

ELMA SIK DİKİM DENEMESİ¹

Fahrettin ÖZ²

Masum BURAK³

Musatafa BÜYÜKYILMAZ³

Sözer ÖZELKÖK³

M.Emin ERGUN⁴

ÖZET

EM 9 anacı üzerine asılı Starking Delicious (SD) ve Golden Delicious (GD) elma (*Malus domestica* Borkh.) çeşitlerinde 1985 ve 1993 yılları arasında, sıra üzeri 1.5 m, 2.0 m, ve 2.5 m olan dikim aralıklarının gelişmeye ve verime etkileri üzerinde çalışılmıştır. İlk 5 yılda hem SD ve hemde GD için dekara düşen kümülatif verim en sık dikim aralığında en fazla olmuştur. SD her yıl düzenli verim vermiş, GD ise 4. yıldan itibaren periyodisite göstermiştir. Her iki çeşitte de, en küçük gövde çapı en sık dikim aralığından elde edilmiştir. 1991 ve 1993 yıllarında olumsuz hava koşulları nedeniyle verim düşük olmuştur. 1 cm² gövde kesit alanına düşen kümülatif verim ve 5 sınıfta yapılan tasnif sonuçları yönünden uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Gerek dekara kümülatif verim ve gerekse ekonomik etki bakımından en iyi sonuç her iki çeşitte de 2 m x 3.5 m dikim aralıklarından alınmıştır.

GİRİŞ

1970'li yıllara kadar Türkiye'de yapılan elma yetiştiriciliği, yabancı elma tohumlarından elde edilen anaçlara standart yani kuvvetli gelişen çeşitlerin aşılanmaları ile yapılmaktaydı. Tohum anaçları üzerine asılı standart çeşitler kuvvetli gelişirler, 5.5 - 6.0 m'ye kadar boy yaparlar ve "standart" gelişen ağaçlar olarak tanımlanırlar. Verime yatmaları 5-6 yıl alır, 12-15. yaşta tam verime geçerler ve 25-30 yaşından sonra da ekonomik anlamdaki verimden düşmeye başlarlar. Bu tür yetiştiricilikte, bir dekar bahçeye toprak verimliliğine göre 15-30 arasında fidan dikilir. Böyle ağaçlarda budama, ilçlama, meyve seyreltmesi gibi kültürel uygulamalarla hasat işlen çok güçleşmekte, meyvelerde gölgelenme nedeniyle renk yönünden yüksek kaliteli olmamaktadır. Bu ağaçlara verilecek dikim aralıkları da toprağın verimliliğine

göre 6 m x 6 m, 7 m x 7 m, 8 m x 8 m, ve hatta 9 m x 9 m ye kadar çıkabilmektedir.

1970 li yıllarda standart gelişen çeşitlerin yerini "spur" diye anılan yan bodur gelişen çeşitler almaya başlamıştır. Böyle bir çeşit değişikliği ile, 5-6 yıl yerine daha erken yaşta ve 3. yıldan sonra verim almaya başlamak mümkün olmuş ve ağaçlarda % 30-35'e yakın bir bodurlaşma etkisi sağlanmıştır (7,8). Bir başka ifade ile elma yetiştiriciliği biraz daha modern hale gelmiştir.

Meyve yetiştiriciliğinde kültürel uygulamaları güçleştirmemek koşulu ile, ağaçlara verilecek dikim aralıkları azaltıldığı ölçüde, geleneksel yetiştiricilikten modern meyveciliğe daha çok yaklaşmış olur.

Modern meyveciliğin gerekleri ise kısaca; her yıl ve düzenli ürün, ağaçların dikimin ilk yıllarında verime yatmaları ve birim alana daha fazla ağaç kullanılması nedeniyle erken yaşlarda kara geçilmesi, budama ve seyreltme dahil bahçe idaresinin daha kolay ve

1. Yayın Kuruluna geliş tarihi: Ocak 1995

2. Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - YALOVA.

3. Doç.Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - YALOVA.

4. Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - YALOVA.

ekonomik olması, hastalık ve zararlıların daha ucuz ve etkili bir şekilde kontrolü, hasat ve elden geçirmenin kolaylığı nedeniyle insan işgücü ve üretim giderlerinin azaltılması, meyve iriliği ve renk yönünden daha kaliteli ve bir örnek ürünün elde edilmesi sonucu pazarlanabilen meyve oranının artırılması, değişen şartlar ve pazar isteklerine daha kolay uyum sağlanması suretiyle rotasyona yönelik bir meyve yetiştiriciliğine imkân hazırlanmasıdır (19).

Bodurlaştırıcı elma anaçları, yukarıda sıralanan gereklerin hemen hemen hepsinin gerçekleşmesinde başarılı olmaktadır. Başarılı olmalarındaki en büyük neden de, ağaçların gençlik kısırlığı devresini kısaltmasıdır (20). Sadece, her yıl düzenli ürün almak bakımından özellikle Golden Delicious gibi periyodisite gösteren çeşitlerde, gerekli önlemler alınmadığı zaman başarılı olunamamaktadır (19,28).

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda elde edilen elma klon anaçları "çok bodur" dan "çok kuvvetli" ye kadar değişen bir seri oluşturmuşlardır. En tipik ve çok kullanılanları çok bodur için M 8 ve M 9, yarı bodur için M 7 ve MM 106, kuvvetli için M 2 ve MM 111 ve çok kuvvetli için de M 25 ve Çöğür gösterilebilir (1, 5, 19, 27, 28).

Çok bodur gelişen elma anaçlarından dünyada halen en çok kullanılanı M 9 dur. M 9 (Jaune de Metz), 1879'da Fransa'da tesadüf çöğürü olarak bulunmuş olup, Avrupa'da uzun yıllardır elma anacı olarak kullanılmaktadır. Kendisi de bodur ağaç olduğu gibi, aynı zamanda değerli bir bodurlaştırıcı anaçtır. M 9 üzerine aşıli ağaçlar en iyi koşullarda bile 2.7 m yüksekliği geçmez ve çöğür üzerine aşıli olanların % 20-40'ı kadar gelişirler. Kültürel işlemlerde merdiven gerektirmez. Çok iyi ışıklanma sağlandığından, meyveler genellikle iyi renklenir ve yüksek kaliteli olur. Ancak, kök sistemi zayıf olduğundan ömrü boyunca hareket ister (5, 6, 18, 19). M 9 ara anaç olarak kullanıldığı zaman, çeşidin bodurlaşmasını sağlar. Ancak, bu bodurlaşma etkisi, M 9 kendisi anaç olarak kullanıldığından daha azdır (17,19). Boğaz çürüklüğüne (*Phytophthora*) dayanıklı fakat, ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*) ve pamuklu bite (*Eriosoma lanigerum*) hassastır. Kökleri de düşük kış sıcaklıklarında hassastır ve tepe daldırması ile çoğaltılır (5,19).

