

Siyah Sofralık Gemlik Çeşidi Zeytinde Farklı Hasat Yöntemlerinin Ekonomik ve Ergonomik Yönünden İncelenmesi

Muammer YALÇIN¹ Fazilet N. ALAYUNT²

¹Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Bornova-İzmir
muammeryalcin1@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 26.05.2015 Kabul Tarihi (Accepted): 08.06.2015

Özet: Çalışmanın amacı; el ile, dal sarsıcı makine ve gövde sarsıcı makine ile yapılan Gemlik çeşidi zeytinin hasat işlemlerini ekonomik ve ergonomik yönden incelemektir. Uygulanan yöntemler net gelir bakımından incelendiğinde; gövde sarsıcı, dal sarsıcı ve elle hasatta sırasıyla 713 TL/h, 411 TL/h ve 27 TL/h değerleri elde edilmiştir. Çalışma ergonomik açıdan incelendiğinde, gövde ve dal sarsıcı hasat makinaları ile çalışmada gürültü, titreşim ve toz, operatörü olumsuz yönde etkilemektedir. Gövde sarsıcı hasat makinası kabinli yapılarak gürültü ve tozdan etkilenme en aza indirgenmiştir. Operatör koltuğunda ise titreşim sönümlenme elemanları kullanılmıştır. Omuzdan asılarak veya elde taşınan ya da motoru sırta alınan 12 kg ağırlığa sahip dal sarsıcı hasat makinası ile çalışmada; ağırlık, gürültü ve titreşim operatörü olumsuz yönde etkilemektedir. Elle hasatta, toplayıcılar meyveyi ağaca tırmanarak veya yüksek merdivenlere çıkarak ellerinde tuttıkları veya bellerine bağladıkları kova ya da sepetlere toplamaktadırlar. Bu işlem hem zor hem de zaman alıcıdır. Ayrıca zaten bulunmasında zorluk çekilen işçiler ağaçtan veya merdivenden düşerek sakatlanabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Zeytin, hasat, makine, hasat performansı, ekonomik analiz, ergonomi.

Economic and Ergonomic Aspects of Different Harvesting Methods on Gemlik Variety Table Olive

Abstract: The objective of this study was to evaluate the harvesting methods such as by hand, branch shaker, and trunk shaker, in economic and ergonomic perspective. Experiments were carried out on Gemlik olive variety. Net income of harvesting methods by trunk shaker, branch shaker and hand were calculated to be 713 TL h⁻¹, 411 TL h⁻¹, and 27 TL h⁻¹, respectively.

The ergonomic evaluation of the harvesting by the trunk and branch shakers indicated that dust and vibration affected the operator badly. For this reason, trunk shakers were equipped with a cabin to reduce dust and noise effects while damping elements are used in the operator's seat to reduce the vibration.

Portable hook type mechanical olive harvesters weigh 12 kg and vibration, noise and weight affect operators negatively and the use of personal protective equipments by operators are recommended.

For hand harvesting, the workers with buckets either on their hands or on their waist pick fruits by climbing trees or using high ladders. This is a difficult and time consuming process. In addition to this, finding workers for such a duty is difficult since it may result in injuries from falling from trees or ladders.

Key words: Olive, harvest, machinery, harvesting performance, economic analysis, ergonomics.

GİRİŞ

Dünya'da Akdeniz havzası iklim özellikleri gösteren yaklaşık 40 ülkede, toplam 7.664.209 hektar alanda, 17.792.831 ton dane zeytin üretilmektedir. Zeytin ham olarak tüketilemediği için işlenmektedir. Bu nedenle üretici ülkelerin dane zeytin miktarları yağlık ve sofralık olarak değişim göstermektedir (Tunalıoğlu, 2009).

Dünya zeytinyağı üretiminde Avrupa Birliği üyesi ülkelerden **İspanya** (%50), **İtalya** (%30) ve **Yunanistan** (%18), daha sonra **Tunus** (%6), **Suriye** (%5), **Türkiye** (%4) önemli üreticiler iken; sofralık zeytinde ise İspanya başta olmak üzere AB ülkeleri (%39), Türkiye (%11), ABD, Fas, Suriye, Yunanistan ve Mısır önemli üretici ülkelerdir (TBMM, 2008).

Dünya zeytin üretiminin yaklaşık %95'i Akdeniz havzasından karşılanmakta olup, Türkiye'de sofralık zeytinde, var ya da yok yılı ortalamasına göre, üretilen toplam tane zeytinin %30'u sofralık olarak işlenmektedir (Tunalıoğlu, 2003).

