemlidir. Son 50 yıldır yapılan çalışmalar doğrultusunda, bodur anaçların kuvvetli anaçlara göre daha iri meyve sağladıkları söylenebilir (Marini, 2002). Bununla birlikte meyve iriliğini belirleyen en önemli faktör ürün yüküdür (ağaç başına düşen meyve sayısı yada gövde kesit alanına düşen meyve sayısı ürün yükü olarak belirlenmektedir). Bir çok bodur anaç kuvvetli anaçlara göre aşırı meyve yükü göstermektedir.

Anaçların irilik üzerine etkilerini belirlemek oldukça zordur. Çünkü yapılan çalışmalarda, anaçlar benzer ürün yükü sağlamamakta ve istatistiksel analizleri düzeltilmiş ürün yüküne göre yapılmamaktadır. Dolayısıyla iriliğin, ürün yükünden mi, yoksa anacın etkisinden mi ortaya çıktığı açık olarak belirlenmemektedir. Bu konuda yapılan (düzeltilmiş ürün yükü ile) çok az çalışmada ise net sonuçlar ortaya konulamamış ve devamlı bir etki görülmemiştir (Marini, 2002). Campbell (1995), M9 ve M26 anaçlarının MM106 anacına göre daha iri meyve oluşturduklarını belirtmiştir. Hussein ve Slack (1994), meyve iriliği üzerine çeşit x anaç kombinasyonun önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun

aksine Barden ve Marini (2001), toplam verim ve meyve iriliği üzerine anaç x çeşit interaksiyonun önemli bir etkisinin bulunmadığını, ancak irilik üzerine anacın, çeşide göre daha az önemde etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, iri meyve oranının en fazla M26 EMLA ve M9 EMLA anaçlarında elde ettiklerini, bunları sırasıyla B9, Mark ve O3 anaçlarının izlediğini bildirmişlerdir. Barritt ve ark. (1995) ise, Golden Delicious ve Delicious çeşitlerinin Mark anacı üzerinde M26 EMLA anacına göre daha küçük meyve sağlarken, Granny Smith çeşidinin ise her iki anaç üzerinde benzer meyve iriliği gösterdiğini rapor etmişlerdir. Widmer ve ark. (1990) tarafından, Golden Delicious ve Cox's Orange Pippin çeşitlerinin, Jonagold ve Gloster çeşitlerine göre daha küçük meyve oluşturdukları bildirilmiştir. Autio ve Krupa (2001) ise, Ginger Gold çeşidini on farklı anaç üzerinde denedikleri çalışmalarında, meyve iriliği üzerine B.469 anacı hariç, diğer anaçlar arasında önemli farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Barden ve Marini (2001), anaçların meyve rengi üzerine etkili olduklarını, ancak bu etkinin çeşitlere göre değişim gösterdiğini, Empire ve Stayman çeşitlerinin sırasıyla Mark ve O3 anaçları üzerinde en renkli meyveleri verirken, Rome çeşidinin ise incelenen tüm anaçlar üzerinde benzer meyve rengi sağladığını ifade etmişlerdir (Çizelge 3). Ayrıca araştırmacılar, bodur anaçların yarı bodur ve kuvvetli anaçlara göre daha renkli meyve verdiğini belirtmişlerdir. Bunu da iri ağaçların daha fazla gölgelenme göstermesine bağlamışlardır.

Çizelge 3. Üç Farklı Çeşide Ait Kırmızı Renk Oluşumu Üzerine Anaçların Etkisi (Barden ve Marini, 2001)

Anaç	Çeşit		
	Empire <sup>z</sup> (>70% kırmızı)	Stayman <sup>y</sup> (>80% kırmızı)	Rome <sup>x</sup> (>90% kırmızı)
M26 EMLA	81 a <sup>w</sup>	70 b	66
M9 EMLA	80 a	68 b	68
B9	81 a	75 ab	68
Mark	66 b	66 b	78
O3	74 ab	86 a	57
<b>P-değeri</b>	0.016	0.015	0.190

<sup>z</sup>1993, 1994, 1995, 1997 (yıl x anaç P=0.23) <sup>y</sup>1993, 1994, 1996, 1997 (yıl x anaç P=0.53) <sup>x</sup>1993, 1997 (yıl x anaç P=0.95)