M 9 anacı ile ilgili olarak şimdiye kadar, klon seleksiyonu, dikim aralıkları, dikim sistemleri, fizyoloji ve ekonomik etki konularında bir çok araştırmalar yapılmıştır. Şüphesiz ki, özellikle başlangıç yıllarındaki bu çalışmaların liderliğini East Malling Araştırma İstasyonu ve John Innes Araştırma Enstitüsü

yapmışlardır. 1950'li yıllardan sonra Avrupa'nın diğer ülkeleri ABD ve Kanada'da kullanılmaya başlanmıştır. 1970'li yıllardan itibaren de Batı Avrupa ülkelerinde endüstriyel anlamda yoğun ve kitle plantasyonları haline kullanılmaya başlanmıştır. Söz konusu ülkelerde bu anaç, yeni plantasyonlarda büyük pay almaktadır. Bu anaç ile kurulan bahçelerde, çok bodur gelişme gösterdiği için, duvar sistemi (hedgerow) ve iğ şekli (Spindle bush) terbiye şekilleri kullanılmaktadır (3,4, 22, 23, 25). Bu sistemleri kullanmanın amacı da, dikimin ilk yıllarından itibaren daha erken yaşlarda arazinin tamamını özümleme yüzeyi ile kaplayarak, bol miktarda ürün almaktır.

East Malling Araştırma İstasyonunda, M 26, M 7, M 2, M 9, MM 106 ve MM 111 üzerine aşıli Cox Orange Pippin, Bramley's Seedling ve Fortune çeşitleriyle bir çok yerde tekrarlanan 15 yıllık bir çalışmaya sonunda; M 9 yoğun bahçeler ve MM 106 çok üstün ve ümitvar olarak bulunmuş; M 9 yoğun bahçeler ve MM 106 da orta yoğunluktaki bahçelere tavsiye edilmişlerdir (12).

Yine East Malling Araştırma İstasyonunda anaç, dikim aralıkları ve dikim sistemleri üzerine yapılan çalışmalarda; dikim aralıkları azaldıkça birim alana verimin arttığı, ancak ağaç başına verim ve meyve iriliğinin azaldığı ve iğ şekli (spindle) terbiye sisteminin en başarılı sonuç veren sistem olduğu saptanmıştır (10, 11, 16).

Amerika Birleşik Devletlerinde M 9 üzerine aşıli Starking Delicious ve Golden Delicious çeşitleriyle yapılan bir sık dikim denemesinde; 3 ayrı dikim aralığı (1.22 m, 1.83 m ve 2.44 m) denenmiş olup, 18 yıllık bir araştırma sonunda dikim aralığı sıklaştıkça yıllık ortalama verim ve ekonomik etkinin arttığı saptanmıştır (29). Yine Amerika Birleşik Devletlerinde M 9, M 7, M 2, M 4, M 5, M 26, MM 111, MM 106 ve Çöğür anaçları üzerine aşıli Starking Delicious, Golden Delicious, Jonathan ve Rome Beauty çeşitleriyle yapılan 15 yıllık bir araştırma sonunda, bodurlaştırıcı anaçlar çöğüre göre verim bakımından daha başarılı olmuş, hatta kuvvetli gelişen klon anaçları bile çöğürden başarılı bulunmuş, 1.8 m x 4.9 m, 3.0 m x 4.9 m ve 4.3 m x 4.9 m dikim aralıklarının ele alındığı bu çalışmada, dikim aralıkları azaldıkça birim alana verimin erken yaşlarda arttığı saptanmıştır (2).

Özellikle M 9 gibi çok bodur anaçlarla kurulan yoğun bahçelerde, dikimin ilkeri yıllarında ağaçlarda yorgunluk görülmekte olup; bu etki yoğun meyve seyreltmesi, budama, büyümeyi düzenleyici kullanımı ve gübreleme ile büyük ölçüde giderilmektedir. Bu durum periyodisite eğilimi olan çeşitlerde daha çok

kendini göstermektedir. Bu nedenle böyle bahçelerin ekonomik ömrü 12-15 yıllla sınırlı kalmaktadır (26,28).

Batı Avrupa ülkelerinde özellikle Hollanda'da elma bahçelerinin çok büyük bir kısmı bodurlaştırıcı etkiye sahip M 9 üzerine aşılı çeşitlerle kurulmaktadır. Bu nedenle bu konuda yapılan araştırmaların hemen hepsi bu anaç ile yapılmıştır. Denemeler tekli, ikili, üçlü ve araziye tamamen kaplayacak şekilde çok sıralı (full field) sistemlerle kurulmaktadır. Bütün bu denemelerde elde edilen sonuçlar, birim alana düşen verimin dikim aralıklarının azalmasına bağlı olarak arttığı, ancak dekara 350-400 ağaçtan fazla ağaç kullanıldığı zaman bu artışın doğrusal bir eğri göstermediği şeklindedir. Bu çalışmalarda aynı zamanda değişik terbiye şekillen de denenmiş ve ince iç (slender spindle) terbiye şeklinin uygun olduğu ve bu sistemde ağaçların, dikimin ikinci yılında verime yattığı ve 4-5 yaşında tam verime geçtiği ve diğer sistemlere göre 1 kg meyve maliyetinin daha az olduğu saptanmıştır (23, 24, 26).

Türkiye'de 1968-74 yılları arasında yapılan çalışmada M9, M 26, MM 106, MM 111, M 7, M 25 ve çöğür anaçları üzerine aşılı yarı-bodur gelişen Starkrimson Delicious ve Starkspur Golden Delicious çeşitleri ele alınmış olup; MM 106 ve çöğür anaçları umutvar olarak seçilmiş, M 9 anacının böyle yarı bodur gelişen çeşitlerle başarılı sonuç vermediği saptanmıştır (9).

