

**T.C.  
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ZEYTİN TOPLAMA PLATFORMU  
PROTOTİPİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

**HAZIRLAYAN : Mak.Müh.Eyup Selçuk ATAR**

**TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN : Yrd.Doç.Dr. Cihangir SAĞLAM**

**TEKİRDAĞ – 2009**

**Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç.Dr. Cihangir SAĞLAM danışmanlığında, Eyup Selçuk ATAR tarafından hazırlanan bu çalışma 14/07/2009 tarihinde aşağıdaki juri tarafından Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri başkanı : Prof.Dr. Poyra ÜLGER

*İmza:*

Üye: Doç.Dr. İbrahim YALÇIN

*İmza :*

Üye : Yrd.Doç.Dr. Cihangir SAĞLAM (Danışman)

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun

tarih ve

sayılı

kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr.Orhan DAĞLIOĞLU

Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ZEYTİN TOPLAMA PLATFORMU PROTOTİPİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Eyup Selçuk ATAR

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Makineleri Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Cihangir SAĞLAM

Tarım yapılabilir toprakların azaldığı , küresel ısınma nedeni ile ürün verimlerindeki düşüşlerin yaşandığı, buna karşılıklıta devamlı olarak nüfusun arttığı günümüz dünyasında, tarımsal faaliyetlerde ve tarımsal ekonomide kıyasıya bir rekabet vardır.Tarımla uğraşan tüm kuruluşlarda ve tarımı ekonomik bir faaliyet alanı kabul eden ülkelerde tarımsal ürünleri, en az işçilik ve maliyetle en verimli ve kaliteli şekilde üretmek konusunda devamlı yeni araştırmalar ve teknolojik yatırımlar yapılmaktadır.

Tarımsal üretimde önemli bir yeri olan zeytin ve zeytin yağı üretiminin, ekonomik değerini koruması ve hatta mümkün olan en yüksek değerlerde yer alabilmesi için etkili olan önemli faktörlerden biri danenin zedelenmeden toplanmasıdır. Zedelenmiş olan tane, hem yağ kalitesini olumsuz yönde etkilemekte hem de zeytinin sofralık değerinde önemli kayıplara neden olmaktadır.

Diğer taraftan hasat sırasında, işçilik süreleri ve maliyetleri önemli boyutlara ulaşmakta ve ürün maliyetine olumsuz etki yapmaktadır.

Direk olarak maliyet azaltma ve kaliteyi artırma odaklı bu araştırmada zeytin hasadında kullanılan bir ürün toplama platformu tasarlanmış ve geleneksel yöntemlerle yeni yöntem arasındaki verimlilik ve kalite karşılaştırmaları yapılmıştır.

Tasarlanıp geliştirilen zeytin toplama platformunun; Dal sarsıcı veya dal çırpıcı makinelerle birlikte kullanıldığında klasik hasat yöntemlerine göre özellikle yeni kurulan ve mekanizasyona uygun bahçelerde çok daha avantajlı olduğu gözlenmiştir.

Araştırmalar sonunda sofralık zeytin hasadında % 56 lık , yağlık zeytin hasadında ise % 33 lük bir iş gücü verimlilik artışı gözlenmiştir. Dane zedelenmesi oranı ise yeni yöntemle her iki ürün içinde 0 dır.

**Anahtar Kelimeler:** Zeytin toplama platformu ,verimli hasat , kaliteli ürün , dal sarsma ve dal çırpma makineleri.

## **ABSTRACT**

MSc.Thesis

### **EVALUATION OF OLIVE GATHERING PLATFORM**

Eyup Selçuk ATAR

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Machinery

Supervisor : Assist.Prof.Dr. Cihangir SAĞLAM

In today's World, global warming cause diminution of agricultural areas and reduction of growing crops; at the same time, there is an accelerated growth on world population; which creates a competition on agricultural activities and agricultural economy. The States and agricultural companies are trying to get best results with lower labor cost, maximum efficiency and quality. They are making many different researches and technological investments.

Gathering the grain without bruising, is one of the most important point of the olive and the olive oil production; because the bruised grain reduce the oil quality and the economic value of table olives .

On the other hand, while gathering the olives, labor duration and costs are increasing and it has negative effects on the product cost.

This research is focused on decreasing costs and the improvement of quality. Instead of traditional gathering methods, a new product gathering platform is designed and in this research comparison of quality and efficiency between traditional method and new method was analysed.

When we use this new " Olive Gathering Platform" with the branch shaking and flapping machines, we saw that, it is more advantageous than traditional methods.

At the end of investigations it has been seen,taht in the area of table oilvee 56% efficiency incerease , oil olive area 33% efficiency increase has been observed. Defect of the pcs on both type is 0 in the new platform.

**Key words:** " Olive Gathering Platform", efficient harvest, quality product, the branch shaking and flapping machines

## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

SD1 : Sofralık zeytin denemesi 1

SD2 : Sofralık zeytin denemesi 2

SD3 : Sofralık zeytin denemesi 3

SD4 : Sofralık zeytin denemesi 4

YD1 : Yağlık zeytin denemesi 1

YD2 : Yağlık zeytin denemesi 2

YD3 : Yağlık zeytin denemesi 3

## İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGE DİZİNİ	VIII
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b>	5
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b>	7
3.1. Materyal	7
3.1.1. Deneme alanı	7
3.1.2. Zeytin çeşidi	9
3.1.3. Dal sarıcı ve silkeleyici meyve toplama makinesi	9
3.1.4. Dal çırpıcı meyve toplama makinesi	10
3.1.5. Zeytin toplama platformu	11
3.1.6. Kronometre	17
3.1.7. Hassas terazi	17
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Denemelerin düzenlenmesi ve yürütülmesi	18
3.2.2. S D 1	18
3.2.3. S D 2	19
3.2.4. S D 3	20
3.2.5. S D 4	21
3.2.6. Y D 1	22
3.2.7. Y D 2	23
3.2.8. Y D 3	24
3.2.9. Toplanan zeytinlerin tartılması	25
3.2.10. Zedelenmiş danelerin saptanması	25