<sup>w</sup> P=0.05 seviyesinde önemli

#### 2.4. Çeşit

İlk yatırım masrafları yüksek olan sık dikim sistemlerinde, çeşidin verimliliği, kalitesi, depolamaya uygunluğu, hastalık-zararlılara dayanımı, taze tüketim veya işlemeye uygunluğu ve tüketici tarafından talep edilme durumu büyük önem taşımaktadır. Tüketiciler satın alacağı elmanın ismini, görünüşünü ve yeme tadını bilmektedirler (Barritt, 1999). Bu nedenle dünya elma endüstrisinde çeşit karışımı önemli bir yere sahiptir. Dünyada üretimi en fazla yapılan çeşitlerin başında Golden Delicious, Gala, Red Delicious, Fuji, Granny Smith, Jonagold ve Breaburn gelmektedir (O'Rourke ve ark., 2003). Son yıllarda biyoteknolojideki gelişmelerle birlikte hastalık ve zararlılara dayanıklı, yüksek kalitede ve gösterişli çeşitlerin ıslahı yapılarak, pazara sunulmaları sağlanmaktadır. Bunlar içerisinde Pink Lady (Cripps Pink), Honeycrisp, Pinova, Topaz, Pasific Rose, Goldrush, Deblush ve Ambrosia çeşitlerine ilgi giderek artmaktadır (Hampson ve Kemp, 2003).

#### 2.5. Terbiye ve Budama

Sık dikim bahçelerde uygulanan terbiye ve budama sistemleri, klasik bahçelerde uygulanan sistemlere göre, farklılık göstermektedir. Birçok farklı terbiye şekilleri bodur anaçlar için geliştirilmiştir. Bunlara örnek olarak Slender Spindle, Vertical Axe, Free Standing, HYTEC, Solaxe, Mikado, V-şekli ve Y-şekli verilebilir. Bunlarda Slender Spinle şekli M9 anacı üzerinde yetiştirilen ağaçlar için geliştirilmiş olup, oldukça yüksek verimlilik sağlamaktadır. Bu sistem Avrupa'da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sık dikim sistemlerinde, erken dönemde yüksek yaprak alanına ulaşılması, erken dönemde verim elde etmenin anahtarıdır (Hampson ve ark., 1998). Ağaç şeklini tayin eden, budama ve terbiye teknikleri, taç içerisindeki ışık dağılımını ve doğrudan generatif-vegetatif gelişme arasındaki kritik dengeyi etkilemektedir (Barritt, 1992). Çünkü ağacın doğal gelişme formu, hacim içindeki meyve sayısı ve yaprak alan yoğunluğu, özellikle hacmin sınırlandırılması, verim ilişkilerini

oldukça fazla etkilemektedir (Westwood, 1995, Robinson ve Lakso, 1991). Çiçek tomurcuğu oluşumu büyük oranda, yararlı ışık girişine ve üretilen kuru maddenin ağacın farklı organlarına dağılmasına bağlıdır. Kuru madde dağılım oranı, daha çok çeşit ve anacın genetik özelliği tarafından belirlenirken, ağacın yaşı ve büyüme koşulları da etkide bulunmaktadır. M9 ve M27 anaçları üzerinde oluşan kuru maddenin %70'i meyvede birikmektedir (Wertheim ve ark., 2001). Robinson ve Lakso (1991), farklı dikim sistemlerinde, toplam ışık girişi ile verim arasında iyi bir korelasyonun oluştuğunu, en fazla ışık girişinin ve verim etkinliğinin, Y-trellis şeklinde, en az ise merkezi lider şeklinde gerçekleştiğini ve terbiye şekli ile çeşitler arasındaki verim farklılıklarının büyük oranda ışık girişindeki farklılıklardan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Wertheim ve ark. (2001) ise, tek sıralı dikimlerin; çok sıralı yatak sistemleri, V veya Y şekilli sistemlere göre (benzer dikim sıklığında ve aynı ışık giriş