Birim alandan alınacak elma üretiminin artırılması ve buna bağlı olarak 1 kg elma maliyetinin en aza indirilmesi, özet olarak da elma yetiştiriciliğini tam modern hale getirilmesi bu çalışmanın amacını teşkil etmiştir

MATERYAL VE METOT

Materyal

Deneme 1985 yılı Mart ayında Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Arazisinde kurulmuştur. Bahçe toprağı kill-tınlı bir yapıda olup; yer olarak ekstrem yaz sıcaklıkları ile kış donlarına maruz kalmamaktadır.

Denemede M 9 anacı üzerine aşılı Starking Delicious ve Golden Delicious elma (*Malus domestica* Borkh) çeşitleri kullanılmıştır.

Metot

Denemede dikim aralıkları; sıra arası 3.5 m olmak üzere sıra üzerleri 1.5 m, 2.0 m ve 2.5 m olarak ele alınmıştır. Bu şekilde dekara giden ağaç sayısı sırasıyla 190, 143 ve 114'dür.

Terbiye şekli olarak ağaçlara ince iç şekli (slender spindle bush) uygulanmıştır (23). Sulama, damlama sistemi ile yapılmış olup; meyve seyreltmesi elle ve beşli olan ortadaki kral meyveyi bırakarak meyveleri bire indirecek şekilde yapılmıştır.

Deneme deseni: Tesadüf blokları, 4 tekerrürlü ve parseldeki ağaç sayısı 6 dır.

Deneme süresince aşağıdaki veriler alınmıştır:

- Her yıl ağaçların gövde çevreleri, aşı noktasının 15 cm üzerinden ve ilk dalın hemen altından ölçülerek, bu iki ölçümün ortalaması alınmıştır (14). Bu ortalama ile de gövde kesit alanı hesaplanmıştır.

- Her yıl her ağaçtan alınan meyve tartılmıştır (kg).

- Meyve iriliği saptanmasında, tam verim yaşında 3 yıl süreyle her ağacın meyvesi çapların göre; Birinci sınıfta çapı 85 mm den daha büyük meyveler, İkinci sınıfta çapı 75-85 mm arasında olan " Üçüncü sınıfta çapı 65-75 mm " " " Dördüncü sınıfta çapı 55-65 mm " " " Beşinci sınıfta çapı 55 mm den az olan meyveler olmak üzere beş sınıfta boylanmış (15)

-Denemenin ilk beşinci yılında ve denemenin sonunda taç genişlikleri ve ağaç yükseklikleri ölçülmüş ve taç alanları (m²) ile ağaç hacimleri (m³) hesaplanmıştır (27).

- Ağaçta karakteristik rengini alan meyve oranları tahinin yoluyla yüzde olarak belirlenmiştir.

- 1 cm² gövde kesiti alanına ve 1 dekar alana düşen kümülatif verimler hesaplanmış ve bu parametreler yönünden varyans analizi yapılarak uygulamalar arasındaki farka bakılmıştır. Ayrıca her yıl için dekara düşen verimler kg olarak belirlenmiştir.

- Her uygulama için toplam masraflar brüt ve net gelirler belirlenmiştir. Bu parametreler yönünden elde edilen sonuçlar, geleneksel sistemde kullanılan ve kuvvetli gelişen anaçlar üzerine aşılı aynı çeşitlerden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

-Değişik dikim aralıklarının Starkrimson çeşidinde meyvedeki asitlik (%), pH, sertlik (lb, kg), nişasta (1-10 puanlaması) ve suda eriyebilir kuru madde miktarına (%) etkilerinin saptanmasında; 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme deseni uygulanmış olup, parselde 25 meyve alınmıştır.

SONUÇLAR

Gelişmeyle ilgili ölçülere ait ortalama değerler Cetvel 1'de verilmiştir. Cetvelde de görüldüğü gibi taç genişliği ve taç alanları dikim aralıkları arttıkça

genellikle artmaktadır. Yükseklik ve ağaç hacimlerinde ise en yüksek değerler 2.0 m x 3.5 m aralıkla dikilen ağaçlardan elde edilmiştir.

Gerek Starking Delicious ve gerekse Golden Delicious çeşitlerinde bütün uygulamalarda, dikimi

Cetvel 1. M 9 anacı üzerine aşılı Starking Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde gelişmeye ait ölçüler (1993 yılı).

Table 1. Growth measurements of Starking Delicious and Golden Delicious cvs. on M 9 (1993).

Uygulama Treatment	Gövde çevresi (cm) Trunk circum- ference (cm)	Gövde kesit alanı (cm ²) Trunk cross- sectional area (cm ²)	Taç genişliği (m) Crown width (m)	Taç alanı (m ²) Crown area (m ²)	Yükseklik (m) Height (m)	Ağaç hacmi (m ³) Tree volume (m ³)
Starking Delicious						
1.5 m x 3.5 m	22.63	40.77	2.01	3.17	2.20	3.47
2.0 m x 3.5 m	24.82	49.05	2.13	3.56	2.29	4.16
2.5 m x 3.5 m	24.29	46.97	2.10	3.46	2.12	3.62
Golden Delicious						
1.5 m x 3.5 m	22.34	39.73	1.69	2.24	1.96	2.07
2.0 m x 3.5 m	26.15	54.44	1.89	2.81	2.08	2.81
2.5 m x 3.5 m	25.30	50.96	1.91	2.87	1.98	2.71

izleyen hemen ertesi yıldan itibaren her yıl dekara düşen ortalama verimler hesaplanarak Şekil 1'de gösterilmişlerdir.

Starking Delicious çeşidi için dekara düşen ortalama verimler, her üç dikim aralığında da, dikimin hemen ertesi yılından itibaren hızla artış göstermiş; bu artış 1992 yılına kadar devam etmiştir. Ancak, 1991 ve 1993 yıllarında çiçeklenme zamanındaki olumsuz hava şartları nedeniyle verim düşmüştür. 1992 yılına kadar, dikim aralıkları arttıkça dekara düşen ortalama yıllık verimler azalmış. Ancak, dikimin altıncı ve sekizinci yılları olan 1991 ve 1993 yıllarında bu seyir 2.0 m x 3.5 m uygulaması lehine değişmiştir.