Zeytin hasadında işgücü gereksinimi ve giderleri, üretim zinciri içerisindeki diğer işlemlere göre çok daha yüksektir. Ülkemizde, toprak işleme, budama, gübreleme, zirai mücadele ve sulama için işgücü gereksinimi uygun mekanizasyonla azaltıldığı halde aynı gelişme hasat mekanizasyonunda sağlanamamıştır. Ülkemizde zeytin hasat zamanının ekim - mart aylarına gelmesi de ayrı bir sorun yaratmakta, bu dönemde havaların soğuk ve nemli oluşu işçi bulmada büyük oranda sıkıntıya yol açmaktadır. İşçi bulunsa bile kötü hava şartlarında çalışma verimi düşmekte, hasat için birçok çiftçi aynı dönemde işçiye ihtiyaç duymakta, bu yüzden işçiler yüksek ücret talep etmektedirler. Bu durum makinalı hasadı kaçınılmaz hale getirmektedir (Saraçoğlu vd., 2008). Zeytin yetiştiriciliğindeki işlemlerin gerektirdiği işgücü miktarlarının dağılımı ve toplam işgücü gereksinimindeki payları Çizelge 1'de verilmiştir (Keçecioğlu, 1975).

Çizelge 1. Zeytin yetiştiriciliğindeki işlemlerin gerektirdiği işgücü miktarlarının dağılımı ve toplam işgücü gereksinimindeki payları.

Yapılan İşlemler	Toprak İşleme	Gübreleme	Tarimsal Savaş	Budama	Elle Hasat
İşgücü (h/da)	7,92	2,00	1,20	16,00	68,00
Toplam İşlemler İçindeki İş Gücü Payı (%)	8,33	2,10	1,26	16,82	71,48

İşgücü tüketiminin yüksek olması karşısında üretici güç durumunda kalmakta ve hasat masrafları sürekli artmaktadır. Ayrıca ürünün optimum olgunluk döneminde toplanma zorluğu, hasat için gerekli işgücünün kısa bir periyotta aşırı derecede yükselmesine neden olmaktadır. Buna bağlı olarak da işçi bulma zorluğu ve yüksek hasat masrafları zeytin hasat mekanizasyonunu zorunlu kılmaktadır (Caran, 1998).

Yağlık zeytine göre, sofralık zeytinin üretiminde işgücü ihtiyacı dolayısı ile masraflar daha fazladır. Masrafların ortalama olarak %54'ünü işgücü (işçilik), %31'ini çeki gücü (makine) ve %15'ini materyal (malzeme -girdi) masrafları oluşturmaktadır (Aksu vd., 2003). Küçük aile işletmesi karakterindeki zeytinliklerde hasat, az sayıda işçi desteği ile aile bireyleri tarafından yapılabildiği için işgücü teminindeki güçlükler şimdilik aşılmaktadır. Küçük aile işletmelerinde hasat işlemi ya ağaca çıkılmak suretiyle zeytin tek tek toplanmakta ya da sırtla zeytin çırpılarak yere serilmiş örtülere düşürülmektedir. İşletme ölçekleri büyüdükçe hasat sorunu el işçiliği ile içinden çıkılmaz bir duruma gelmektedir. Ayrıca oldukça da masraflı olmaktadır (Saraçoğlu vd., 2008).

Olgunlaşma zamanı, iklim şartları, ürün miktarı ve çeşit özelliklerine bağlı olarak değişir. Sofralık zeytinler, tam olgunluk zamanında hasat edilmelidir. Siyah sofralık zeytinlerin hasadı, tanenin iyice siyahlaştığı; renk almaya başladığı zaman ve tane buruşmadan yapılır. Yeşil zeytinlerin hasadı, meyve rengi yeşilden açık yeşil renge döndüğünde yapılır. Uygun hasat zamanının belirlenmesinde ürünün fizyolojik ve fiziksel özelliklerinin yanı sıra iklim koşullarında dikkate alınmalıdır. Bazı hasat olumu ölçütlerini şöyle sıralayabiliriz;

- Kabuk alt ve üst rengi,
- Meyve eti sertliği,
- İrilik ve şekil,
- Meyve suyu miktarı,
- Meyvenin bitkiden ayrılma durumu,
- Meyve etinin çekirdekten ayrılma durumu,
- Tam çiçeklenmeden sonra geçen gün sayısı,
- Aroma ve koku durumu,
- Nişasta miktarı,
- Suda çözünür kuru madde miktarı,
- Serbest asit miktarı.