seviyesinde bile), daha az kalitede üretim gerçekleştirebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, yapmış oldukları denemelerinde tek sıralı dikimlerin; V-şekli ve çok sıralı yatak sistemlerine göre % 6-8 oranında daha az kalitede üretim sağladığını saptamışlardır. Bunun sebebi olarak, dikdörtgen sistemlerde ışık dağılımının daha az üniform olmasına bağlamışlardır. Barritt (1998) ise, erken verimin öncelikle ağaç sıklığından etkilendiğini, ağaç iriliğini sınırlayan aşırı budamaların verimi azalttığını ve terbiye şekilleri arasındaki farklılıkların, ağaç sıklığı ve anaç aynı olduğu durumlarda, az olduğunu bildirmiştir. Hampson ve ark. (1998), farklı terbiye şekillerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, ilk yıllarda Y-trellis şeklinin, değişik Vertical Axis ve Slender Spindle şekillerine göre toplamda daha fazla verim etkinliği gösterdiğini saptamışlardır (Çizelge 4). Meyve rengi üzerinde ise yıldan yıla değişen sonuçlarla beraber, Slender Spindle ve V-şekillerinin benzer etkide buldukları belirtilmiştir.

Çizelge 4. Elmada Farklı Dikim Sistemlerinin İlk Altı Yılı İçin Karşılaştırılması (Hampson ve Ark., 1998).

Terbiye Şekli	Ağaç başına verim (kg) <sup>y</sup>	Toplam verim (kg/ağaç) <sup>x</sup>	Toplam verim (t/ha) <sup>x</sup>	Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> ) <sup>x</sup>	Ortalama meyve ağırlığı (g) <sup>y</sup>
Slender Spindle	13.1 b <sup>z</sup>	59.9 b	122.3 a	3.60 b	199 a
Değişik Vertical Axis	12.9 b	59.4 b	121.0 a	3.81 ab	196 ab
Y-Trellis	17.5 a	67.2 a	134.2 a	4.17 a	183 b

<sup>y</sup> 1997 yılı <sup>x</sup> 1993-1997 yılları toplamı

<sup>z</sup> Sütun içinde aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında %5 önem seviyesine göre fark yoktur.



## 2.6. Fidan Kalitesi

İlk yatırım masrafları yüksek olan sık dikim sistemlerinde, yatırımın erken karşılanması için ürün almaya 2. yılda başlanmalı ve takip eden yıllarda düzenli verim alınmalıdır. Bir çok çalışmada, daha kalın çapa sahip bir çok lateral dala sahip fidanların, dalsız fidanlara göre ilk 4-5 yılda daha ekonomik anlamda yüksek verim sağladıkları bildirilmiştir (Elfing, 1984, Cody ve ark., 1985, Barritt, 1992, Jaumien ve ark., 1993, Quелlette ve Young, 1994, Mika ve Krawiec, 1996, Robinson, 2003, Wertheim ve Webster, 2003). Dalsız fidanlarla dikim yapılması durumunda ise ilk 4-5 yıla kadar üretim istendiği kadar gerçekleşmemektedir. Özellikle fazla gelir sağlayan yeni çeşitlerin erken dönemde pazara sunulmasında ve ilk tesis masrafları yüksek olan sık dikim sistemlerinde, yatırım masraflarının kısa sürede geri çevrilmesi için dallı fidanlarla yapılan dikimler büyük avantaj sağlamaktadır. Mika ve ark. (1998), dikimdeki fidan kalitesinin, verim üzerine, anaç ve terbiye sisteminden daha etkili olduğunu, 2. yılda, iyi dallanmış ağaçların 3-6 kg/ağaç, dalsız ağaçların ise 1.0 kg/ağaç ürün verdiklerini saptamışlardır. Robinson (2003), yüksek dikim sistemlerinde kullanılacak fidanların, en az 15 mm çapında, ağaç üzerinde iyi yerleşmiş geniş açılı 5-10 adet ve 30 cm uzunluğunda lateral dallı olması gerektiğini bildirmiştir. Bunun aksine Super Spindle ve V-şekli için tercihen birçok kısa sürgün bulunduran orta kalınlıkta fidana ihtiyaç vardır. Bu dikim sistemlerinde, fidanlar birbirine çok

yakın dikildiklerinden (50-60 cm) ağaçlar, dikim aralıklarını doldurması için çok az sürgün gelişimine ihtiyaç duymaktadırlar (Robinson, 2003).

## 2.7. Destek Sistemi

Bodur anaçlar üzerindeki ağaçlar, zayıf gelişme göstermeleri ve toprağa iyi tutunamamaları nedeniyle, meyvelerini taşıyabilmeleri için destek sistemlerine ihtiyaç duyarlar. Yine ağaçlara terbiye şeklini vermede ve dal açılarını oluşturmada dalların bağlanması için destek sistemlerinden yararlanılmaktadır. Destek sistemleri, ilk tesis masraflarını önemli derecede etkilemektedir. Bunun için en az masraflı ancak en iyi destek sisteminin seçilmesi gereklidir. Ağaçların her biri bireysel olarak direkler ile desteklenebileceği gibi basit veya kompleks telli destek sistemleri ile de desteklenebilir. Burada önemli olan en ekonomik sistemin belirlenmesidir (Barritt, 1992).