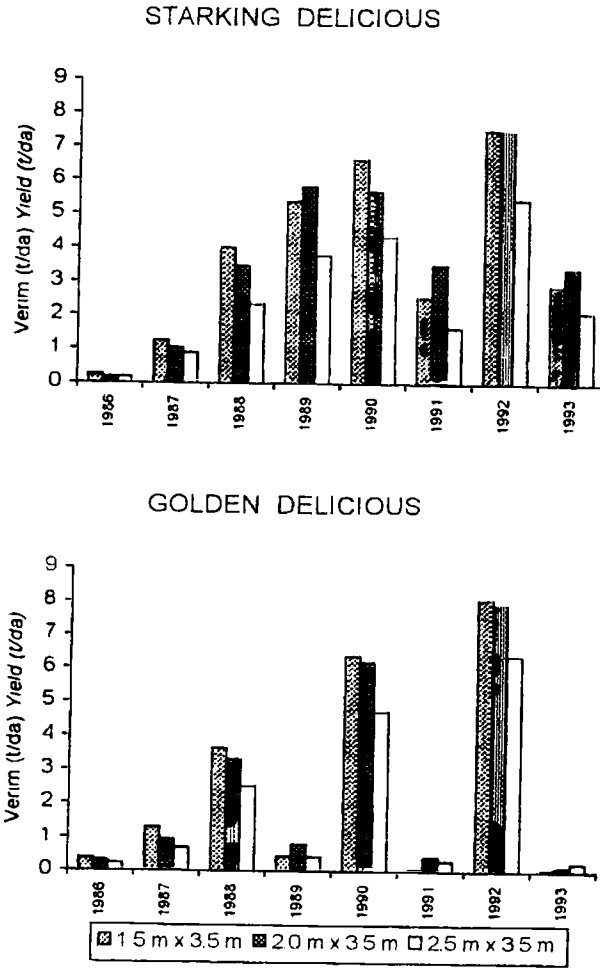
Golden Delicious çeşidi için dekara düşen ortalama verimler, her üç dikim aralığında da, dikimi izleyen ilk yıl olan 1986'dan 1988'e kadar çok hızlı artmış; bundan sonra periyodisite eğilimi gözükmeye başlanmış ve bu eğilim çalışmanın son yılı olan 1993 yılına kadar devam etmiştir.

Cetvel 2'de 1993 yılı itibariyle verim ile gelişim-verim ilişkilerine ait verilerin ortalaması görülmektedir. Cetvel'de de görüldüğü gibi hem Golden Delicious hem de Starking Delicious çeşidine, ağaç başına düşen en

çok kümülatif verim 2.0 m x 3.5 m uygulamasından elde edilmiştir. 1 cm² gövde kesit alanına düşen kümülatif verimler yönünden yapılan analizde her iki çeşitte de uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Ancak bu fark dekara düşen kümülatif verimler yönünden yapılan analizde önemli bulunmuş olup; her iki çeşitte de en iyi sonuç 1.5 m x 3.5 m ve 2.0 m x 3.5 m uygulamalardan alınmıştır.

Gerek Starking Delicious ve gerekse Golden Delicious çeşitlerinde uygulamalara ait her ağaçtan hasat edilen meyveler en geniş çapına göre 5 sınıfta boylanmışlardır. Ayrıca, ekstra sınıfa girdiği için 65 mm çaptan yukarı olan sınıflar toplamı ve 65 mm'nin altındaki sınıflar toplamına ait ortalama değerler Cetvel 3'de verilmiş olup, yapılan analizlerde gerek sınıflar ve gerekse sınıflar toplamı bakımından uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Gerek Starking Delicious ve gerekse Golden Delicious çeşitlerinde ağaçların dış kısımlarındaki meyvelerde iç kısımlarına göre ve dikim aralıkları arttıkça daha yüksek oranda bir renklenme gözlenmiş ise de; bu % 2-3 arasında kalan ve fazla önemli olmayan bir farktır.



Şekil 1 M 9 anacı üzerine aşılı Starking Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde dikim aralıkları itibarıyla yıllara göre dekara verim miktarları.

Figure 1. Yield per decare of Starking Delicious and Golden Delicious cvs. on M 9 according to the planting distances.

M 9 ve Çöğür üzerine aşıl原因 ve değişik aralıklarla dikilen elma çeşitlerinden elde edilen sonuçlar ekonomik yönden değerlendirilmiştir. Ekonomik analiz yapılırken M 9 üzerine aşıl原因 elmanın tesis devresi 2 yıl, ekonomik ömrü 15 yıl alınırken, çöğür üzerine aşıl原因anlarda tesis deversı 5 yıl, ekonomik ömrü 30 yıl olarak kabul edilmiştir.

Araştırma parselinde, normal verime yatmış ağaçlar için dekara gerek olan işgücü ve çekı gücü masrafları Cetvel 5'de verilmiştir.

Cetvel 5'de görüleceğı gibi, 1.5 m x 3.5 m dikim mesafesi kullanıldığında hem traktör çekigücü, hem erkek işgücü, hem de kadın işgücü istekleri diğerlerinden daha fazladır. Ancak bu fazlalık sayıları ile doğru orantılı değildir. Çöğür üzerine aşılı olan elmaların işgücü, çekigücü istekleri 2.5 m x 3.5 m dikim mesafesindeki oldukça yakındır. M 9 ve Çöğür üzerine aşılı elmaların dekara bulunan ağaç sayıları çok farklı olmakla birlikte, M 9 üzerine aşılı olanların vegetatif gelişmesi az olduğundan özellikle budama, ilaçlama ve hasat gibi işlemlerde önemli ölçüde kolaylık sağlamaktadır.