3.2.11. Verilerin değerlendirilmesi	26
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA</b>	<b>27</b>
4.1. Araştırma Sonuçları	27
4.1.1. Sofralık zeytin araştırma sonuçları	27
4.1.1.1. Efektif rn iş kapasitesi ve iş gücü tüketimi	27
4.1.1.1.1 S D 1, S D 2, S D 3, S D 4 Deneme sonuçları	27
4.1.1.2. Sofralık zeytin zedelenme oranları	28
4.1.2. Yağlık zeytin araştırma sonuçları	29
4.1.2.1. Efektif rn iş kapasitesi ve iş gücü tüketimi	29
4.1.2.1.1. Y D 1, Y D 2, Y D 3 Deneme sonuçları	29
4.1.2.2. Yağlık zeytin zedelenme oranları	30
4.2. Tartışma	31
4.2.1. Efektif rn iş kapasitesi karşılaştırmaları	31
4.2.1.1. Sofralık zeytin ( Kasım 2008 )	31
4.2.1.2. Yağlık zeytin ( Kasım 2008 )	32
4.2.2. İŞ gücü tüketimi karşılaştırmaları	33
4.2.2.1. Sofralık zeytin ( Kasım 2008 )	33
4.2.2.2. Yağlık zeytin ( Kasım 2008 )	34
4.2.3. Zedelenme oranları	35
4.2.3.1. Sofralık zeytin	35
4.2.3.2. Yağlık zeytin	36
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>39</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b>	<b>40</b>
<b>7. Z GEÇMİŞ</b>	<b>42</b>
<b>8. TEŞEKKÜR</b>	<b>43</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
1.1. Bazı Akdeniz Ülkelerinin zeytin üretim alanları	2
1.2. Bazı Akdeniz Ülkelerinin zeytin üretim miktarları	2
1.3. Türkiye zeytin üretim alanları	3
3.1. Zeytin hasadı ve toplama platformunun denendiği Şarköy ve Ayvalık İlçeleri	7
3.2. Hasat edilen bahçe (Gemlik çeşidi)	8
3.3. Toplama platformu	8
3.4. Dal sarsıcı makine	9
3.5. Dal çırpıcı makine hareketli tarak	10
3.6. Toplama platformu açılmış hali	12
3.7. Gerdirmeyi sağlayan ve otomatik açılan lastikli menteşe sistemi	13
3.8. Platform üzerine gerilen ağ,serge	14
3.9. Platformun toplanmış halde yandan görünüşü	15
3.10. Platformun 1. kademe açılımda üstten görüntüsü	15
3.11. Platformun teknik resimleri	16
3.12. Dijital kronometre	17
3.13. 3 bayan işçi ile elle hasat	19
3.14. 2 bayan işçi ile elle hasat	20
3.15. 1 bayan işçi ile elle hasat	21
3.16. Dal sarsıcı ve platformla zeytin hasadı	22
3.17. Sırıkla zeytin silkme ve toplama işlemi	23
3.18. Dal çırpıcı ile yere zeytin silkme ve toplama işlemi	24
3.19. Dal çırpıcı ve platformla zeytin silkme ve toplama işlemi	25
4.1. Yere sergi üzerine yapılan hasatta oluşan ezilme ve hasarlanmalar	30
4.2. Sırıkla yapılan hasadın zeytine verdiği hasar	31
4.3. Sofralık zeytin hasadında efektif ürün iş kapasitesi karşılaştırması	32
4.4. Yağlık zeytin hasadında efektif ürün iş kapasitesi karşılaştırması	33
4.5. Sofralık zeytin hasadında iş gücü tüketimi karşılaştırması	34
4.6. Sofralık zeytin hasadında iş gücü tüketimi karşılaştırması	35
4.7. Platform & dal sarsıcı makine ile sofralık zeytin hasadı denemeleri görüntüleri	36



4.8. Yağlık zeytin hasadında platform & dal ırpıcı uygulaması	37
4.9. Sofralık zeytin hasadında ezilme ve zedelenme oranları	38
4.10.Yağlık zeytin hasadında ezilme ve zedelenme oranları	38

## ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
3.1. Hasat yöntemleri deneme tablosu	18
4.1. Sofralık zeytin araştırma sonuçları	27
4.2. Sofralık zeytin denemeleri için zedelenmiş dane miktarları ve oranları	28
4.3. Yağlık zeytin araştırma sonuçları	29
4.4. Yağlık zeytin denemeleri için zedelenmiş dane miktarları ve oranları	30

# 1. GİRİŞ

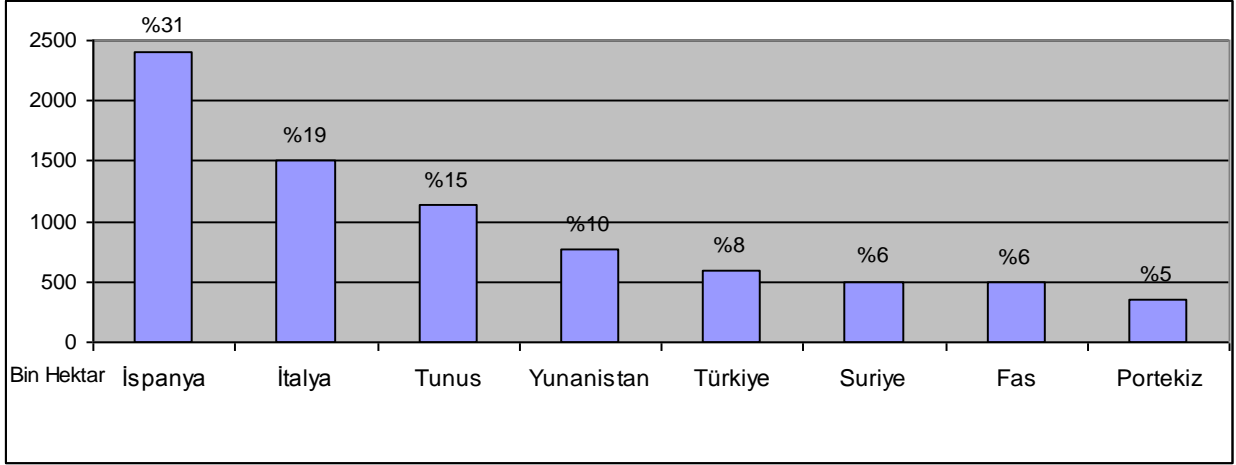
Tüm dinlerde Kutsal kabul edilen ve Anavatanı Türkiye, Anadolu olan zeytin ağacı Oleaceae familyasının Olea genusuna aittir. Olea europaea L.'nin geniş olarak dağıldığı bu genesusun yaklaşık 35 türü vardır. (Saraçoğlu 2001).