Yüksek kalite ve uzun süre depolama için ürünün doğru zamanda (hasat olumunda) hasat edilmesi

gerekir. Bunun için, yukarıda belirtilen hasat olumu ölçütlerinden, zeytin meyve çeşitlerine göre en uygun olan birkaçı kullanılır. Çok erken hasat, yetersiz karbonhidrat birikimi nedeniyle kaliteyi ve dayanım gücünü düşürür. Çok geç hasat aşırı yumuşama sonucunda depolama ömrünü kısaltır. Henüz yeşil olan meyvelerde 800-1000 g'a erişen kopma kuvveti, olgunlaşma devresinde hızla düşer, daha sonra pratik olarak sabit kalır veya çok yavaş azalır. Bazen kopma kuvveti, iklim şartlarına bağlı olarak sabit kalır veya ani değişimler olabilir. Eğer meyve gelişmenin tekrar başladığı zamana kadar ağaç üzerinde kalırsa, kopma kuvvetinde hafif bir yükseliş gözlenir. Kopmayı sağlamada gerekli kuvveti çeşit özellikleri belirler. Bu konuda yapılan çalışmalarda, yağlık zeytinlerde kopma kuvveti/meyve kütlesi oranının (F/m), kış sonunda 200'e yakın veya daha düşük olduğu halde hasat zamanında bu değerin 300-400'ü geçtiği belirtilmektedir (Çavuşoğlu ve Çakır, 1988). Zeytinde bir çok farklı faktör nedeniyle optimum hasat zamanının belirlenmesi kolay olmamaktadır. Optimum hasat zamanının belirlenmesinde;

- Doğal meyve düşüm oranı,
- Tutunma kuvveti,
- Meyve kütlesi
- Olgunlaşma indisi,
- Yağ oranı (Caran, 1990; Ramalho and Pires, 1996) gibi bazı temel parametreler incelenir.

Türkiye'de genellikle yağlık zeytinlerin hasadında, zeytin dallarına sıvıkla vurarak meyvenin yere düşürülmesi yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde iş başarısının yüksek olmasına karşılık filiz-dalcık kırılmaları ve yaprak kayıpları nedeniyle ağaçlar fazlasıyla tahrip olmaktadır. Sofralık zeytinlerin hasadında ise ağaç üzerinden elle toplama (elle sağım) yöntemi kullanılmaktadır. Yüksekteki danelerin toplanmasında merdivenden yararlanılmaktadır. Bu yöntem ürün kalitesi ve ağaç sağlığı yönünden en iyi yöntem olmakla birlikte yüksek miktarda işgücü gerektirdiğinden modern ve ekonomik bir zeytincilikle bağdaşmamaktadır (Darga vd., 2000). Zeytin hasadı elle, elde ve traktörle taşınabilen makine ile ve kendi yürür makineler ile yapılmaktadır. Elle hasatta ağacın % 81,14'ü hasat edilebilirken, mekanik silkeleyicilerle % 83,69'u hasat edilebilmektedir (Aydın, 2000). Elle veya makineli hasadın tek ortak yanı, olgunlaşmış zeytin tanelerinin ağaç altına serilen örtü üzerine düşürülerek toplanmasıdır (Okursoy vd., 2000).

Yapılan çalışmada; siyah sofralık Gemlik çeşidi zeytinde elle, dal sarsıcı ve gövde sarsıcı ile yapılan hasatta ekonomik analizler yapmak, uygulanan yöntemleri ergonomik açıdan gözlemler ve önceki çalışmalarla destekleyerek değerlendirmek, ülkemiz koşullarına uygun önerilerde bulunmaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma alanı; Marmara Bölgesi'nin güneyinde, Yalova ili merkezinde, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde bulunmaktadır (Şekil 1). Deneme alanında bitkisel materyal olarak siyah sofralık olarak değerlendirilen Gemlik çeşidi kullanılmış olup bu ağaçlar 1989 yılında, 7x7 m aralık ve mesafede dikilmiştir. Arazi düz ve sulanabilir alüvyal toprak özelliktedir.



Şekil 1. Araştırma alanının genel görünüşü (Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü-Yalova-Türkiye).