Değişik dikim aralıklarındaki toplam masrafları ortalama verimler kullanılarak 1993 yılına ait elma maliyetleri hesaplanmıştır. Dikim mesafelerine göre değerlendirme yapıldığında, toplam masrafları 1.5 m x 3.5 m'de 7 662 345 TL ile en fazladır. Masrafları dikim mesafesi arttıkça azalma göstermiş ve çöğürde 5 092 680 TL olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda Golden Delicious ve Starking Delicious çeşitlerine ait verimli yılların ortalama verimlerini dikkate alındığında, en düşük maliyet 2.0 m x 3.5 m dikim aralığından elde edilmektedir. 1 kg elmanın maliyeti çöğür üzerine aşıl原因arak kurulan tesislerde en yüksek düzeyde oluşmaktadır.

Deneme sonuçlarına göre dekara elde edilen verimlerden hareket edilerek 1985-93 yılları arasında çeşitlere ve dikim aralıklarına göre net gelirleri hesaplanmıştır. Her yıl için yapılan masraflara karşılık elde edilen ürün 1993 yılı birim fiyatlarıyla karşılaştırılmış ve elmanın satış fiyatı 6000 tl/kg olarak kabul edilmiştir.

M 9 üzerine aşılı Starking Delicious çeşidi 2.0 m x 3.5 m aralıklarla dikildiğinde ortalama 16 287 000 TL/da net getirirken aynı çeşid çöğür üzerine aşıl原因ığında ortalama 1 414 000 TL/da net gelir elde edilmektedir (Cetvel 6.)

Golden Delicious çeşidi yıllara göre periyodisite gösterdiğinden net gelir Starking Delicious çeşidinden daha az olmuştur. Ancak bu çeşid içinde en fazla net gelir 2.0 m x 3.5 m dikim aralığından elde edilmiştir.

Her iki çeşidin 1.5 m x 3.5 m dikim aralığından elde edilen net gelir de 2.0 m x 3.5 m den elde edilene oldukça yakındır.

Üç ayrı dikim aralığında M 9 anacı üzerine aşılı Starking Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde 1986-93 yılları dekara düşen kümülatif verim, dekara düşen yıllık ortalama verim, net gelir ve ekonomik etkilere ait veriler Cetvel 6'da belirtilmiştir.

Üç ayrı dikim aralığında M 9 anacı üzerine aşıli Starking Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde 1986-93 yılları dekara düşen kümülatif verim, dekara düşen yıllık ortalama verim, net gelir ve ekonomik etkilere ait veriler Cetvel 6'da belirtilmiştir.

Cetvel 2. M 9 anacı üzerine aşıli Starking Delicious ve Golden çeşitlerinde verim ile gelişme-verim ilişkileri.
Table 2. Growth and growth-cropping relations of Starking Delicious and Golden Delicious cvs. on M 9.

Uygulama <i>Treatment</i>	1993 yılı gövde kesit alanı (cm ²) <i>Trunk cross-sectional area for 1993 (cm²)</i>	1986-1993 yılları kümülatif verim (kg) <i>Cumulative yield for 1986-1993 (kg)</i>	1 cm ² gövde kesit alanına düşen kümülatif verim (kg/cm ²) <i>Cumulative yield per unit trunk cross-sectional area (kg/cm²)</i>	1 dekar alana düşen kümülatif verim (kg/da) [/] <i>Cumulative yield (kg/decare)</i>
Starking Delicious				
1.5 m x 3.5 m	40.77	159.6	3.915	30403.6 a
2.0 m x 3.5 m	49.05	213.9	4.361	30555.9 a
2.5 m x 3.5 m	46.97	181.1	3.856	20702.2 b
Golden Delicious				
1.5 m x 3.5 m	39.73	106.9	2.692	20369.8 a
2.0 m x 3.5 m	54.44	140.3	2.578	20047.5 a
2.5 m x 3.5 m	50.96	136.3	2.675	15582.0 b
			OD(NS)	

[/] Uygulamalar için aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar % 0.05 seviyede farklı bulunmuştur (Duncan Testi).

Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 0.05 level.

Ö.D.: Önemli değil

N.S.: Non significant

Cetvel 3. M 9 anacı üzerine aşıli Starking Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde 1989, 1990 ve 1992 yılları meyve tasnif oranları ortalamaları (%).

Table 3. Average of fruit grading rates of Starking Delicious and Golden Delicious cvs on M 9 for 1989, 1990 and 1992 (%).

Uygulama <i>Treatment</i>	>85 mm	75-85 mm	65-75 mm	55-65 mm	<55 mm	65-85 mm toplamı <i>Total</i>	<65 mm toplamı <i>Total</i>
Starking Delicious							
1.5 m x 3.5 m	11.73	16.78	21.14	44.32	6.01	49.66	50.33
2.0 m x 3.5 m	7.01	16.57	24.95	45.31	6.14	48.54	51.45
2.5 m x 3.5 m	8.22	17.66	26.09	43.61	4.41	51.97	48.02
Golden Delicious							
1.5 m x 3.5 m	11.05	9.02	10.06	57.00	12.86	30.13	69.86
2.0 m x 3.5 m	11.07	14.37	15.06	51.87	7.62	40.50	59.49

Cetvel 4 M 9 anacı üzerine aşılı Starking Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde ağaçta karakteristik rengini alan meyve oranları (1991, 1992 ve 1993 yılı ortalamaları).

Table 4. Percentage of fruits with characteristics color on trees of Starking Delicious and Golden Delicious cvs on M 9 (Average of 1991, 1992 and 1993).

Uygulama Treatment	Ağacın iç kısmı (%) Inner part of tree (%)	Ağacın dış kısmı (%) Outer part of tree (%)
Starking Delicious		
1.5 m x 3.5 m	95.0	98.7
2.0 m x 3.5 m	96.9	99.4
2.5 m x 3.5 m	97.5	100.0
Golden Delicious		
1.5 m x 3.5 m	98.2	100.0
2.0 m x 3.5 m	97.8	100.0
2.5 m x 3.5 m	98.5	100.0

Cetvel 5. Verim çağındaki 1 dekar elma bahçesinin işgücü çekigücü istekleri.

Table 5. Labour and machinery requirements of one decare apple orchard.