Ağaç kabuğu esmer ve çatlaklı, odunu sarı, dalları seyrek ve dağınık, yaprakları uzunca, parlak, yaprak üstü koyu yeşil, yaprak altı gümüş rengindedir. Çiçekler beyaz renkte olup salkım halindedir. Etili ve çekirdekli zeytin meyveleri başlangıçta yeşildir, olgunlaşınca siyaha dönüşmektedir. Zeytin meyvesinin besi dokusu bol miktarda yağ içermektedir. Zeytin ağacı 15-20 metreye kadar boylanmakta, çapı ise 5-6 metreye kadar ulaşmaktadır. Zeytinin yağı çıkarıldıktan sonra kalan kısım "prina" olarak adlandırılmaktadır. Prina, gübre, hayvan yemi ve yakıt olarak değerlendirilmektedir. (Burker 1999, Saraçoğlu 2001).

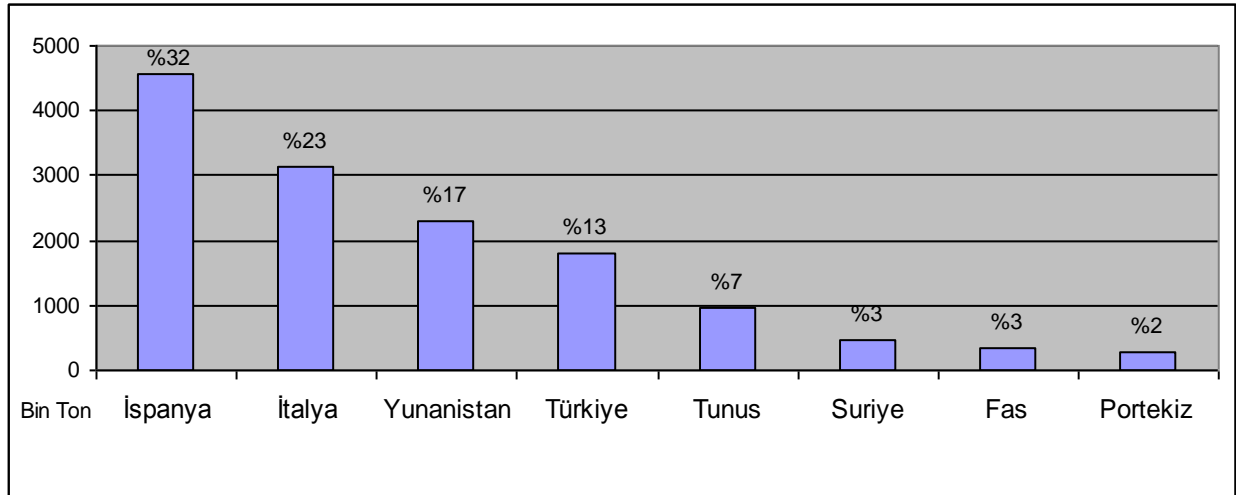
Zeytin yetiştiriciliğinin ilk insanlardan günümüze kadar geldiği kabul edilmektedir (Mendilcioğlu 1990). En eski kültür bitkisi olan zeytin Güney Anadolu'dan Batı Anadolu'ya, oradan Ege adaları yoluyla Yunanistan, İtalya, Fransa ve İspanya'ya kadar yayılmıştır. Sicilya yoluyla Kuzey Afrika'ya geçen zeytin, Güney Anadolu'dan çıkarak Suriye ve Mısır üzerinden ilerleyen ikinci bir yol ile birleşmiş ve Fas'a kadar uzanarak, Akdeniz kıyılarındaki yayılışını tamamlamıştır. Irak ve İran üzerinden Afganistan'a ve Pakistan'a kadar yayılan zeytin XVI. Yüzyılda İspanyollar tarafından Kuzey ve Güney Amerika'ya götürülmüştür. Zeytinin yayılışında Finikeliler başta olmak üzere Grekler, Romalılar, Kartacalılar ve Araplar büyük rol oynamıştır (Başer 1991).

Dünya'da 8,5 milyon ha alanın üzerinde 15 milyon tondan fazla zeytin üretimi yapılmaktadır. Mevcut 810 milyon zeytin ağacının yaklaşık %97'si Akdeniz ülkelerinde, diğer kısmı Latin Amerika ülkeleri (Arjantin, Brezilya, Şili, Meksika, Peru) olmak üzere Güney Afrika, Avustralya ve ABD'de bulunmaktadır (Anonim 2006).

Dünya zeytin üretiminde önde gelen bazı Akdeniz ülkelerinin zeytin üretim alanları Şekil 1.1'de, zeytin üretim miktarları ise Şekil 1.2'de verilmiştir (Anonim 2006).



Şekil 1.1. Bazı Akdeniz ülkelerinin zeytin üretim alanları (bin hektar).



