

CEVİZ (*J. regia* L.) MEYVESİNİN HASADINDA KULLANILAN FARKLI YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI¹⁻²

Muammer YALÇIN³
Ümran ERTÜRK⁶

Tuncay ACICAN⁴
Arif SOYLU⁷

Kamil ALİBAŞ⁵
Yaşar AKÇA⁸

ÖZET

Tekniğine uygun tarımı uygulayabilmek, işleri zamanında ve düşük maliyetle yapabilmek, standart ve kaliteli ürün elde edebilmek için ceviz yetiştiriciliğinde mekanizasyon uygulamalarının gerekliliği açıktır.

Özellikle cevizin hasat işlemleri hem maliyetinin ve işgücünün yüksek ve hem de işlemlerin tekniğine uygun olarak yapılabilmesi için zamanın çok kısıtlı olması nedeniyle ülkemizde imalatı, bakımı, onarımı ve kullanımı kolay, maliyeti düşük, ülkemiz koşullarında uygulanabilirliği yüksek olan hasat makinalarına ihtiyaç vardır.

Bu nedenlerle, bu çalışmada, ülkemiz koşullarına uyarlanabilmesi açısından bir gövde sarsıcı hasat makinası satın alınmış ve dal sarsıcı hasat makinası yaptırılmıştır.

Bu amaç için, gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan ve sanayi halinde olan hasat işlemlerinin ülkemizde de kolayca yapılabilmesi için yukarıda sözü edilen makinalar temin edilerek projede kullanılmış ve çalışmadan elde edilen veriler ışığında üreticilerimizin hizmetine sunulmuştur.

Satın alınan gövde sarsıcı hasat makinası yapılan ön çalışmalar sonucu, tutma pensesi kapanma aralığı 20 cm'den sifira indirilmiştir. Dal sarsıcı hasat makinası genliği 7 farklı ölçüde ayarlanabilir hale getirilmiştir.

Deneme bahçesinde ağaç taç hacmi, gövde ve taç yüksekliği, gövde çapı gibi bazı ağaç özellikleri tesbit edilmiştir. Olgunlaşma zamanında meyve kopma kuvvetleri dinamometre ile ölçülmüş, ethephone'un etkisi tespit edilmiştir. Gövde sarsıcı, dal sarsıcı makinalar ve sıırıkla hasat yapılmış, yöntemlerin etkinlikleri ve zaman kıyaslamaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda ceviz hasadında gövde sarsıcı hasat makinası kullanmanın daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırma TÜBİTAK Kamag 106 G 152 Nolu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, Hasat, Gövde Sarsıcı Hasat Makinesi, Dal Sarsıcı Hasat Makinesi, Ethephone.

¹Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Haziran, 2012

²Bu makale TÜBİTAK-KAMAG 106-G152 No'lu projeden alınmıştır.

³Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

⁴Dr., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

⁵Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Biyosistem Müh., Tarım Makinalar Anabilim Dalı, BURSA

⁶Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, BURSA

⁷Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi, BURSA

⁸Prof. Dr., Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

SUMMARY

COMPARISON OF USING DIFFERENT METHODS ON WALNUT'S (*J. regia* L.) FRUIT HARVESTING

Mechanization is one of the essential procedures in walnut growing. Among various mechanical applications, mechanical harvesting are essentials for economical and feasible walnut growing. Because these applications decrease the labour payment and increased the quality of nuts.

For these purpose the needed machines which should be cheaper and easy to use, were introduced from Italy and or to be made in Turkey.

In addition, maintenance, repair and most effectiveness, and also applicability to our orchard conditions must be suitable. So they can be presented to our walnut growers.

The mechanical harvesting machine so called trunk shaker machine was introduced. Additionally the branch shaker apparatus was also purchased which made in our country.

Some tree properties such as tree crown volume, trunk and crown height, and trunk diameter were recorded in the trial orchard. Fruit removal force was measured using a dynamometer during the harvest time. The effect of ethephone application (1000 ppm) on decreasing the "fruit removal force" was also determined.

Walnut fruits were harvested with the trunk and branch shakers.

The two machines were compared with respect to their efficiency in harvest facility. After being discussed the results of the study it was decided that trunk shaker machine was more effective than the branch shaker and it can be recommended to the walnut growers to facilitate the harvesting.

Keywords: Walnut, Harvest, Trunk Shaker, Limb Shaker, Ethephone.

GİRİŞ

Türkiye'de son yıllarda kapama ceviz bahçesi (belli bir alanda sadece ceviz ağaçlarından oluşturulmuş bahçe) kurulmasına yönelik çalışmalar hızla artmakta ve yeni ceviz bahçeleri tesis edilmektedir. Kapama ceviz bahçelerinin sayısı arttıkça teknik ve kültürel işlemlerin mutlaka en uygun şekilde yapılması gereği ortaya çıkmaktadır.