	Dikim mesafesi (m) Planting distances (m)	Traktör çekigücü (saat/da) Tractor power (hour/decare)	Erkek işgücü (saat/da) Man power (hour/decare)	Kadın işgücü (saat/da) Women power (hour/decare)
M 9	1.5 x 3.5	12.2	20.8	46.9
	2.0 x 3.5	9.2	17.0	44.3
	2.5 x 3.5	7.5	14.3	40.0
Çöğür Seedling	6.0 x 6.0	7.4	15.2	44.5

Cetvel 6'da görüldüğü gibi, dekara düşen kümülatif verim yönünden Starking Delicious çeşidinde 30 556 kg ile en iyi sonuç 2.0 m x 3.5 m uygulamasından alınmış olup; bunu 30 404 kg ile 1.5 m x 3.5 m ve 20 702 kg ile de 2.5 m x 3.5 m uygulamaları izlemiştir. 6 m x 6 m aralıkla dikilmiş çöğür üzerine aşıli aynı çeşidin kümülatif verimi ise, 6 424 kg/da dır. Golden Delicious çeşidinde ise, dekara düşen kümülatif verim yönünden en iyi sonuç 20 370 kg ile 1.5 m x 3.5 m uygulamalarından alınmış olup; bunu 20 047 kg ile 2.0 m x 3.5 m uygulaması izlemiştir. 6 m x 6 m aralıkla dikilmiş çöğür üzerine aşıli aynı çeşidin kümülatif verimi ise, 7 739 kg/da dır.

Dekara düşen ortalama yıllık verimler yönünden elde edilen bulgularda bütün uygulamalar ve çöğür anacı üzerine aşıli aynı çeşitlerde, dekara düşen kümülatif verimler yönünden elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir (Cetvel 7).

Gerek Starking Delicious ve gerekse Golden Delicious çeşidinde dekara düşen toplam net gelir yönünden en iyi sonuç sırasıyla 130 297 000 TL ve 67 247 000 TL ile 2.0 m x 2.5 m dikim aralığından alınmış olup; bunu Starking Delicious çeşidinde 118 555 000 TL ve Golden Delicious çeşidinde de 58 352 000 TL ile 1.5 m x 3.5 m uygulaması izlemiştir. Çöğür anacı üzerine aşıli aynı çeşitlerden elde edilen dekara düşen toplan net gelir Starking Delicious'da 11 316 000 TL ve Golden Delicious'da ise 19 202 000 TL gibi çok düşük seviyede kalmaktadır. M 9 anacı üzerine aşıli her iki çeşidin bütün uygulamaları ile çöğür anacı üzerine aşılanan aynı çeşitlerde dekara düşen yıllık ortalama net gelir de dekara düşen toplam net gelir ile paralellik göstermektedir (Cetvel 7).

M 9 anacı üzerine aşıli Starking Delicious çeşidinde farklı dikim aralıklarının meyvedeki bazı kalite özelliklerine etkileri Cetvel 7'de özetlenmiştir.

Cetvel 6. M 9 ve Tohum anacı üzerine aşılı Starking Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde dekara kümülatif verim (1986-1993), net gelir ve ekonomik etkileri.

Table 6. Cumulative yield per decare, net income and economic effectiveness of Starking and Golden Delicious cvs. on M 9.

Uygulama <i>Treatment</i>	Kümülatif verim (kg/da) <i>Cumulative yield (kg decare)</i>	Yıllık ortalama verim (kg/da) <i>Average annual yield (kg decare)</i>	Toplam net gelir (1000 TL/da) <i>Total net income (1000 liras decare)</i>	yıllık ortalama net gelir (1000 TL/da) <i>Average annual net income (1000 liras/ decare)</i>	Ekonomik etki ^z <i>Economical effectiveness ^z</i>
Starking Delicious					
M 9 1.5 m x 3.5 m	30403	3800	118 555	14.819	1048
2.0 m x 3.5 m	30556	3819	130 297	16.287	1151
2.5 m x 3.5 m	20702	2588	78 331	9.791	692
Çöğür <i>Seedling</i> 6.0 m x 6.0 m	6421	803	11 316	1.414	100
Golden Delicious					
M 9 1.5 m x 3.5 m	20370	2546	58 352	7.924	304
2.0 m x 3.5 m	20048	2506	67 247	8.406	350
2.5 m x 3.5 m	15582	1948	47 608	5.951	248
Çöğür <i>Seedling</i> 6.0 m x 6.0 m	7739	967	19 202	2.400	100

^z Çöğür üzerine aşıli çeşitlerde ekonomik etki (100) olarak kabul edilmiştir.
Economical effectiveness was adapted (100) for the cvs. on seedling stock.

Cetvel 7 M 9 üzerine aşıli Starking Delicious çeşidinde farklı dikim aralıklarının meyvedeki bazı kalite özelliklerine etkileri.

Table 7. Effect of different planting distances to some quality characteristics of fruits of Starking Delicious on M 9.

Muamele <i>Treatment</i>	Nişasta ^z <i>Starche ^z patterns</i>	Sertlik <i>Firmness</i>		Asitlik ^z (% Malik asit) <i>Acidity (Malic acid %)</i>	pH	SÇKM ^z (%) <i>Soluble solids</i>
		lb	kg			
1.5 m x 3.5 m	5.2 b	16.7	7.6	0.306 a	4.27	12.2
2.0 m x 3.5 m	5.2 b	17.0	7.7	0.284 b	4.26	11.8
2.5 m x 3.5 m	5.5 a	16.8	7.6	0.281 b	4.27	12.5
		Ö.D. (NS)			Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)

^z Uygulamalar için aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar % 0.05 seviyede farklı bulunmuştur (Duncan Testi).

Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 0.05 level.

Ö.D. Önemli değil

N.S.: Non significant

Cetvelde de görüldüğü gibi, meyve eti sertliği, pH ve SÇKM yönünden uygulamalar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Ancak bu fark nısta ve asitlik yönünden önemli olmuştur.

TARTIŞMA

Batı Avrupa ülkeleri, ABD ve Kanada gibi ülkelerde yoğun elma bahçelerine (High density orchard) ilginin artmasına, çok bodurlaştıncı etkisinden dolayı M 9 anacına da ilginin artmasına neden olmuştur. Çünkü, dikimin hemen ertesi yılında ürün almaya başlamak ve çok erken yıllarda arazinin büyük bir kısmını özümleme yüzeyi ile kaplayarak azami ürün elde etmek amacı ile mümkün olmaktadır (6,13,26). Şekil 1'de görüldüğü gibi, bizim denemede de elde edilen sonuçlar bu literatür bilgileri ile uygunluk halindedir. Gerek Starking Delicious ve gerekse Golden Delicious çeşitlerinde dikimi izleyen ikinci yıldan itibaren ürün alınmaya başlanılmış ve ilk yıllarda hızlı olmak üzere denemenin sonuna kadar artan bir şekilde devam etmiştir.