Denemelerde mekanik dal sarsıcı (Çizelge 2) ve kendi yürür gövde sarsıcı (Çizelge 3) hasat makinası kullanılmıştır. Bu makineler ile yapılan hasat ve elle hasat yöntemi birbiri ile ekonomik ve ergonomik yönden karşılaştırılmıştır.

Çizelge 2. Mekanik dal sarsıcının teknik özellikleri.

Genel	Ağırlık (kg)	12
	Maksimum uzunluğu (m)	6
	Frekans (Hz)	20
	Genlik (mm)	6,2
Motor özellikleri	Silindir hacmi (cm ³)	50
	Gücü (kW)	2,5
	Yakıt depo kapasitesi (L)	1,5

Mekanik dal sarsıcıda, motordan alınan hareket krank-biyel mekanizması aracılığı ile kancaya iletilmektedir. Kullanılan makinede titreşim sönümleyici düzenek mevcuttur.

Gövde sarsıcı makinada, hidrolik yağ deposundan hidrolik motor aracılığı ile tutma pensesindeki hidrolik motora basılan yağ, silkeleme için gerekli titreşimi sağlar. Tutma pensesi iç yüzeyi kauçukla kaplanarak ağaç gövdesinin zarar görmesi önlenmiştir.

Çizelge 3. Gövde sarsıcının bazı özellikleri

Hareket	Hidrostatik, 360 derece, joistik ve direksiyonlu
Yakıt	Dizel
Motor Gücü	Motor: 99 kw / 135 hp dizel İveco
Genlik	20-60 mm (katalog değeri)
Titreşim frekansı	20-58 Hz (katalog değeri)
Boom (Teleskobik)	4,5 m
Dönü hareketi	360°
Kumanda (Joistik)	2 adet
Kol uzunluğu	2,8 m - 6 m
Sarsıcı kafa ölçüleri	45-75-110 cm
Ağırlık	5.200 kg
Tutma pensesi	0-80 cm ağız açıklığında olup, 30° açılı ile eğik dal ve gövdeleri tutma kabiliyetine sahiptir. Ayrıca kafa yukarı ve aşağı yönlendirilebilir, kaldırılıp indirilebilir.

Ekonomik Analizler: Makinalar için Çizelge 4' de belirtildiği gibi **sabit masraflar** içerisinde amortisman, faiz, sigorta, vergi ve koruma masrafı, **değişken masraflar** içerisinde yakıt-yağ, tamir - bakım ve personel masrafı yer almaktadır (Dinçer, 1976; Beyhan ve Pınar, 1996; Sındır, 1999; Yıldız, 2000). Hesaplamalarda kullanılan eşitlikler ve eşitliklerde yer alan ölçülen / alınan değerler çizelge 5, çizelge 6 ve çizelge 7' de verilmiştir.

Çizelge 4. Makinalar için sabit ve değişken masraflar

1. Sabit masraflar	2. Değişken masraflar
a. Amortisman masrafı,	a. Yakıt-yağ masrafı,
b. Faiz masrafı,	b. Tamir-bakım masrafı,
c. Sigorta masrafı,	c. Personel masrafıdır.
d. Muhafaza masrafı,	

Sabit masraflar, alet ve makinaların kullanılmasına bağlı olmayıp, makina çalışmaya da bu masrafların hesap edilmesi gerekmektedir. Yıllık sabit masraflar makineye göre değişmekle beraber, ortalama kıymetler alınıp fiyatının yüzdesi olarak, asgari makine fiyatının % 24-28'i kadar olmaktadır. Silkeleyici için bu değer %25 olarak alınmıştır. Değişken masraflar ise, alet ve makinaların bir yıl içerisindeki çalışma süresine bağlı olmaktadır (Keskin ve Erdoğan, 1984).

Ekonomik analizlerde elle hasat değişkenleride incelenmiştir.

Çizelge 7'de yer alan başlıklar altında gelir ve gider (hasat masrafları) farkı alınarak net gelir (TL/h) bulunmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Hasat çalışmaları sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiş, sabit masraflar çizelge 5'de, değişken masraflar çizelge 6'da, net gelir ise çizelge 7'de verilmiştir.

Yapılan çalışma sonucu saatlik gelir-masraf açısından net gelir elle hasatta 27,23 TL/h, dal sarsıcı ile çalışmada 411, TL/h ve gövde sarsıcı ile çalışmada ise 713,140 TL/h olarak hesaplanmıştır.