Ceviz yetiştiriciliğinde en önemli sorun, hasat ve hasat sonrası işlemlerdir. Özellikle cevizin hasat işlemleri büyük önem arz etmektedir. Çünkü; hasat genellikle geleneksel olarak sırtla dal ve sürgünlere vurularak yapılmakta ve bu durumda kırılan sürgünler sebebiyle bir sonraki yılın ürünü azalmaktadır (1). Ayrıca ağaca çıkan sırtkılar yüksek boylanan ağaçlar nedeniyle ağaçtan düşerek sakat kalabilmektedirler. Cevizde meyve içi olgunlaştığı halde dış kabuk 3 hafta sonra çatlamakta ve çatlamayı beklerken içi kararmakta, bu durumda kaliteyi düşürmekte ve ekonomik kayıplara sebebiyet vermektedir (14,15). İç olgunluk aşamasında meyvenin

kopmaya karşı direnci fazla olduğundan geleneksel hasat çok güç olmakta ve makinalı hasada ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda ethephone kullanılarak kopma kolaylaştırılır ve hasadın makine ile yapılması önerilir (14). Tüm bu nedenle, Türkiye koşullarına uyarlanabilmesi ve daha sonra da sanayicilerimiz tarafından geliştirip imal edilebilmesi açısından gövde sarsıcı bir hasat makinası alınmış ve dal sarsıcı hasat makinesi yaptırılmıştır.

İşletme organizasyonunda her zaman bütün işletmeyi ele alan bir plan ya da bütçe yapmaya gerek yoktur. Çünkü yapılan değişiklikler bütün işletmeyi etkilemeyecektir. Bu durumda yalnızca değişikliklerin analizi yeterlidir. Kısmi bütçe (veya kısmi plan) işletmede kısmi bir değişiklik sonucunda gelirdeki muhtemel değişikliği tespit için kullanılan bir yöntemdir (2).

Kısmi Bütçeleme'nin kullanılışlı olduğu değişiklikleri şöyle sıralayabiliriz:

- ✓ Yeni bir teknolojinin uygulanması,
- ✓ İşletmenin genişletilmesi,
- ✓ Alternatif faaliyetler,
- ✓ Farklı üretim uygulamaları,

- ✓ Ekipman satın almak yerine kiralamalar,
- ✓ Sermaye artırımını,
- ✓ Pazarlama planı değişikliklerinde fiyata karar verme (8).

Tokat-Niksar ekolojik koşullarında ve Yalova'da yapılan çalışmalarda meyve kopma kuvvetini kolaylaştırması bakımından 1000 ppm ethephone dozu tavsiye edilmiştir (1).

Gezer (6) tarafından Kayısı hasadında kullanılan elle hasat, geleneksel yöntemle hasat ve mekanik hasat yöntemlerini, hasat etkinliği ve iş başarısı açısından karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda hasat etkinliği, elle hasatta %98.5, geleneksel yöntemle hasatta %100, mekanik hasatta ise %96.4 olarak gerçekleşmiştir. İş başarıları ise ağaç, ürün ve alan iş başarıları olarak sırasıyla elle hasatta 0.20 ağaç/h, 32-36 kg/h ve 0.02 da/h, geleneksel yöntemle hasatta 2.30 ağaç/h, 368-414 kg/h ve 0.23 da/h, mekanik hasatta ise 5 ağaç/h, 800-900 kg/h ve 0.50 da/h olarak bulunmuştur.

Polat ve ark. (10) Antepfıstığının mekanik hasadı üzerine yapmış oldukları çalışmalarında atalet kuvvet tipli bir sarsıcı ile antepfıstığının değişik genlik (40, 50 ve 60 mm) ve değişik frekanslarda (10, 15 ve 20 Hz) maksimum hasat etkinliğini belirlemeye çalışmışlardır. Sarsma işleminde sabit bir sarsma süresi (10 s) kullanılmıştır. Ayrıca bu yöntemi elle hasat yöntemi ile karşılaştırmışlardır. Sonuçta en yüksek hasat oranını (%100) 60 mm genlik ve 20 Hz frekansta bulmuş olmalarına rağmen 50 mm genlik ve 20 Hz frekans ile yapılan hasat işleminde makinanın daha iyi kontrol edilebildiğini ve bu nedenle bu değerlerin kullanılmasını önermektedirler. Kırmızı çeşidi Antepfıstığında en uygun hasat döneminin yapmış oldukları F/m ölçümlerine göre Eylül ayı başlarında olduğunu belirtmektedirler. Dünyada ve Türkiye'de ceviz üretim alan ve miktarları Çizelge 1, 2, 3 ve 4'te verilmiştir (4).

Çizelge 1. Bazı ülkelerin ceviz üretim alanları (Ha).