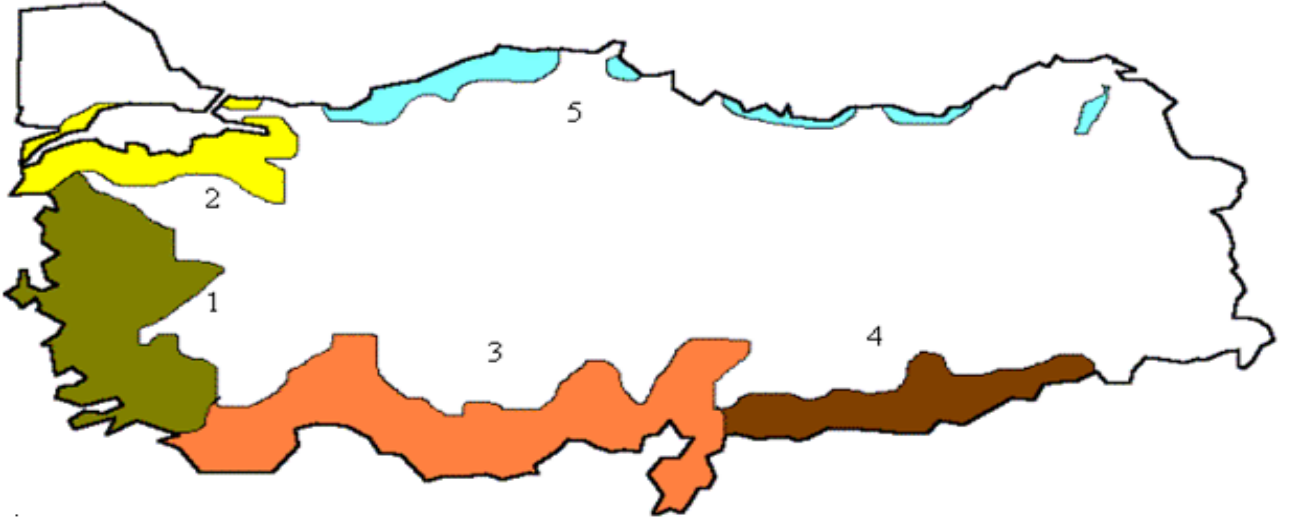
Şekil 1.2. Bazı Akdeniz ülkelerinin zeytin üretim miktarları (bin ton).

Şekil 1.1 ve 1.2 incelendiğinde, İspanya'nın 2.400 bin hektar alanda 4.556 bin ton zeytin üretimiyle dünyada birinci sırada yer aldığı anlaşılmaktadır. Türkiye ise, zeytin üretimi yapılan alan bakımından 597 bin hektar ile beşinci sırada; zeytin üretim miktarı açısından 1.800 bin tonla dördüncü sırada bulunmaktadır.

Türkiye, Dünya zeytin yağı üretimindeki %5 lik payı ile Tunus tan sonra 5. sıradadır. Sofralık zeytin üretiminde 2. sırada yer almakta ve özellikle siyah sofralık zeytin üretiminde ise 1. sırada bulunmaktadır (Anonim 2006).

Türkiye’de yaklaşık 600 bin hektara yakın alanda 90 milyonu meyve veren, 9 milyonu meyve vermeyen olmak üzere toplam 99 milyon zeytin ağacı bulunmaktadır. Zeytinlikler toplam tarım alanında % 2, bağ bahçe alanında %22’lik bir paya sahiptir. 36 ilde yetiştiriciliği yapılmakta olan zeytin, önemli bir geçim kaynağını oluşturmaktadır (Anonim 2006).

Türkiye’de zeytin tarımı başta Ege, Akdeniz ve Marmara bölgeleri olmak üzere Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz ile birlikte toplam 5 ayrı bölgede yapılmaktadır (Şekil 1.3). Bunların arasında üretim açısından en önemli bölge, Türkiye’nin toplam zeytin ağacı varlığının %75’ine sahip olan Ege Bölgesi’dir. Bu bölgede üretilen zeytinin %80’i yağlık, %20’si ise sofralık olarak değerlendirilmektedir (Göksu 2003).



Şekil 1.3. Türkiye Zeytin üretim alanları

Türkiye’de zeytinliklerin çoğu tarla bitkilerinin yetiştirilmesine uygun olmayan fakir topraklarda, tepelik ve dağlık eğimli arazilerde bulunmaktadır. Genel itibariyle zeytinliklerin %75’i meyilli, %25’i az meyilli veya düz arazilerde bulunmaktadır. Birçok zeytinlik, dağlık arazide bulunan delicelerin aşılması ile oluşturulmuştur (Göksu 2003).

Türkiye’de zeytin hasadı, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde Ekim ayı ortalarında, Ege ve Marmara’da ise Kasım ayı ortalarında başlamaktadır (Göksu 2003). Hasat hem maliyet hem de kalite açısından önem arz etmektedir. Elle hasat yöntemi kullanıldığında yoğun işçilik gerektiğinden maliyet çok artmaktadır. Etkin olmayan hasat uygulamaları ise kaliteyi ve verimi olumsuz yönde etkilemektedir (Arıkbay ve Yıldırım 1990).

Makine ile hasat üretim maliyetlerinde önemli ölçüde azalma sağlanmasına, kalite ve verimi olumlu etkilemesine rağmen Türkiye'de mevcut yapı ve çoğu zeytinliğin durumu makine ile hasat için elverişli olmamaktadır. Zeytinliklerin eğimli arazilerde bulunmasının yanı sıra ağaç sıralarının düzenli bir çizgide olmaması ve işletmelerin küçük ölçekli olmalarından dolayı da yeterli kaynağa sahip olmamaları makine kullanımına imkân tanımamaktadır. Bu sebeple hasat, mecburi olarak yoğun işçilik gerektiren bir iş olmakta bu da maliyeti artırmakta, hasadın uzamasına ve zeytinlerin olumsuz koşullarda uzun süre beklemesine sebep olmaktadır (Göksu 2003).