Zeytin hasat makinası seçiminde en önemli kriterler sırasıyla, zeytinin sofralık ya da yağlık olarak mı yetiştirildiği, ağacın budama şekli, ağaç sayısı, makinanın teknik servis ve yedek parça maliyeti durumudur. Makinanın bedeli 2. planda değerlendirilmesi gereken bir konudur..

Çizelge 5. Gemlik çeşidi zeytinin makinalı hasadında sabit masraflar

Amortisman+faiz masrafı: Makinaların faydalı ömrü boyunca ortaya çıkan değer kaybı gerçek bir masraftır ve amortismanı ifade eder.(Caran, 1994; Çavuşoğlu, 1988; Sındır,1999)

MAKİNANIN AMORTİSMAN DEĞERİ:	$a = \frac{A \cdot ir \cdot (1+ir)^{Ty}}{(1+ir)^{Ty} - 1} + h \cdot ir / T$	
DAL SARSICI MAKİNA İÇİN		
a: Amortisman + faiz masrafı (TL/h)=		1,07
A: Makinanın veya güç kaynağının satın alınma değeri (TL)=		2500,00
ir: Reel faiz (% / yıl)=		0,01
Ty: Makinanın mekanik ömrü (yıl)=		5,00

Çizelge 5'in devamı

T: Makinanın yıl içindeki kullanım saati (h/yıl)=		480,00
h: Makinanın hurda değeri (TL)=		125,00
ir: Reel faiz hesabı;	$ir = \frac{(in-ie)}{(1+ie)}$ (%/yıl)	0,01
	in: Nominal faiz=	0,1
	ie: Yıllık enflasyon oranı=	0,09
h: Makinanın hurda değeri hesabı;	$h = hf \cdot A$ (TL)	125
	hf: Hurda faktörü=	0,05
Not: sigorta ve vergi masrafı yoktur		
k: Koruma masrafı	$k = \frac{(kf \cdot A)}{T}$ (TL/h)	0,005
	kf: Koruma faktörü (%/yıl)=	0,001
GÖVDE SARSICI MAKİNA İÇİN:		
a: Amortisman + faiz masrafı (TL/h)=		22,54
A: Makinanın veya güç kaynağının satın alınma değeri (TL)=		150.000,00
ir: Reel faiz (% / yıl)=		0,01
Ty: Makinanın mekanik ömrü (yıl)=		15,00
T: Makinanın yıl içindeki kullanım saati (h/yıl)=		480,00
h: Makinanın hurda değeri (TL)=		7.500,00
ir: Reel faiz hesabı;	$ir = \frac{(in-ie)}{(1+ie)}$	0,01
	in: Nominal faiz=	0,1
	ie: Yıllık enflasyon oranı=	0,09
h: Makinanın hurda değeri hesabı;	$h = hf \cdot A$	7500
	hf: Hurda faktörü=	0,05
Not: sigorta ve vergi masrafı yoktur		
k: Koruma masrafı	$k = \frac{(kf \cdot A)}{T}$ (TL/h)	0,3125)
	kf: Koruma faktörü (%/yıl)=	0,001

Çizelge 6. Gemlik çeşidi zeytinin makinalı hasadında değişken masraflar

bo= (bof.A)/Th		
	bo: Bakım onarım masrafı (TL/h)=	0,83
	bof: Bakım faktörü (%)=	0,8
	Th: Makinanın mekanik ömrü (h)=(5 yıl x 480 saat/yıl =2400 h (Yılda 60 gün ve günlük çalışma süresi 8 h))	2400
Yakıt Masrafı:		
DAL SARSICI MAKİNANIN YAKIT HESABI		
yM= Y*YT (TL/h)		
	yM: Saatlik yakıt masrafı (TL/h)=	3,45
	Y: Saatlik yakıt tüketimi (0,89)*(L/h)=(Depo tamamlama yöntemi ile)	0,75
	YT: Yakıt bedeli (TL/L)=	4,6
Yağ Masrafının Belirlenmesi:		