Ülkeler	2007	2008	2009
ABD	88.222	90.246	90.246
Çin	210.000	275.000	305.000
Fransa	16.928	17.126	17.454
İran	65.000	65.000	?
Türkiye	82.117	84.917	86.533
Ukrayna	14.060	14.100	13.400
Dünya	737.489	805.572	834.874

Çizelge 2. Bazı Ülkelerin Ceviz Üretim Miktarları (Ton).

Ülkeler	2007	2008	2009
ABD	297.555	395.530	376.480
Çin	629.786	826.635	915.000
Fransa	32.635	36.591	34.854
İran	170.000	170.000	?
Türkiye	172.572	170.897	177.298
Ukrayna	82.320	79.170	83.890
Dünya	1.859.755	2.149.990	2.236.231

Çizelge 3. Türkiye ceviz ihracat ve ithalat miktarları ve gelir.

Konu	Ceviz özelliği	Miktar (Ton)	Tutar (\$)
İhracat	İç ceviz	1.210	10.460.152
	Kabuklu	19	41.525
İthalat	İç ceviz	7.892	45.321.864
	Kabuklu	22.915	42.224.859

Uygulama bahçesinde yaptığımız ölçümler sonucu bazı ağaç özellikleri aşağıdaki gibidir:

Çizelge 4. 12 yaşında olan ağaçların fiziksel ölçüleri (m).

Ağaç özellikleri	Bursa-95	Kaman-1	Pedro
Taç yarıçapı	5	5.07	4.29
Taç yüksekliği	3.92	4.17	3.57
Gövde yük. (ort.)	1.4	1.55	1.47
Gövde çapı (ort.)	31	28	25
Taç hacmi (m ³)*	384.37	419.62	257.67

*V_{taç}=(D)²xhx(0.4909) (12).

Mevcut ceviz varlığımız ülkemizin her tarafına dağılmış durumdadır. Adeta bir ceviz koleksiyon bahçesi ve müzesi gibi olan ülkemizde ceviz yetiştiriciliğinin bölgelere göre dağılımı toplam ağaç sayısı bakımından çoktan aza doğru Karadeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu, Ege, Akdeniz, Marmara ve Güney Doğu Anadolu şeklinde sıralanır. İller bazında ele aldığımızda ise toplam ağaç varlığı bakımından ilk 7 sırayı aşağıdaki iller almaktadır. Bunlar;

- ✓ Zonguldak
- ✓ Hakkâri
- ✓ Çorum
- ✓ Van
- ✓ Kastamonu
- ✓ Bursa
- ✓ Kahramanmaraş (14).

Anadolu insanının beslenmesinde ceviz önemli bir yere sahiptir. Çerez olarak uzun ve soğuk kış gecelerinin vazgeçilmezlerindedir. Okula veya oyuna giden çocuğun cebine, meraya giden çobanın çantasına, eve gelen misafirin sofrasına konur. Ayrıca helva, sucuk, lokum, baklava, börek vb. için vazgeçilmez bir katkı maddesidir. Ceviz içi, içerdiği besin değeri yüksek enerji sebebiyle sağlıklı bir diyet ürünüdür. Bileşiminde bulunan mineral maddeler, vitaminler, antioksidantlar ve doymamış yağ asitleri bulunmaktadır. Özellikle polifenol ve omega-3 yağ asitlerince zengin oluşu sağlıklı yaşam için cevizin önemini daha da arttırmaktadır. Kalp-damar hastalıkları için koruyucu ilaç olarak önerilmektedir. Kandaki iyi kolesterol (HDL)'ü yükseltir. Kötü kolesterol (LDL)'ü ve trigliserit düzeyini düşürür (16).

Ceviz yağında linoleik asidin fazla olması cevizi eşi bulunmaz bir gıda yapmaktadır. Son epidemiolojik çalışmalar ceviz tüketiminin, içerdiği polifenollerin antioksidan özelliği sebebiyle kardiyovasküler ölümleri azalttığını göstermektedir (17).

MATERYAL VE METOT

Materyal

Ceviz Ağaçları

Araştırmada, 10 x10 m mesafelerle dikilmiş olan 12 yaşlı Bursa-95, Kaman-1 ve Pedro ceviz çeşitleri kullanılmıştır. Denemeler 2009 ve 2010 yıllarında tekrarlanmıştır.

Araştırmada kullanılan ağaçların taç hacimleri Bursa-95: 384.37 m³, Kaman-1: 419.62 m³ ve Pedro: 257.70 m³ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Gövde Sarsıcı Hasat Makinası

Kendi yürür ve tamamen hasat işlemleri için tasarlanmıştır. Bahçe içerisinde 360° dönebilme özelliğine sahiptir. Operatör için ergonomik özelliklere sahip ve kabinlidir ve aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- ✓ Hidrolik hareketli
- ✓ Dizel, 130 HP

- ✓ 20-60 mm genlikli
- ✓ 20 Hz-58 Hz titreşim frekansı
- ✓ 4.000 kg ağırlık
- ✓ 0-80 cm ağız açıklıklı tutma pensesi

Dal Sarsıcı Hasat Makinası

Dal sarsıcı hasat makinasının bazı özellikleri aşağıdaki gibidir: Omuzdan asılır tiptedir.