Ayrıca toplandıktan sonra uzun süre bekletilen ve/veya uygun koşullarda depolanmayan zeytinlerin asitliği artmakta, hem fiziksel hem de duyuşal özellikleri bozulabilmektedir (Oktar ve ark. 1983). Sofralık için ayrılan zeytinler ise elle toplanarak daha iyi koşullarda işlenmektedir (Göksu 2003).

Toprağın işlenmesinden hasada, zeytinliklerin bakımından zeytinin işlenmesi ve nakliyesine kadar olan birçok süreç yağ kalitesini doğrudan etkilemektedir (Çavuşoğlu ve Oktar 1994, Sibbett ve ark. 1994).

Hasat tekniğinden dolayı meyvede oluşan hasarlar , daneye gelen darbeler ile zedelenmiş daneler ve olgunlaşmadan yere düşen , hasar gören danelerin toplanması ve bekleme sonrasında danenin karşılaştığı dinamik ve statik yükler sonucunda hasar görmesi dane üzerinde mikroorganizma faaliyetlerinin gelişmesine sebep olmaktadır.(Alaca ve ark.1958, Alayunt ve Aksoy 1999 )

Bu çalışmada geleneksel hasat yöntemlerinden kaynaklanan olumsuzlukları bertaraf etmek amacı ile geleneksel hasat yöntemleri ile modern hasat yöntemleri arasında bir ara çözümle yeni bir toplama platformu geliştirilmesi düşünülmektedir. Platform ters şemsiye biçiminde ağaç altına açılacak ve daneler direk platform üzerinden alt kısımdaki ahşap kasalara yuvarlanacaktır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Göksu (2003), zeytin tarımı ve Türkiye’de zeytincilik konusunda yaptığı çalışmada şu bilgileri vermiştir.

“Türkiye’de zeytin ağaçlarına genellikle sadece var yıllarına girerken bakım yapıldığından periyodisitenin şiddeti artmakta ve ağaç başına zeytin verimi de düşük olmaktadır. Oysa düzenli bir verim için yok yıllarında da düzenli olarak bakım çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra özellikle geleneksel yöntemlerle budama ve hasat yöntemlerinin devam ettiği bölgelerde yok yıllarındaki verim düşüklüklerini yoğun olarak hissedilmektedir

Hasat çoğunlukla ağaca zarar vermesine rağmen dallara sırıklarla vurulması suretiyle yapılmaktadır. Bu da yeni gelen sürgünlere zarar vererek periyodisitenin şiddetini artırmakta ve yok yılında alınacak olan ürün miktarını daha da düşürmektedir. Genellikle hasat esnasında yere düşen zeytinlerin doğrudan toprakla temas ederek berelenmemesi amacıyla, ağacın altına örtü serilmektedir. Bir başka yöntem olarak ağacın altına file gerilmesi suretiyle zeytinin yere düşmeden toplanması da kaliteyi olumlu yönde etkilemektedir. Ancak meyilli arazilerde bu işlem daha zor olmaktadır. Türkiye’de düz arazilerde bulunan yeni plantasyonlardaki hasat uygulamalarının daha modern olduğu ve hasatta mekanizasyonun yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. Buralarda çoğunlukla ağaç silkme makinaları kullanılmakta olup işçilik maliyetleri düşmektedir. Fazla yaygınlaşmamış olsa da zeytinlerin direk olarak ağaçtan toplandığı vakumlu makineler de kullanılmakta ve kalitenin daha da yükselmesi sağlanmaktadır.

Türkiye’de zeytinliklerin küçük ve bölünmüş yapıda olmaları, güçlü bir ekonomik yapıya sahip olmalarına engel olmaktadır. Bu oluşum nedeniyle üretim maliyetleri artmakta ve verimlilik azalmaktadır. Ayrıca zeytincilik uygulamaları açısından pratik yöntemlerin kullanılması ve yaygınlaşması da zor olmaktadır. Birçok küçük zeytin işletmesi ekonomik olarak yaşama sınırının altında çalışmaktadır. Öyle ki zeytincilikten elde edilen gelir ancak işçi maliyetlerini karşılayabilmektedir. Ancak yine de bu tip işletmelerin birçoğu aile işletmesi olması sebebiyle işçiliğin aile içinden sağlanması yoluyla maliyetlerini düşürebildiklerinden zeytincilik sürdürülebilmektedir.”

Martin ve ark. (1994), zeytin hasadı üzerine yaptıkları çalışmada aşağıdaki bilgileri vermişlerdir.

“Hasatta kullanılan yöntemler meyve ve ağaca zarar verebilmektedir. Dal sarsıcı kullanımlarında operatörden kaynaklanan hatalardan dolayı dallar zarar görmekte ve uzun vadede

verimde düşmelere sebep olmaktadır. Ayrıca meyvelerde oluşacak yaralanmalar, ürünün pazar değerini düşmesine yol açmaktadır.

Zeytinlerin iyi muhafazasının yanında, zeytin çeşit özelliklerinin, hasat öncesi yapılan işlemlerin, hasat tekniğinin ve zeytinlerin nakli esnasında meydana gelebilecek zararlarında meyve kalitesine, dolayısıyla yağ verimine etki ettiği unutulmamalıdır.

Hasat esnasında ya da hasat sonrasında zeytinler yaralanmamalı, iyi kaliteli yağ elde edebilmek için, hiç bekletilmeden işlenmelidir. “

Bollen ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada aşağıdaki bilgileri sunmaktadırlar.

“Meyve ve sebzelerin hasadında ürünlerin hassas oluşu, mekanik hasarın meydana gelmesinde birincil etkindir. Hasattan sonraki işlemler, meyve ve sebzeleri sayısız darbe ve sıkıştırıcı kuvvete maruz bırakmaktadır. Birçok durumda bu kuvvetler ürünün elastiklik sınırını aşmakta ve meyvede hasara sebep olmaktadır. Hasat sonrasındaki oluşan kayıpların ana sebebini mekanik hasarlar oluşturmaktadır.”