Çizelge 6'nın devamı

DAL SARSICI MAKİNA YAĞ MASRAFI:		
yaM= Ya*YaT		
	yaM: Saatlik yağ masrafı (TL/h)=	0,375
	Ya: Saatlik yağ tüketimi (0,37)*(L/h)=(Katalog değeri: 1/25 yakıt-yağ oranı kullanılır)	0,03
	YaT: Yağ bedeli (TL/L)=	12,5
Personel Masrafı:		
DAL SARSICI İÇİN ÇALIŞAN PERSONEL MASRAFI (TL/gün)		
	Operatör (70 TL/gün)=	8,75 TL/h
	Diğer İşçilerin (2 işçix50 TL/gün) Günlük Masrafı (100 TL/gün)=	12,5 TL/h
GÖVDE SARSICI MAKİNANIN BAKIM-ONARIM MASRAFININ HESABI		
bo= (bof*A)/Th		
	bo: Bakım onarım masrafı (TL/h)=	16,67
	bof: Bakım faktörü (%)=	0,8
	Th: Makinanın mekanik ömrü (h)=(15 yıl x 480 h/yıl=7200 (Yılda 60 gün ve günlük çalışma süresi 8 h))	7200
Yakıt Masrafı:		
GÖVDE SARSICI MAKİNANIN YAKIT HESABI		
yM= Y*YT (TL/h)		
	yM: Saatlik yakıt masrafı (TL/h)=	50,6
	Y: Saatlik yakıt tüketimi (0,89)(L/h)=(depo doldurma yöntemiyle)	11
	YT: Yakıt bedeli (TL/L)=	4,6
Yağ Masrafının Belirlenmesi:		
GÖVDE SARSICI MAKİNAYAĞ MASRAFI		
yaM= Ya*YaT		
	yaM: Saatlik yağ masrafı (TL/h)=	4,125
	Ya: Saatlik yağ tüketimi (0,37)*(L/h)=(Katalog değeri: 1/25 yakıt-yağ oranı kullanılır (1 L için0,03 11 L için 0,33)	0,33
	YaT: Yağ bedeli (TL/L)=	12,5
Personel Masrafı:		
GÖVDE SARSICI İÇİN ÇALIŞAN PERSONEL MASRAFI (TL/gün)		
	Operatör (100 TL/gün)=	12,5 TL/h
	Diğer İşçilerin (2 işçix50 TL/gün) Masrafı (100TL/gün)=	12,5 TL/h

Çizelge 7. Gemlik çeşidi zeytinin makinalı hasadında masraf-net gelir durumu.

MASRAFLAR ÖZETİ			
	DSM	GSM	Elle Hasat
Sabit Masraflar	1,078	22,850	
Değişken Masraflar	25,910	96,390	
TOPLAM MASRAFLAR (TL/h)	26,986	119,242	6,250

Çizelge 7'nin devamı

Kütle İş Başarısı (kg/h)	94,83	282,220	6,5
Bir Saatte Hasat Edilebilen Ürünün Getirisi (TL/h)*	379,32	1128,88	26,0
* Ürün satış fiyatı 2012 yılı için ortalama 4 TL/Kg'dır.			
Hasat Masrafları Bakımından Kârlılık**	352,334	1009,638	19,750
**Kültürel işlemler hariç			
Bakım Masrafları (Kültürel işlemler) (TL/da)***	257,92	257,92	257,92
***Hasat-nakliye ve boylama hariç			
Genel Değerlendirme			
1 da alandaki zeytin ağaç sayısı (adet)		20	
1 ağaç verimi (kg)		10	
1 da ürün verimi (kg/da)		200	
1 kg zeytin ortalama fiyatı (TL/kg)		4	
1 da brüt geliri		800	
Bakım masrafları (TL/da)		257,92	
Gelir (Hasat hariç) TL/da		542,08	
Esas Zamana Göre (1 kişi-yardımcılar hariç)	DSM	GSM	Elle Hasat
1 saatte hasat edilebilen alan (da),(1 da=20 ağaç)	0,800	1,50	0,06
1 saatte hasat edilebilen alandaki ağaç sayısı (adet)	16,00	30,00	1,20
1 saatte elde edilen ürün (kg)	160,000	300,00	12,00
1 saatte elde edilen ürünün toplam fiyatı (TL-4 TL/kg)	640,000	1200,00	48,00
1 saatte hasat edilebilen alan bakım masrafı (1 da=258 TL)	206,400	387,00	14,52
Gelir (TL/h)	433,600	813,00	33,48
Hasat masrafları (TL/h)	21,865	99,86	6,25
Net Gelir (TL/h)	411,735	713,14	27,23

Ergonomik açıdan değerlendirme: Gövde sarsıcı hasat makineleri ile çalışmada gürültü, titreşim ve ağaçları silkeleme esnasında oluşan toz, operatörü olumsuz yönde etkilemektedir (Yalçın, vd., 2012). Bu durum operatörde mide rahatsızlığı başta olmak üzere, kalp atış hızında, kan basıncında, solunum hızında, metabolik faaliyetlerde artış ve reflekslerde azalışa neden olmaktadır (Yıldırım, 1988; Hansson and Wikström, 1979).