Ağırlık: 12 kg, genlik: 62 mm (54, 56, 58, 60, 62, 64, 66 mm olarak değiştirilebilir) şekilde yapılmıştır ve aşağıdaki özellikleri içermektedir:

- ✓ İvme: 48 mm/s,
- ✓ Devir sayısı: 1200-1400 dev/dak.,
- ✓ Sırık uzunluğu: 2 m (65 cm uzatılabilir),
- ✓ Güç kaynağı: 2 zamanlı, benzinli motor,
- ✓ Kanca açıklığı: 6.5 cm (içi kauçuk).

Geleneksel Hasat Malzemeleri

Geleneksel hasat malzemeleri olarak, sırık, yer sergisi, merdiven ve taşıma kovaları kullanılmıştır.

Ethephone

Ethephone, meyvenin özellikle sapın dala bağlı olduğu kısımda yaşlanmayı hızlandırarak kopmayı kolaylaştırıcı bir etkiye sahiptir.

Apröl (Etephone, 480 g/l) pH: 0,68. Ayrıca yapıştırıcı olarak Tween-20 ve pH'yı 7'ye ayarlamak için Sodium hydroxide (NaOH) M: 40 g/mol) kullanılmıştır.

Metot

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Hasat tarihi ceviz meyvesindeki petek dokunun kahverengileşmeye başlaması ile belirlenmiştir (3).

Gövde Sarsıcı Hasat Makinası İle Hasat

Gövde sarsıcı ile ceviz ağaçları taçlandırma noktasının hemen altından tutularak silkeleme işlemi yapılmıştır. Hasat zamanı çeşitlere göre olgunlaşma zamanları belirlenerek Bursa-95 çeşidi ceviz 17 Ağustos, Kaman-1 çeşidi ceviz 24 Ağustos ve Pedro çeşidi ise 7 Eylül'de hasat

edilmişlerdir. Yıllar arasında hasat zamanı bakımından bir fark olmamıştır.

Dal Sarsıcı Hasat Makinası İle Hasat

Gövde sarsıcı ile aynı tarihlerde birer gün arayla hasat yapılmıştır. Dal sarsıcı ile hasat, gerek yerden ve gerekse merdivene çıkılarak ulaşılabilen ve kancanın kavrayabildiği dallar silkelenerek yapılmıştır.

Ethephone Uygulaması

Büyüme düzenleyicilerin meyvenin hasat olumuna etkisini belirlemek amacıyla çeşitlere hasattan 1 hafta önce paket dokunun kahverengileşmeye başlaması ile birlikte 0 ve 1000 ppm dozlarında ethephone uygulaması yapılmıştır. Uygulama traktör kuyruk milinden hareketli turbo pülverizatörle ve sabah erken saatlerde yapılmıştır. Ağacın tamamını kaplayacak şekilde aplikasyon yapılarak, uygulamadan 1 hafta sonra hasat yapılmıştır.

Uygulamalardan önce ve 1 hafta sonra (hasat sırasında) çeşitlerin meyve kopma kuvveti ölçümleri (3) yapılmıştır.

Uygulamalar analog bir dinamometre ile ve kg cinsinden yapılmıştır. Ethephone uygulamadan önce ve sonra yapılan ölçümler sonucu aşağıdaki değerler elde edilmiştir:

Ethephone uygulamadan önce ve uyguladıktan 1 hafta sonra yapılan meyve kopma kuvveti ölçümleri ise şöyledir. Uygulamadan önce sırasıyla Bursa-95, Kaman-1 ve Pedro çeşidi cevizlerde 3.89 kgf, 2.46 kgf ve 3.69 kgf olan meyve kopma kuvveti, bir hafta sonra (hasat esnasında) 1000 ppm ethephone uygulanmamış meyvelerde kopma kuvveti 3.44 kgf, 3.05 kgf ve 3.48 kgf iken uygulanan meyvelerde 3 kgf, 2.47 kgf ve 1.22 kgf olmuş ve %5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur.

Geleneksel Yöntemle Hasat

Gövde ve dal sarsıcı ile beraber birbirini takip eden günlerde yapılmıştır. Geleneksel hasatta sırım kullanılmıştır. Ayrıca yer sergileri ve taşıma kovaları ile hasat işlemi desteklenmiştir.

Hasat Başarısı/Etkinlik (%)

Çalışmada incelenen hasat kriterleri için hasat etkinliği ağaç başına ayrı ayrı aşağıdaki şekilde belirlenmiştir; hasat süresi ise kronometre ile ölçülmüştür (11).

$$HY=K_1/(K_1+K_2)*100$$

HY: Hasat Yüzdesi/Etkinliği,

K₁: Hasat edilebilen ürün (kg/ağaç),

K₂: Hasattan sonra ağaçta kalan ürün (kg/ağaç).