Olaoye (2000), fıncığın bazı fiziksel özellikleri ve işleme ekipmanları üzerine yaptığı çalışmada aşağıdaki bilgileri vermektedir.

“Bitkisel materyallerin özelliklerini bilmemek yeni bir hasat metodu, işleme ekipmanı veya depolama yapısı geliştirmede çıkacak problemlerin temelini teşkil eder. Fiziksel ve 3.x mekanik özelliklerin bilinmesi, makine tasarımları, depolama konstrüksiyonları, işleme ve kontrol yapılarının tasarımındaki temel mühendislik verileri açısından önem arz etmektedir. Bu temel verileri bilmek sadece mühendislik açısından değil aynı zamanda bitkisel materyalin yeni kullanımları bakımından da önemlidir.”

Özarlan ve Saraçoğlu (2000), geçmişten günümüze gelişim sürecinde bazı zeytin hasat makineleri, tutma platformları ve toplama makineleri hakkında bilgi vermişlerdir.

Pırlak ve Güteryüz (2000) , meyvecilikte kullanılan hasat yöntemleri, meyvelerin mekanik hasadı konusunda açıklamalar yapmışlardır.

Sağlam ve Akçay (2000), çalışmalarında sofralık zeytinlerde hasat etkinliği açısından makineli hasadın el ile yapılan hasada oranla çok daha etkili iken, zeytin danelerindeki zedelenme oranları incelendiğinde, makineli hasat yönteminin sofralık olarak kullanılacak zeytinlerde önemli oranda zedelenmeye neden olduğunu bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme alanı

Bu araştırmanın ana materyali olan zeytin, 2008 sezonunda, Kasım ayı sonunda Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde Gemlik türü zeytin ağaçları ile tesis edilmiş bir zeytin bahçesinden ve Balıkesir ili Ayvalık ilçesinde Ayvalık çeşidi ile tesis edilmiş bir bahçeden hasat edilmiştir. Zeytin toplama platformunun her iki bahçede de hasat işleminde denenmesi 2 gün sürmüştür (Şekil 3.1 Şekil 3.2 ,Şekil 3.3)



Şekil 3.1. Zeytin hasadı ve toplama platformunun denendiği Şarköy ve Ayvalık ilçeleri.



Şekil 3.2. Hasat edilen bahçe (Gemlik çeşidi)



Şekil 3.3 . Toplama platformu

### 3.1.2. Zeytin çeşidi

Çalışmada ana materyal olarak Gemlik türü sofralık zeytin ve Ayvalık çeşidi yağlık zeytin kullanılmıştır. Bu çeşitlerin yetiştiriciliği Marmara bölgesi ve Ege bölgesinin her kesimlerinde yoğun bir şekilde yapılmaktadır.

### 3.1.3. Dal sarsıcı zeytin hasat makinesi

Şarköy'deki denemede tek silindirli, hava soğutmalı, iki zamanlı bir dal sarsıcı kullanılmıştır ( Şekil 3.4 ) Dal sarsıcı makine; Motor, gövde ve titreşim çubuğu olmak üzere 3 kısımdan meydana gelmektedir. Motordan alınan hareket eksantrik mekanizmasıyla titreşim çubuğuna iletilmektedir. Dal sarsıcı, askı takımı yardımıyla sırta asılmakta ve operatörün her iki elini de kullanabilmesine imkan vermektedir.

- Makine gücü 2,8 Hp ,Silindir hacmi 52,5 cc, Benzinli
- Dakikadaki çirpma sayısı 1350 çirpma dır.
- Titreşim çubuğu teleskopik Olup boyu 3 m ye kadar çıkabilmektedir.
- Titreşim çubuğunun ucunda ağız açıklığı 42 mm olan bir ' C , kanca vardır.
- Makinenin komple ağırlığı 14,5 kg dır.



Şekil 3.4. Dal sarsıcı makine

### 3.1.4. Dal ırpıcı zeytin hasat makinesi

Ayvalık’ da yapılan denemede dal sarsıcı makine ile aynı prensipte çalışan, taraklı, hareketi 12 Volt luk bir akü yardımı ile elektrik motorundan alan dal ırpıcı kullanılmıştır (şekil 3.5.)

- Güç ünitesi : 12 Volt akü (72 amper standart oto aküsü)
- Standart uzunluk : 2,5 m ( Teleskopik çubukla max 4 m )
- Çalışma kafası : 3 ayrı pozisyonda ayarlanabilir taraklı (Dikey, 30,45 derece)
- Taraklar : 6 adet kırılmaz fiber karbon ubuklar
- Ağırlık : 2 kg



şekil 3.5. Dal ırpıcı Makine ve hareketli tarak

### 3.1.5. Zeytin Toplama platformu

Platform tasarımında öncelikle, Platformun tarla içinde kolayca yürüebilmesi için tek dingil üzerine iki sabit tekerlek ve ön kısımda da bir döner tekerlek olacak şekilde bir şase dizayn edilmiştir.

-Sabit tekerlekler Ø 400 mm, öndeki döner tekerlek ise Ø 250 mm dir. Öndeki döner tekerlek bir manivela kol sayesinde dümen görevi yaparak platforma yön verebilir. Bu özellikle ağaçtan ağaca geçişler sırasında platforma hareket kolaylığı sağlamaktadır.

-Şase 2 m x 2 m ebatlarında 50 mm lik profil ve 40 mm lik köşebent ten imal edilmiştir. Bahçe içindeki taşımalar ve traktörle taşımalar düşünülerek şasenin ana gövdesi köşebent, ara bağlantılar profilden imal edilmiştir.

-Platform yol durumunda traktör 3 ayak askı sistemine bağlanarak taşınabilmektedir.