Bu durumların önüne geçebilmek için kendi yürür gövde sarsıcı hasat makinası kabinli yapılmıştır. Kabin gürültü ve tozdan etkilenmeyi en aza indirir.

Koltukta ise titreşim sönümlenme elemanları kullanılmış, tutma pensesi silkeleme esnasında titreşimin makine ve operatöre etkisini azaltmak için sönümleyici yaylarla desteklenmiştir.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında gövde sarsıcı hasat makinası ile çalışmak ergonomik açıdan uygun olup, ayrıca arazide aktif çalışan operatörden herhangi bir şikâyet gelmemiştir.

Omuzda veya elde taşınan 12 kg ağırlığa sahip dal sarsıcı hasat makinası ile çalışmada ise, gürültü, ağırlık ve titreşim operatörü zorlamaktadır. Bu makine ile çalışmada, operatör kulaklık ve maske gibi kişisel

koruyucuları kullanmalı, sık sık işe ara vererek dinlenmelidir.

Farklı tipteki dal sarsıcılarla yapılan zeytin hasadında titreşim sönümlendirici elemanı bulunmayan dal sarsıcılarda titreşimin yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiş olup operatörün hem titreşimden hem de makinenin ağırlığından dolayı zorlandığı belirtilmiştir. Bu tip makinelerle çalışmada dinlenerek ya da hasat işleminin çalışanlar arasında münavebeli şekilde organize edilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır (Alayunt vd., 2008, Saraçoğlu vd., 2011)

Elle hasatta ise, toplayıcılar meyveyi ya ağaca tırmanarak veya yüksek merdivenlere çıkarak toplamakta, ellerinde tuttıkları veya bellerine bağladıkları kova ya da sepetleri içine yerleştirmektedirler. Bu işlem, hem zor hem de zaman alıcıdır. Ayrıca zaten bulunmasında zorluk çekilen işçiler ağaçtan veya merdivenden düşerek sakatlanabilmektedir.

SONUÇ

Özellikle makinalı hasat ile kısa sürede makinenin amorti edilebilmesi söz konusudur. Bu çalışmada bir kaç yıl içinde bu durumun gerçekleştirilebileceği görülmüştür.

Dal sarsıcı makine ile çalışan operatör, makineyi elde taşıdığı için hem makinenin ağırlığı hem de

çalışma sırasındaki titreşim nedenleriyle sorunlar yaşamakta ve zorlanmaktadır. Makine titreşimi sebebiyle beyaz parmak hastalığının ortaya çıkma olasılığı yüksektir.

Gövde sarsıcı makinenin kabinli oluşu, titreşimi sönümleyen bir düzenekle donatılmış olması ise operatöre konforlu bir çalışma ortamı sağlamaktadır. Gövde sarsıcı makine ile yapılan tüm çalışmalarda, uzun süreli sürekli çalışma ve hasadı zamanında yapabilmek imkânı olduğundan hasat esas zamanı açısından Gövde sarsıcı makine ile yapılan hasat ön plana çıkmaktadır.

Elle yapılan hasatta, zeytin işleme firmalarının meyve üzerinde istediği pus tabakası kaybolmakta, hasat gecikmekte, bu durum fiyat düşüklüğüne ve meyvede kalite kaybına neden olmaktadır.

Zararlanma bir sonraki yılın meyve sürgünlerinin kırılıp dökülerek kaybolmasına dolayısıyla, takip eden yıllardaki verimlerin düşmesine neden olacağı için yapılacak olan çalışmalarda zararlanma (%) konusu oldukça önemlidir.