M 9 ile kurulu bahçelerde, dikimin ilerki yıllarında özellikle daha sık dikim aralıklarında kök rekabetinden dolayı verimdeki artış hızının azaldığı bilinmektedir (26). Şekil 1'de de görüldüğü gibi her iki çeşitte de bu durum dikimin altıncı yılı olan 1991 yılından itibaren görülmeye başlanmış ve 1.5 m x 3.5 m uygulaması aleyhine değişmiştir.

Yapılan araştırmalara göre, M 9 periyodisite eğilimi olan çeşitlerde bu eğilimi artırıcı bir etkiye sahiptir. Bu etki, denememizde de periyodisite eğilimi olduğu bilinen Golden Delicious çeşidinde kendini göstermiştir. Şekil 1'de de görüldüğü gibi, bu etki tam verime yatma yılı olan dördüncü yaştan itibaren görülmeye başlanmış, birbirini izleyen yıllarda çok ve az verim yılları şeklinde devam etmiştir. Bu eğilim, tıcan meyve seyreltmesi, budama ve NAA gibi büyümeyi düzenleyicilerle giderilebilmektedir (19, 26, 27). Ancak denemede, uygulamaların etkilenmemesi için bu önlemler alınmamıştır.

Cetvel 1'de gelişmeye ait ortalama değer görülmektedir. Gövde çevresi ve buna bağlı olarak gövde kesit alanı, taç genişliği ve buna bağlı olarak da taç alanı ve ağaç hacimleri bakımından ele alınan sonuçlar yönünden; en az dikim aralığı olan 1.5 m x 3.5 m de kök rekabetinden dolayı ortalama değerlerin azaldığı, 2.0 m x 3.5 m ve 2.5 m x 3.5 m de kök rekabeti olayının ortadan kalktığı için benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bunun da

nedeni verimli toraklarda aralıklar sıklaştıkça kök rekabetinin de artmış olmasıdır (13).

Cetvel 3'de 1 cm² gövde kesit alanına düşen kümülatif verim yönünden muameleler arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur. Bu sonuçta literatür bulgularıyla (13, 28) uygunluk halinde olup; bu nedenle değerlendirmelerin birim alana verim yönünden yapılması anlamlı olmaktadır. Bu parametre yönünden yapılan analizde ise, uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Dikim aralıkları azaldıkça, birim alana düşen verimin artması yanında meyve iriliğinin genellikle azalması beklenir (10, 11, 16). Cetvel 4'de görüldüğü gibi; 5 ayrı kategoride yapılan tasnif değerleri yönünden gerek sınıflar tek tek ve gerekse ekstra, birinci ve ikinci kategori olarak isimlendirilen sınıflar toplamı olarak yapılan analizde; uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Karakteristik rengini alan meyve oranları yönünden de, her ne kadar dikim aralıkları azaldıkça oran biraz düşmekte ise de, bu fazla önemli bir fark değildir. İşte, irilik ve renk yönünden uygulamalar arasında önemli bir farkın olmaması, kanaatimizce toprağın verimli ve güneşlenme etkisinin iyi olmasından kaynaklanmaktadır.

Cetvel 2'de de görüldüğü gibi, gerek Starking Delicious ve gerekse Golden Delicious çeşidinde dekara düşen kümülatif verim yönünden yapılan analizde 1.5 m x 3.5 m ile 2.0 m x 3.5 m muameleleri arasında önemli bir fark yoktur. Her iki dikim aralığında da dekara düşen kümülatif verim Starking Delicious'de yaklaşık 30 ton ve Golden Delicious'de ise yaklaşık 20 ton dur. 2.5 m x 3.5 m de ise, diğer muamelelere göre bu fark, Starking'de yaklaşık 10 ton'a, Golden'de ise yaklaşık 5 ton'a çıkmaktadır.

Cetvel 6'da M 9 anacı üzerine aşıli Starking Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde 3 ayrı dikim aralığı ile çöğür anacı üzerine aşıli aynı çeşitlerinde 6 m x 6 m dikim aralığı için dekara düşen toplam net gelir ve ekonomik etki değerleri görülmektedir. Toplam net gelir ve buna bağlı olarak yıllık ortalama net gelir yönünden en iyi sonuç da yine gerek Starking Delicious ve gerekse Golden Delicious için 2.0 m x 3.5 m muamelesinden elde edilmiştir.

Ekonomik etki yönünden Çöğür anacı üzerine aşıli Starking Delicious çeşidine 100 verildiği zaman, 2.0 m x 3.5 m muamelesi 1151 gibi en yüksek değer olan muamele durumundadır. Bir başka ifade ile Çöğür üzerine aşıli çeşide göre 2.0 m x 3.5 m muamelesi yaklaşık 11.5 misli ekonomik olmaktadır. Çöğür üzerine aşıli Golden Delicious çeşidi için ekonomik etki

100 olduğu zaman, 2.0 m x 3.5 m muamelesi 350 yanı 3.5 misli ekonomik olmaktadır.

Sonuç olarak, dekara düşen kümülatif verim ve ekonomik etkisinin yüksek olması nedeni ile, M 9 anacı üzerine aşıli hem Starking Delicious ve hem de Golden Delicious için 2.0 m x 3.5 m dikim aralıkları tavsiye edilmektedir.

SUMMARY

IN-ROW SPACING TRIAL WITH STARKING DELICIOUS AND GOLDEN DELICIOUS APPLE CVS. ON M 9.