-Platformun şasesinin yerden yüksekliği 400 mm

-Dingilin yerden yüksekliği 200 mm dir.

-Şase nin kalan 200 mm lik boşluğunda da zeytinlerin toplandığı ve her birisi ayrı yönlerden alınabilen ahşap çekmeceler vardır (7 adet) .

-Şase üzerine 8 köşeli ve Ø 1250 mm çapında, 5 mm et kalınlığında, T profilden yapılmış teleskopik ayakları taşıyan bir metal çerçeve yapılmıştır.

-Çerçevenin 1 kenarı ağaçlara giriş için 500 mm açık bırakılmıştır.

-Sekizgen çerçeve üzerine 90 derecelik bir açılı ile açılıp kapanan özel bir menteşe ile çalışan teleskopik fiber çubuklar yerleştirilmiştir. Teleskopik çubukların ana gövdesi Ø 40 mm çapındadır ve açıldığında uç kısmı Ø 20 mm çapa düşmektedir. Teleskopik çubuklar fiber olduğundan dolayı hava şartlarına karşı dayanıklıdır.

-Çubuklar her biri 1000 mm olmak üzere 3 kademe açılmakta ve her kol için toplam uzunluk 3000 mm olmaktadır.

-Teleskopik çubuklar sekizgen çerçeve üzerine 13,8 derecelik açılarla 26 adet olarak monte edilmiştir.

-Kollar açıldığında sekizgen çerçevenin de çapı ile beraber toplam kol açıklığı 7250 mm olmakta , yani platform Ø 7,25 m çapında, uçlardan iç kısma doğru hafif bir meyilli ters şemsiye haline gelmektedir ( Şekil 3.6 )



Şekil 3.6. Toplama platformu açılmış hali

Teleskopik kolların 90 derecelik açı ile rahatça açılıp toplanabilmesi ve kollar üzerine gerdiğimiz sergenin gergin durabilmesi için kolların 1. kademeleri bitiş noktalarına gerilmeyi otomatik olarak sağlayan lastikli özel bir menteşe sistemi geliştirilmiştir ( Şekil 3.7 ).



Şekil 3.7 Gerdirmeyi sağlayan ve otomatik açılan lastikli menteşe sistemi

Teleskopik kollar üzerine 3 x 3 mm gözenekli polietilen esaslı arı tülü veya serge diye isimlendirilen bir ağ gerilmiştir ( Şekil 3.8.). Kollar üzerine gerilen ağ gerginliği zeytinlerin aşırı zıplamasını sönmüleyecek , fakat zeytinlerin ağırlığı ile de çöküp torbalaşmayacak şekilde ayarlanmıştır. Platformun ağaca giren kısmı ve operatör girişi için bırakılan boşluklardaki ağ bir perde şeklinde açılıp kapanabilmekte ve bir koldan diğer kol üzerine çekilerek sabitlenebilmektedir.



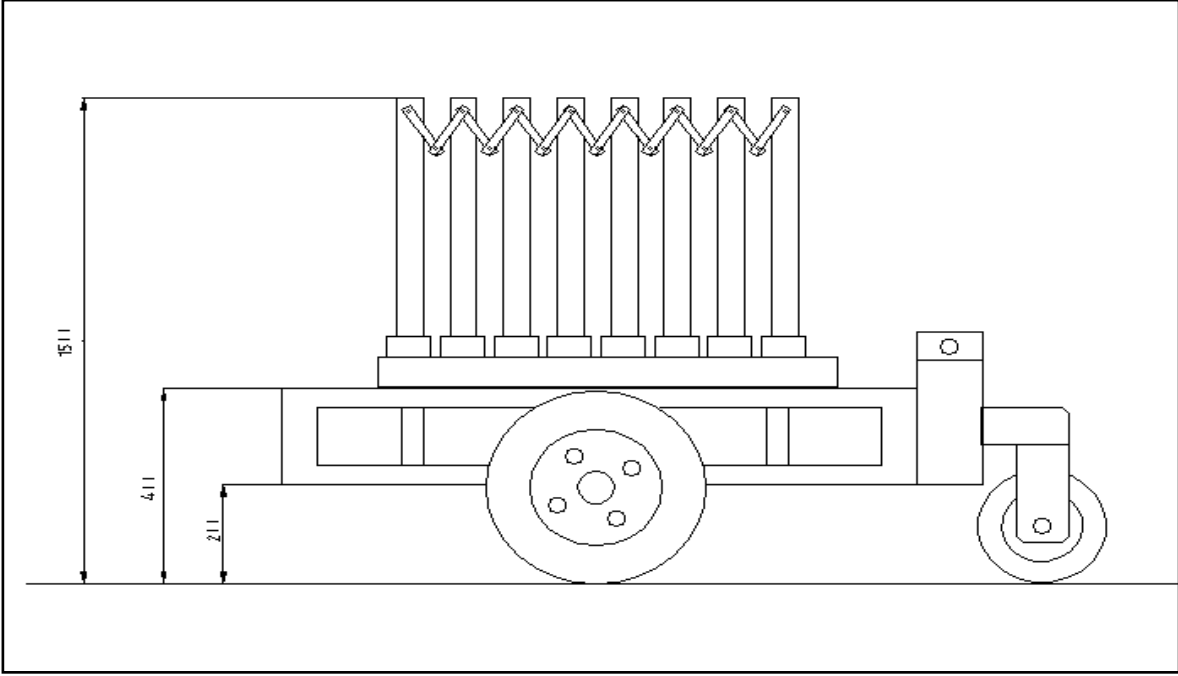
Şekil 3.8. Platform üzerine gerilen ağ (serge)

Kollar 3 kademe olarak açılıp kapanırken ağ kendi üzerinde katlanmaktadır. Ağ misinesi türü bir iplikle örüldüğü için herhangi bir kopma veya kırılma yaşanmamaktadır.