Hasat Süresi (s)

Hasat süresi dakika cinsinden hesaplanmış ve kronometre ile tespit edilmiştir.

Meyve Kopma Kuvveti (kgf)

Analog bir dinamometre ile kgf cinsinden yapılmıştır. Ölçüm ağacın 4 yönünden olmak üzere 40 meyvede kg ölçekli analog bir dinamometre ile ölçüm yapılarak meyve kopma kuvvetleri tespit edilmiştir. Meyvenin sap kısmına meyve içeride kalacak şekilde dinamometrenin çengel biçimindeki çift uçlu kancası geçirilerek çekilmiş ve koptuğu andaki gösterge rakamı okunmuştur (3).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Meyve Kopma Kuvvetine Yönelik Sonuçlar

2009 ve 2010 yıllarında yapılan ölçümlerde ethephone uygulamasının her üç çeşitte de kopma kuvveti üzerinde etkili olduğu bulunmuş (Çizelge 5 ve Çizelge 6) ancak bu etki yıllara göre değişmekle birlikte Kaman I ve Pedro çeşitlerinde daha belirgin olmuştur.

Çalışmanın Ekonomik Yönden İncelenmesi

Bu çalışmanın ekonomik yönü göz önüne alındığında ise aşağıdaki gibi bir sonuç çıkmaktadır [Maliyet hesaplamasında kısmi bütçeleme tekniği (Aksöz, İ. 1972; Pierce, V., 1997) kullanılarak yalnızca hasat sırasında yapılan işlemler karşılaştırılmıştır. Bu rapor TÜBİTAK-KAMAG 106-G 152 sayılı proje kapsamında "Mekanizasyon" iş paketinde çalışılan makinelerle ait kısmi bütçe analizini içermektedir].

Buna göre gerek dal sarsıcı gerekse geleneksel el ile hasat yöntemleri farklı verimlerde de pozitif net kâr göstermişlerdir. Gövde sarsıcı makine ile hasat durumunda verimin 750 kg/da olması durumunda pozitif net kâr hesaplanabilmiştir. Uygulamada 1000 adet verimli ağaca sahip olan bir çiftçinin kendi yürür gövde sarsıcı hasat makinasını alabileceği düşünülmektedir (18).

Meyve Kopma Kuvveti İle İlgili Çalışma

Meyve kopma kuvveti ile ilgili uygulamalar iç olgunluğu esas alarak yapılmıştır. İç olgunluğun başlangıcında meyve kopma kuvvetleri dinamometre ile ölçülerek ethephone uygulanmış ve 1 hafta bekledikten sonra tekrar ölçülmüştür. Çeşitler kendi içinde değerlendirilmiştir. Sonuçlar Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Çeşitlere ait meyve kopma kuvveti (2009)*.
Table 5. Removal force of fruit variety (2009)*.

Çeşitler Varieties	Meyve kopma kuvveti Removal force of fruit (kgf)					
	Ethephone uygulama öncesi Before ethephone application		Ethephone uygulamadan 1 hafta sonra After one week ethephone application			
			Kontrol/control (0 ppm)		1000 ppm	
	Tarih Date	Kopma kuvveti Removal force	Tarih Date	Kopma kuvveti Removal Force	Tarih Date	Kopma kuvveti Removal Force
Bursa 95	10.08.2009	3.89 a	17.08.2009	3.44 b	17.08.2009	3.00 c
Kaman I	18.08.2009	3.46 a	24.08.2009	3.05 b	24.08.2009	2.47 c
Pedro	31.08.2009	3.69 a	07.09.2009	3.48 b	07.09.2009	1.22 c

*Aynı satırda farklı harf alan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden %5 düzeyinde farklıdır.
*Mean separation within lines by LSD mutiple test at, 0.05 level.

Çizelge 6. Çeşitlere ait meyve kopma kuvveti (2010)*.
Table 6. Removal force of fruit variety (2010)*.

Çeşitler Varieties	Meyve kopma kuvveti Removal force of fruit (kgf)					
	Ethephone uygulama öncesi Before ethephone application		Ethephone Uygulamadan 1 hafta sonra After one week ethephone application			
			0 ppm		1000 ppm	
	Tarih Date	Kopma kuvveti Removal force	Tarih Date	Kopma kuvveti Removal force	Tarih Date	Kopma kuvveti Removal force
Bursa 95	09.08.2010	3.64 a	16.08.2010	3.27 a	16.08.2010	1.8 b
Kaman I	16.08.2010	3.65 a	22.08.2010	2.60 b	22.08.2010	2.44 b
Pedro	10.09.2010	3.11 a	18.09.2010	2.30 b	18.09.2010	1.68 c

*Aynı satırda farklı harf alan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden %5 düzeyinde farklıdır.
*Mean separation within lines by LSD mutiple test at, 0.05 level.