The effects of in-row spacing (1.5 m, 2.0 m and 2.5) on growth and yield of Starking Delicious (SD) and Golden Delicious (GD) apple (*Malus domestica* Borkh.) Cultivars on M 9 rootstock were studied over a period of 8 years between 1985 and 1993. Cumulative yield per decare was higher at the closest spacing (1.5 m) during the first 5 years for both SD and GD. Annual yield of SD was regular but, GD showed alternate bearing tendency after closest spacing. The yield was lower due to adverse weather conditions in 1991 and 1993. No significant differences were found with regard to yield per unit trunk cross-sectional area and the results of grading in 5 different categories. In-row spacing with 2.0 m x 3.5 m gave the best results for both cultivars with regard to cumulative yield and economical effectiveness.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Anonymous, 1980. Apples. *Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London*. 205 p.
2. Arcbold, D.D., G.R.Brown and P.L.Cornelius, 1987. Rootstocks and In-row Spacing Effects on Growth and Yield of Spur-type "Delicious" and "Golden Delicious" Apple *J.Amer. Soc. Hort.Sci.* 112 (2): 219-222.
3. Brown, A.G., 1975. Apples. In *Advances in Fruit Breeding* (Eds, J.Janick and J.M.Moore). *Purdue Univ. Press, West Lafayette, Indiana, USA*. pp:3-37.
4. Cummins, J.N. and H.S. Aldwinkle, 1974. Breeding Apple Rootstock. *HortScience* 9(4): 367-372.
5. Hartman, H.T., D.E. Kester and F.T. Davies, 1990. *Plant Propagation. Principles and Practices*. 5 th Edition. *Printice Hall, Inc. Englewood Cliff, New Jersey, USA*. 647 p.
6. Hutchinson, A., 1974. Rootstock for Fruit Trees *Ministry of Agriculture and Food, Ontario, Canada. Publ. No. 334*. 22 p.
7. Öz. F. 1974. Yanı Bodur (Spur Tipi) Elma Çeşitlerinin Özellikleri ve Yetiştiriciliği. *Yalova Bahçe Kül.Araş. ve Eğt.Merk.Dergisi*, 7(3-4): 15-22.
8. _____ ve G. Çelebioğlu, 1974. Marmara Bölgesi için ümitvar Elma Çeşitleri. *Yalova Bahçe Kül.Araş. ve Eğt. Merk. Dergisi*, 7 (3-4): 1-4.
9. _____, S.Demirören ve G.Çelebioğlu, 1974. Elma Anaç Denemesinin ilk 5 yıllık Neticeleri. *Yalova Bahçe Kül. Araş. ve Eğt.Merk. Dergisi*, 7 (1-2): 1-18.
10. Palmer, J.W., 1987. Intensive Orchard Systems for Apple. *Annual Report for 1987. Inst. of Hort. Res. Maidstone, Kent, UK*. p:15
11. _____, and J.E. Jackson, 1976. Effects of Tree Population and Variations in Spacing Within and Between Rows of Golden Delicious/M 9. *Annual Report for 1976. East Mallng Res.Sta., Maidstone, Kent, UK*. p:57.
12. Parry, M.S. and N. Baird, 1971. Apple Rootstocks. *Annual Report for 1971. East Mallng Res.Sta., Maidstone, Kent, UK*. p:35
13. _____, and H.A. Shepherd, 1976. Within-Row Spacing Trial. *Annual Report for 1976. East Mallng Res.Sta., Maidstone, Kent, UK*. pp: 50-60
14. Pearce, S.C., 1975. Field Experimentation with Fruit Trees and Other Perennial Plants. *Tecnical Communication, No.23. C.A.B., London, UK*. 182 p.
15. Preston, A.P. and D.W. Way, 1968. Hand and SprayThinning of Worcester Permain Apple. *Annual Report for 1968. East Mallng Res.Sta., Maidstone, Kent, UK*. p: 67-69
16. _____, and D.E. Belcher, 1976. Rootstock. *Annual Report for 1976. East Mallng Res.Sta., Maidstone, Kent, UK*. p: 40.
17. Sax, K., 1953. Interstock Effects in Dwarfing Fruit Trees. *Proc.Amer.Soc. Hort.Sci.* 62 :201-204.
18. Teskey, B.J. and J.S. Shoemaker, 1978. *Tree Fruit Production*, 3 rd Edition. *Av. Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut, USA*. 409 p.

19. Tukey, H.B., 1964. Dwarfed Fruit Trees. *The Macmillan Com., NY. USA.* 562 p.
20. Tydeman, H.M., and F.H. Alston, 1964. The Influence of Dwarfing Rootstock in Shortening the Juvenile Phase of Apple Seedlings. *Annual Report for 1964. East Malling Res.Sta., Maidstone, Kent, UK.* pp:92-97.
21. Van Osten, H.J., 1983. Rootstock and Interstems for Pit and Stone for Fruits. *Annual report for 1983. Research Station for Fruit Growing, Wilhelminadorp, The Netherlands,* p:14.
22. Warrington, I.J., D.C. Ferree, J.R. Schupp, F.G. Dennis and T.A. Baugher, 1990. Strain and Rootstock Effects on Spur Characteristics and Yield of "Delicious" Apple Strains. *J.Amer.Soc.Hort. Sci.* 115 (3): 348-356.
23. Wertheim, S.J., 1970. The Training of the Slender Spindle of Four Apple Varieties. *Bull no.10, Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhemina-dorp, The Netherlands,* 158 p.
24. Wertheim, S.J., 1981. High-Density Prunings development and Current Achievement in The Netherlands, Belgium, and West Germany *Acta Hort.* 114: 318-323.
25. _____, and P.S. Wagenmakers, 1984. Planting Systems Trial with Slender and Nort-Holland Spindle. *Annual Report 1984. Res.Sta. for Fruit Growing, Wilhemina-dorp, The Netherlands.* pp: 16-20.
26. _____, A. de Jager and M.J.V.P. Duyzens, 1986. Comparasion of Single-Row and Multi-Row Planting Systems with Apple with Regard to Productivity, Fruit Size and Color and Light Condition. *Acta Hort.* 160: 243-257.
27. Westwood, M.N. 1978. Temperate Zone pomology. *W.H. Freeman and Company, Sanfrancisco, USA.* 428 p.
28. _____, A.N. Roberts and H.O. Bjornstad, 1976. Influence of In-Row Spacing of "Golden Delicious" and "Starking Delicious" Apple on M 9 Rootstocks in Hedgerows. *J.Amer.Soc. Hort.Sci.,* 101 (3): 309-311.