## 3. SONUÇ

Dünyada günümüz elma yetiştiriciliğinde, ilk yıllarda alınan verim miktarı, olgunluk döneminde alınan verim kadar önemli hale gelmiştir. Bunun yanı sıra elmada, tüketicilerin kaliteye verdiği önem diğer meyve türlerine göre daha fazladır. Özellikle yetiştiriciler, işçilik ve depolama masraflarının yüksek olması nedeni ile sadece I. sınıf meyveden kazanç elde etmektedirler. Ayrıca her yıl ıslah yolu ile geliştirilen kaliteli elma çeşitlerinin pazara çıkması, standart çeşitlerden elde edilen gelirin azalmasına neden olmaktadır.

Dolayısıyla üreticiler daha fazla kar sağlayan yüksek kaliteli yeni çeşitlere yönelmekte ve bunları kısa sürede pazara sunmak istemektedirler. Yeni çeşitlerin kısa sürede pazara sunulması ise ancak bodur anaçlarla kurulan sık dikim sistemleri ile mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte, sık dikim yetiştiriciliği özel teknik bilgi ve beceri gerektiren bir konudur. Ayrıca ilk yatırım masrafları yüksek olan sık dikim sistemlerinde yatırımların erken dönemde geri dönmesi karlılık bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle bahçe tesisi sırasında ve devamında doğru kararların alınması gerekir. Öncelikle, dikim sıklığı ve ağaçların yerleşim düzeni, anaç, çeşit ve terbiye şeklinin, ekolojik koşullara uygun olarak, doğru seçilmesi gerekmektedir. Özellikle anaç ve dikim sıklığı, iklim ve toprak koşulları ile uyumlu değilse, dikim aralıklarını gereğinden fazla doldurmakta, yada tersine gerektiği kadar dolduramamaktadır. İlkinde daha çok kalite, ikincisinde ise hem verim hem de kalite kaybı söz konusu olmaktadır. Bununla birlikte fidan kalitesi, bahçe tesisi sırasında gerekli alet ve ekipman, önceden karar verilecek konular arasındadır.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2005. Faostat Database Search Results, www.fao.org
- Antogrozzi, E., P. Proietti and F. Famiani, 1993. Effect of Rootstocks and Training System on Growth and Yield of Two Apple Cultivars. Orchard&Plantitation Systems V. Acta Hort. No: 349, 187-190.
- Aşkın, M.A., Demirsoy, H., Demirsoy, L., Koyuncu, F., Koyuncu, M.A., Kankaya, A., Kepenek, K., Yıldırım, F., Hallaç, F., Dilmaçunal, T., 2002. Avrupa Birliği Ülkelerinde Yumuşak Çekirdekli Meyve Türleri Tarımı Ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler. Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı Toplantısı, 25-26 Nisan 2002, Ankara. s, 147-164.
- Autio, W.R. and J. Krupa, 2001. Rootstock Effects on Ginger Gold Apple Trees. Fruits Notes, Vol:66 p: 50-51.
- Barritt, B.H., 1992. Intensive Orchard Management. Good Fruit Grower, Yakima, Washington. ISBN 0-9630659-1-2.
- Barritt, B.H., 1998. Orchard Management Systems For Fuji Apples. Hort. Abst. 1998. Vol : 68(6), 4671.
- Barritt, B.H., J.A. Barden, J.Cline, R.L. Granger, M.M. Kushad, R.P. Marini, M. Parker, R.L. Perry, T. Robinson, C.R. Unrath ve M.A. Dilley, 1998. Performance of ‘Gala’ At Year 5 With Eight Apple Rootstocks in an 8-Location Nort American NG140 Trial. Hort. Abst. 1998, Vol: 68(7), 5571.
- Barritt, B.H., 1999. The Necessity of Adopting New Apple Varieties to Meet Consumer Needs. The 42 nd Annual IDFTA Conference, Hamilton, Ontario, Canada, February 20-24.
- Barritt, B.H., B.S. Konishi and M.A. Dilley, 1995. Performance of Tree Apple Cultivars with 23 Dwarfing Rootstocks During 8 Season in Washington. Fruit Varities Journal 49,158-170.
- Barritt, B.H., 2001. Apple Quality for Consumers. Compact Fruit Tree. 34:2.
- Barden, J.A. and R.P. Marini. 2001. Yield, Fruit Size, Red Color, and Estimated Crop Value in the NC-40 1990 Cultivar/Rootstock Trial in Virginia Journal of the American Pomological Society. 55,154-158.
- Campbell, J., 1995. New Production Systems For Apples. The Sixth Conference of The Australasian Council on Tree and Nut Crops Inc. Lismore, NSW, Australia. 11-15 September 1995.