Makinalı Hasat Çalışması

2009 Yılı Çalışmaları

2009 yılında, Bursa-95 çeşidi 17 Ağustos, Kaman-1 çeşidi 24 Ağustos ve Pedro çeşidi 7 Eylül tarihlerinde hasat edilmişlerdir. Çizelge 7'ye göre, hasat süresi açısından yapılan istatistiki değerlendirmede, en uzun hasat süresi her üç çeşitte de geleneksel yöntemle yapılan hasat çalışmasında görülmüştür.

Dal sarsıcı makina ile yapılan hasat çalışmalarında istatistiki olarak hasat süresi, geleneksel yöntemle yapılan hasada göre daha kısadır. Ethephone uygulamaları, kontrol uygulamasına göre hasat süresi açısından Bursa-95 ve Kaman-1 çeşidinde etkili olmuş

fakat Pedro çeşidinde fark oluşturmamıştır. Gövde sarsıcıda ise tüm çeşitler aynı grupta yer almıştır.

Hasat süresi açısından yapılan değerlendirmede, gövde sarsıcı hasat makinası ile yapılan hasatlarda süre en kısa bulunmuştur. Ethephone uygulamasının hasat süresi açısından bir etkisi görülmemiştir.

Hasat başarısı açısından yapılan istatistiki değerlendirme sonucu, geleneksel yöntemle yapılan hasat, hasat başarısı açısından en yüksek değeri vermiştir.

Geleneksel hasattan sonra en yüksek hasat başarısı, gövde sarsıcı makina ile yapılan hasatta görülmüştür. Hasat başarısı en fazla Bursa-95 çeşidinde görülmüş olup, bunu sırasıyla Kaman-1 ve Pedro çeşitleri izlemiştir.

Ethephone uygulaması hasat başarısını arttırmıştır.

Hasat başarısı açısından dal sarsıcı makina ile çalışma en düşük sonuçları vermiştir.

Ethephone uygulaması hasadı kolaylaştırmıştır. Ethephone uygulamasında Bursa-95 ve Kaman-1 çeşitleri Pedro çeşidine göre hasat başarısı yönünden daha başarılı bulunmuştur.

Çizelge 7. 2009 yılında, çeşitlere ait ağaçlarda yapılan hasat çalışmaları*.
Table 7. Harvesting works of walnut varieties in 2009*.

Uygulamalar Applications	Çeşitler Varieties	Ethephone dozu Dose of ethephone (ppm)	Hasat süresi (dakika/ağaç) Harvesting time (min/per tree) LSD: 5.47 Cv (%): 8.29	Hasat başarısı The success of harvest (%) LSD: 2.591 Cv (%): 2.02	
Dal sarsıcı makine ile hasat Harvest by limb shaker	Bursa 95	0	50.33 cd	57.75 gh	
		1000	45.67 d	64.01 f	
	Kaman I	0	54.33 c	59.39 g	
		1000	48.00 d	64.62 f	
	Pedro	0	47.67 d	55.26 h	
		1000	44.67 d	58.64 g	
Gövde sarsıcı makine ile hasat Harvest by trunk shaker	Bursa 95	0	3.50 e	84.58 c	
		1000	3.50 e	88.26 b	
	Kaman I	0	3.73 e	81.63 d	
		1000	2.70 e	85.70 bc	
	Pedro	0	4.23 e	75.79 e	
		1000	2.90 e	81.32 d	
	Geleneksel (sırıkla) hasat Convantional harvesting	Bursa 95	0	96.67 a	98.35 a
		Kaman I		96.00 a	98.39 a
Pedro		88.00 b		97.85 a	

*Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD).

*Mean separation within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level.

2010 Yılı Sonuçları

2010 yılında, Bursa-95 çeşidi 16.08, Kaman-1 çeşidi 22.08 ve Pedro çeşidi 18.09 tarihlerinde hasat edilmiştir. Çizelge 8'e göre, hasat süresi açısından yapılan istatistiki değerlendirmede, en uzun hasat süresi geleneksel yöntemle yapılan hasat çalışmasında görülmüştür.

Dal sarsıcı makina ile yapılan hasat çalışmalarında istatistiki olarak hasat süresi, geleneksel yöntemle yapılan hasada göre daha kısa olmuştur. Ethephone uygulamaları, kontrole göre hasat süresi açısından fark oluşturmamıştır.

Hasat süresi açısından yapılan değerlendirmede, gövde sarsıcı hasat makinası ile yapılan hasatlarda süre en kısa bulunmuştur.

Ethephone uygulamasının hasat süresi açısından bir etkisi görülmemiştir.

Hasat başarısı açısından yapılan istatistiki değerlendirme sonucu, geleneksel yöntemle yapılan hasat, hasat başarısı açısından en yüksek değeri vermiştir.