Yapılan ekonomik analiz sonuçlarından da anlaşıldığı gibi, gövde sarsıcının uygun arazi koşullarında özellikle uzun vadede istenen verimi ve kazancı sağlayacağı, kendini amorti edebileceği söylenebilir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Alayunt, F. N., Saraçoğlu T., Çakmak B., Özarslan C., 2008. İki Farklı Tipteki Zeytin Hasat Makinasının Bazı Ergonomik Özellikleri. 14. Ulusal Ergonomi Kongresi, KTÜ Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 30-31 Ekim 2008, Trabzon. S:499.
- Aksu, B., Dizdaroğlu, D. ve Dönmez, Ş., 2003. Sofralık ve Yağlık Zeytinde Üretim Maliyetleri ve Karlılık, Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri, TEAE Yayınları, Yayın No:112, Ankara.
- Aydın, C., 2000. Bazı Zeytin Çeşitlerinde Meyvenin Fiziko-Mekanik Özellikleri, Selçuk Ü. Zir. Fak. Dergisi 14 (23): 83-88.
- Beyhan, M. A. ve Pınar, Y., 1996. Fındık Dip Sürgünü Temizliğinde Motorlu Çalı Tırpanının Kullanılabilme Olanağı Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Ziraat Fakültesi, Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 119-133, 10-11 Ocak, Samsun.
- Caran, D., 1990. Zeytin Hasat Mekanizasyonu (1), TOKB, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 51 Bornova İzmir
- Caran, D., 1994. Zeytinde Mekanik Hasat Olanaklarının Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tar. Mak. ABD, Doktora Tezi, Bornova-İzmir.
- Caran, D. 1998. Zeytinde Hasat. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu Kitabı. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Çavuşoğlu, A. ve Çakır, M., 1988. Modern Zeytincilik, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Darga, A., Alibaş, K. ve Evlice, Ö., 2000. Marmara Bölgesinde Zeytin Üretimi Mekanizasyonu. Türkiye I. Zeytincilik Sempozyumu, 6-9 Haziran 2000, Bursa
- Diğer, H., 1976. Tarım İşletmelerinde Makina Kullanma Masrafları. Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Ankara.
- Hansson, J. E. ve Wikström, B. O., 1979. Comparison of Some Technical Methods for Whole Body Vibration. Published in Swedish ArbeteochHölsa No: 23, Swedish Notional Board of Occupational Safety and Health, Stacholm.
- Keçecioglu, G., 1975. Atalet Kuvvet Tipli Sarsıcı ile Zeytin Hasadı İmkanları Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 228, Bornova İzmir.
- Keskin, R. ve Erdoğan, D., 1984. Tarımsal Mekanizasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:927, Yardımcı Ders Kitabı:262, Ankara.
- Okursoy, R., Darga, A. ve Tunçkal, C., 2000. Zeytin Hasadında Mekanizasyon Uygulamaları, Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu, İzmir. SS:267-274.
- Ramalho, J. J. S. And Pires, J. A. S. P., 1996. The Mechanical Harvesting of Olives in Portugal, Olivae IIIthYear No:13, 24-33 pp.

- Saraçoğlu, T. Ulusoy, E. and Evcim, Ü., 2008. Comparison of Harvest Performances of Three Different Types of Hand Held Olive Canopy Shakers (Elde Taşınır Üç Farklı Tip Zeytin Çırpma Makinasının Hasat Performanslarının Karşılaştırılması). *Journal of Agricultural Machinery Science (Tarım Makinaları Bilimi Dergisi)*. Cilt: 4, sayı:1, 105-110.
- Sındır, K, O., 1999. Tarımda Makine Seçimi ve Ortak Kullanım Modelleri, T.C. Başbakanlık, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü, Yayın No: 110.
- Saraçoğlu, B. Cakmak, C. Özarslan ve Alayunt, F. N. 2011. Vibration and noise characteristics of hook type olive harvesters, *African Journal of Biotechnology*, 10(41), 8074-8081.
- TBMM, 2008. Zeytin Araştırma Komisyonu Raporu, TBMM B: 12 4 . 11. 2008 O: 2
- Tunalıoğlu, R., 2003. Sofralık Zeytin, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü T.E.A.E-BAKIŞ Sayı: 4, Nüsha: 5, Ankara.
- Tunalıoğlu, R. 2009. "Türkiye'de Zeytincilik ve Pazarlama Politikaları: 2000-2010".
- Yalçın, M., Acıcan, T., Alibaş, K., Ertürk, Ü., Soylu, A. ve Akça, Y., 2012. Ceviz (J. Regia-L) Meyvesinin Hasadında Kullanılan Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması, *Bahçe Dergisi*, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Yıldırım, M., 1988. Orman Makineleri ve Ergonomi, I. Ulusal Ergonomi Kongresi, MPM, Yayın No: 372, Ankara, s. 345-356.
- Yıldız, T., 2000, Traktörle Çalıştırılabilir-Yerden Toplama Üniteli Bir Fındık Hasat Makinasının Tasarımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.