- Cody, C., F.E. Larsen and R. Fritts, 1985. Induction of lateral branches in tree fruit nursery stock with propyl 3-t-butylphenoxy acetate 8MB 25, 105) and promalin(GA<sub>4+7</sub>+6-benzyladenine). *Scientia Hort.*, 26,116-118.
- Elfing, D.C., 1984. Factors affecting apple tree response to chemical branch-induction treatment. *Jour. of Amer. Soc. Hort. Sci.* 109(4) ,476-481.
- Fehremann, W. and M. Fischers, 1978. Intensive Systems of Industrial Fruit Production In The GDR, Present, Stage and Trends. *Symp. on High Density Planting. Acta Hort. Abst. No:65* ([Http://Www.Actahort.Org](http://www.actahort.org)).
- E. Herrera, 2002. Rootstocks for Size Control in Apple Trees. [www.cahe.nmsu.edu/pubs/\\_h/h-307.pdf](http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/_h/h-307.pdf)
- Hampson, C.R., H.A. Quamme, F. Kappel and R.T. Brownlee, 1998. Effects of Apple Tree Density and Training System on Productivity, Presented at the 41 st Annual IDFTA Conference, February 21-25, Pasco, Washington.
- Hampson, C.R. and H. Kemp, 2003. Characteristics of Important Commercial Apple Cultivars. *Apples (Botany, Production and Uses)*. Editor, Feree, D.C., and Warrington, I. J., Printed and Bound In The UK By Biddles Llyd, Guilford And King's Lynn. s,61-89.
- Hussein, I.A. and D.C. Slack, 1994. Fruit diameter and daily fruit growth rate of three apple cultivars on rootstock-scion combinations. *HortScience*, Vol:29(2), 79-82.
- Jackson, J.E., G.C. White and C. Duncan, 1986. Economic Appricial of Orchards of Cox's Orange Pippin Apple on M9 and MM106 Rootstocks. *Acta Hort.* No:160,383-390.
- Jackson, J.E., J.E. Palmer, S.J. Wertheim, G. Bunemann, F. Winter, J.U. Christensen, S. Sansavini and S. Mika, 1987. The International Planting Systems Trial. *Hort. Sci. Vol: 22(4)*, 550-551.
- Jaumien, F., B. Czarnecki, T. Mitrut, and W. Poiedzialek, 1993. Very similar effects of a mixture of GA<sub>3</sub> and BA (6-benzylaminopurine) and of Ga<sub>4+7</sub> and BA on branching of some apple cultivars in nursery. *Acta Hort.*329, 35-42.
- Jankovic, D., T. Stanisic, 1993. Regrafting of Density Apple Orchards. *Acta Hort.* 349, 80.
- Loreti, F., R. Guerriero and S. Morini, 1978. Research on Apple High Density Plantings. *Symp. on High Density Planting. Acta Hort. Abst. No: 65* ([www.Actahort.Org](http://www.actahort.org)).
- Mika, A. and E. Pisagor, 1998. Growth and Cropping of Dwarf 'Jonagold'(Jonica) Apple Trees Planted at The Density Ranged From 2000 To 10 000 Per Ha and Trained as Slender Spindle, Super Spindle and V System. *Hort Abst.* 1998, Vol:68(7).
- Otaga, R., 1990. An 11-Year Trial of High Density Planting of Apple Trees. *Cab. Abst.* 06-00848 (C579883).
- O'Rourke, D., J. Janick and S. Sansavini, 2003. World Apple Cultivar Dynamics. *Chornica Horticulturae Vol: 43(3)*10-13.
- Masseron, A., E. Dalle and C. Hutin, 1992. Apples. The Propects For New of Orchard Management. Third Part: Preliminary Results. *Hort. Abst.* 62(2), 949
- Mika, A. and A. Krawiec, 1996. Results of Dense and High Density Planting of Dwarf and Semi Dwarf Apple Rees. *Hort Abst.* 1996 Vol 66 No 9.
- Mika, A., A. Krawiec and D. Krzewinska, 1998. Results of Planting Systems and Density Trials With Dwarf and Semi-Dwarf Apple Tree Grafted on Malling (M) and Polish (P) Rootstocks. *Hort. Abst.* 1998 Vol: 68(7), 5585.
- Marini, R., 2002. Does Rootstock Influence Apple Fruit Size?. *The Compact Fruit Tree*, Vol: 35(1), 8-11.
- Nicolai J. and N.V.J. Nicolai, 1998. European Trends in Apple Tree Density, Rootstocks and Tree Training. Presented at the 41 st Annual IDFTA Conference, February 21-25, Pasco, Washington.
- Quellette, D.R. and Young, 1994. Branch Inducement In Apple Stoolbed Shoots by Summer Leaf Removal and Tipping. *Horticultural Science.* 29(12), 1478-1480.
- Öz, F., M. Burak, M., Büyükyılmaz, S. Özelkök, M.E. Ergün, 1993. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Araştırma Projesi, Elma Sık Dikim Denemesi-Sonuç Raporu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA.