Geleneksel hasattan sonra en yüksek hasat başarısı, gövde sarsıcı makinayla yapılan hasatta görülmüştür. Ethephone uygulamaları hasat başarısını olumlu yönde etkilemiştir.

Antepfıstığının hasadı üzerine yapılan çalışmada üç farklı dal sarsıcı denemiş ve bu sarsıcıları elle hasat metoduyla zaman ve iş gücü açısından karşılaştırmıştır. Dal sarsıcılarla yapılan hasat denemelerinde %90'ın üzerinde hasat etkinliklerine ulaşılmış zaman iş gücü ihtiyacı açısından elle hasada oranla oldukça

Çizelge 8. 2010 yılında çeşitlere ait ağaçlarda yapılan hasat çalışmaları*.
Table 8. Harvesting Works of walnut varieties in 2010*.

Uygulamalar Applications	Çeşitler Varieties	Ethephone dozu Dose of ethephone (ppm)	Hasat süresi (dakika/ağaç) Harvesting time (min/ tree) LSD: 5.871 Cv(%): 9.54	Hasat başarısı Success of harvest (%) LSD: 2.722 Cv(%): 2.09
Dal sarsıcı makine ile hasat Harvest by limb shaker	Bursa 95	0	52.00 c	61.3 hi
		1000	45.33 d	64.7 fg
	Kaman I	0	44.00 d	62.6 g
		1000	44.33 d	66.7 f
	Pedro	0	44.00 d	56.2 j
		1000	40.67 d	59.2 i
Gövde sarsıcı makine ile hasat Harvest by trunk shaker	Bursa 95	0	2.75 e	86.3 cd
		1000	2.91 e	88.7 bc
	Kaman I	0	3.50 e	81.4 e
		1000	2.38 e	84.3 de
	Pedro	0	3.10 e	84.3 de
		1000	2.47 e	90.1 b
Geleneksel (sırıkla) hasat Convantional harvesting	Bursa 95	0	94.67 a	95.5 a
	Kaman I		87.67 b	95.0 a
	Pedro		82.17 b	93.5 a

*Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD).

*Mean separation within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level.

başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada ayrıca antepfıstıklarının olgunlaşma sürecine etkisini araştırmak amacıyla ethrel uygulaması yapılmıştır (9). Dolayısıyla dal sarsıcı ve gövde sarsıcı hasat makinaları Antepfıstığı ve zeytin hasadında kullanılabilir.

Ağaç geometrik yapısının ve dal uzunluklarının, hasat etkinliği bakımından önemli olduğu vurgulanmıştır (5).

Ethephone uygulandığında meyve kopma kuvveti önemli ölçüde etkilenmektedir (3). Ağaç yapısı ve geometrik özelliklerine göre uygun frekans ve genlik ölçülerinde hasat yapıldığında başarı oranının arttığı belirtilmiştir (7). Gövde sarsıcı ile çalışmada hasat süresi 2.5-3 dakika olarak son derece kısalmıştır.

Atalet kütleli sarsıcılar kullanıldığında hasat başarısı ve hasat süresi bakımından verimliliğin arttığını bildirilmiştir (13).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada hasat süresi bakımından; geleneksel hasat en uzun süreyi alırken, en kısa hasat süresi gövde sarsıcı ile yapılan hasattan elde edilmiştir.

Hasat başarısı yönünden incelediğimizde ise, geleneksel hasat yöntemi en yüksek başarıya ulaşmıştır. Bunu sırasıyla gövde sarsıcı ve dal sarsıcı ile yapılan hasat takip etmiştir.

Hasat süresi bakımından gövde sarsıcı ile yapılan hasatta fark görülmezken, dal sarsıcı ile hasatta Bursa-95 çeşidinin 0 ppm dozu daha uzun süre almıştır ve geleneksel hasatta ise yine Bursa-95 çeşidi diğer çeşitlere nazaran daha uzun sürede hasat edilebilmiştir.

Bu çalışma sonucu elde edilen veriler ışığında Türkiye koşullarına uygun makinaların yapımı ve geliştirilmesi zarureti ortaya çıkmıştır. Türkiye’de böyle makineler yapılabilirdiği takdirde ekonomimize katkı sağlanacaktır.

Ceviz hasadı, meyveler iç olgunluğa eriştiğinde yapılmalıdır. Çünkü; hasat geciktikçe meyve içinde kararma meydana gelmekte ve meyve kalitesi düşmekte bu durum fiyatı düşürmektedir.

Hasat olgunluğunun çeşitten çeşide değiştiği dikkate alınarak, olgunluk tespiti iyi yapılmalı.

Hasat mümkün olduğunca günün serin saatlerinde olmalı ve ürün güneş altında uzun süre bekletilmemeli.

Mümkün olduğu kadar en kısa sürede yeşil kabuklardan arındırılarak kurutulmalı.

Ethephone uygulaması hasat süresi bakımından başta gövde sarsıcı hasat makinası olmak üzere dal sarsıcı ile çalışmada kayda değer bir etkide bulunmamıştır.

Makinalı hasat esnasında ağacın zarar görmemesi için makinalar ehil kişilerce kullanılmalı.

Makine aksamaları uygun özellikte olmalı. Örneğin ağaç gövde veya dalını tutma pensesi içi kauçukla kaplı olmalı.

Ağaç dal ve sürgünlerine zarar vererek bir sonraki yılın ürün kaybına sebep olan geleneksel hasattan vaz geçilmeli.

Bahçe zemininin de makinalı hasada uygun olması gerekir. Yumuşak bir zeminde hem makina ile rahat çalışılmaz ve hem de bahçe zemini makinanın ağırlığı sebebiyle bozulur. Bu durumda diğer kültürel işlemlerin yapılmasını güçleştirir.

Özellikle gövde sarsıcı ile hasattan en az 10 gün öncesinden itibaren bahçeye su verilmemeli ki, ağaç kabuklarında tutma pensesi ile silkeleme esnasında bir sıyrıma meydana gelmesin.

KAYNAKLAR

1. Akça, Y., 2005. Ceviz Yetiştiriciliği Kitabı. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.*
2. Aksöz, İ., 1972. Zirai Ekonomiye Giriş, Zirai İşletmecilik, Genel Kısım (2. Baskı). *Atatürk Üniv. Basımevi Erzurum. Yayın No: 252/c. Ziraat Fak. Yayın No: 15, Ders Kitapları Serisi No: 10. s:276-283.*
3. Çelik, M., M. T. Özkaya, ve A. İ. Köksal, 1999. Ethrel Uygulamalarının Ceviz (*J. regia*) de Hasat Kolaylığı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kong., 14-17 Eylül 1999. Ankara, 667-671.*
4. Anonymous, 2009. Walnut Production in The World.
5. Gezer, İ.,1997. Malatya Yöresinde Kayısı Hasadında Mekanizasyon İmkanlarının Araştırılması (Yayınlanmamış Doktora Tezi). *Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst., Konya.*
6. Gezer, İ., 1998. Mekanik Meyve Hasında Kullanılan Toplama Sistemleri ve Tutma Platformları. *Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi Özet Kitabı ve CD'si, Tekirdağ.*
7. Parameswarakumar, M., C.P. Gupta, 1991. Design Parameters For Vibratory Mango Harvesting System. *Transaction Of The Asae Vol. 34 (1) 3406-(0014-20).*
8. Pierce, V., 1997. Partial Budgeting. *University of Missouri Commercial Agriculture(http://agebb.missouri.edu/download/university/partbudg.exe).*
9. Polat, R., 1999. Antepfıstığının Mekanik Hasat Olanakları ve Mekanizasyona Yönelik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Yayınlanmamış Doktora Tezi). *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, Tekirdağ.*
10. Polat, R., İ. Gezer, M. Güner, E. Dursun, D. Erdoğan, and H.C. Bilim 2007. Mechanical Harvesting of Pistacio Nuts. *Journal of Food Engineering 79: 1131-1135.*
11. Qabatty, A., ve Alayunt, F., 2010, Domat Zeytin Çeşidinde Farklı Hasat Yöntemlerinin Meyve Kalitesine Etkileri (Yayınlanmamış Doktora Tezi). *Ege Üniv., Fen Bil., Enst., Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, İzmir.*
12. Lim, C., 2007. Estimation of Urban Tree Crown Volume Based on Object- Oriented Approach and LIDAR Data. *International Institute For Geo-Information Science And Earth Observation Enschede, The Netherlands.*
13. Slinger, M. and E. Moser, 1983. Machinelle Steinobsternte Versuchsergebnisse Mit Verschiedenen. *Erntemachinen Landtechnik 9.*
14. Şen, S., M., A. Kazankaya, T. Yarılgaç, A. Doğan, 2006, Bahçeden Mutfağa Ceviz. *Sayfa 143-173, Ajanstürk, Ankara.*
15. Ünal, H., 2005, Ceviz Yetiştiriciliğinde Hasat ve Hasat Sonrası Mekanizasyon Uygulamaları. *Bahçe 34 (1): 193-203.*
16. Şahin, İ., 2005. Sağlıklı Beslenmede Ceviz. *Bahçe 34 (1): 157-162.*
17. Yiğit, A., Ü. Ertürk, M. Korukluoğlu, 2005. *Bahçe 34 (1): 163-169.*
18. Pezikoğlu, F., 2012. Türkiye Ceviz Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Entegre Projesi, TÜBİTAK-KAMAG 106-G 152, Sonuç Raporu, Türkiye’de Ceviz Üretim ve Pazarlamasının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.*