- Platon, I.V., E.D. Vladianu and N. Minoiu, 1993. Investigation on Rootstock-Scion Combinations Behaviour in High Density Apple Orchards. Orchard&Plantitation Systems V. Acta Hort. No: 349, 183-185.
- Robinson, T. L. and A.N. Lakso, 1991. Bases of Yield and Production Efficiency in Apple Orchard Systems. J. Amer. Hort. Sci. 116(2),188-194.
- Robinson, T., 2003. Apple orchard planning systems. p.345, Free, D. C. and Warrington, I. J.,(Ed.). Apples. Printed and bound in the Uk by Bidden Ltd. Guildford and King's Lynn, ISBN 0851995926.
- Rüger, H. 1990. Economic Efficiency of Multiple Row Beds With Cox's Orange Pippin. Hort. Abst. 60(12).
- Stamper, F., V. Usenik, M. Hudina and P. Zadavec, 1996. Effect of Planting on The Vegetative Growth and Reproductive Development of Different Apple Cultivars. Hort. Abst. 1996 Vol 66(2), 10105.
- Weber, M.S., 2001. Optimizing The Tree Desity in Apple Orchards on Dwarf Rootstock. Proc. 7th Int. Symp. On Orch.&Plant Syst., Acta Hort. No: 557, 229-234.
- Wertheim, S.S., A. Jager and M.P. Dayzens, 1986. Comparison of Single-Row and Multi-Row Planting Systems With Apple, With Regard To Productivity, Fruit Size and Color and Light Contitions. Acta Hort. No:160, 243-258.
- Wertheim, S.J., P.S. Wagenmarkers, J.H. Bootsma, and M.J. Groot, 2000. Orchard Systems Condition For Success. The Compact Fruit Tree, Vol 33 No: 3.
- Wertheim, S.J., P.S. Wagenmarkers, J.H., Bootsma and M.J. Groot, 2001. Orchard Systems For Apple and Pear. Acta Hort.557, 209-227.
- Wertheim, A.D. and J.J. Webster, 2003. Propagation and nursery quality. p.125, Free, D. C. and Warrington, I. J.,(Ed.). Apples. Printed and bound in the Uk by Bidden Ltd. Guildford and King's Lynn, ISBN0851995926
- Westwood, M.N., 1995, Temperate-Zone Pomology Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press. Portland, Oregon.
- Widmer, A., W. Riesen, A. Husistein and K.Müller, 1990. The Nort Dutch Prunning and Planting System. Hort. Abst. 60(4).
- Widmer, A. and C. Krebs, 2001. Influnce of Planting Density and Tree Form on Yield and Fruit Quality of Golden Delicious And Royal Gala Apples. Acta Hort. 557, 235-238.
- Wilton, J., 2001. Apple Production Trends in Europe. The Compact Fruit Tree, 34:1.
- Yıldırım, A.F. ve M. Çelik, 2003. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Tek, Çift Ve Üç Sıralı Dikim Sistemlerinin Karşılaştırılması. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 12-16 Eylül, s: 22-25.