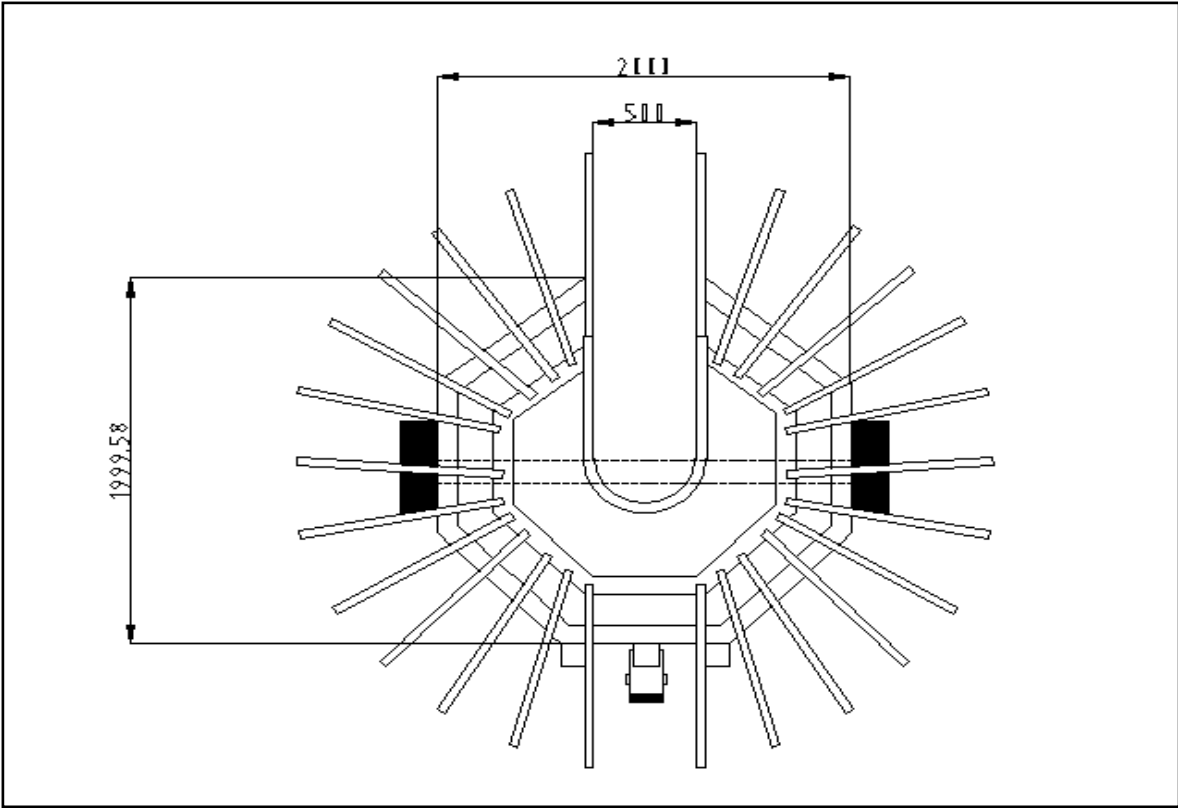
Teleskopik kolların her birinin altına menteşe bağlantısından sonraki 250 mm den itibaren 1 er adet yükseklik ayar çubukları konmuştur. Bu ayar çubukları ile platform şemsiyesinin kenardan ortaya doğru eğim açısı ayarlanabilir ( Şekil 3.6.)

Platformun tarla içinde kolay yürütülebilmesi ve taş, dal, toprak vs takıldığında kolay atlaması için taşıyıcı dingilde Ø 400 mm lik lastik şişme 2 adet sabit tekerlek ,ön kısımdaki manevra kolunda ise Ø 250 mm lik lastik şişme bir adet döner tekerlek kullanılmıştır. Şekil 3.9,3.10,3.11’de platformun teknik resimleri görülmektedir.

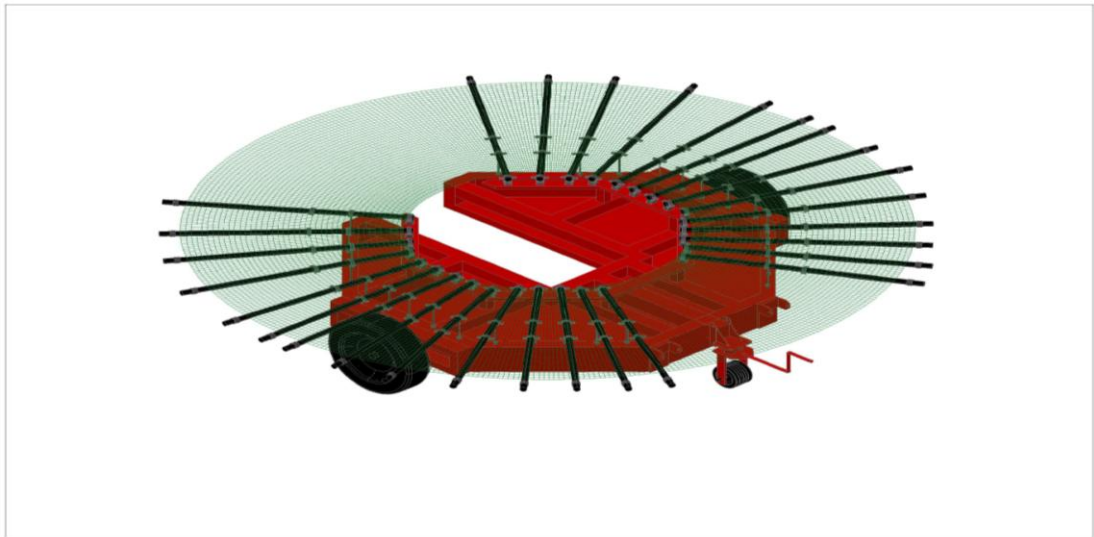
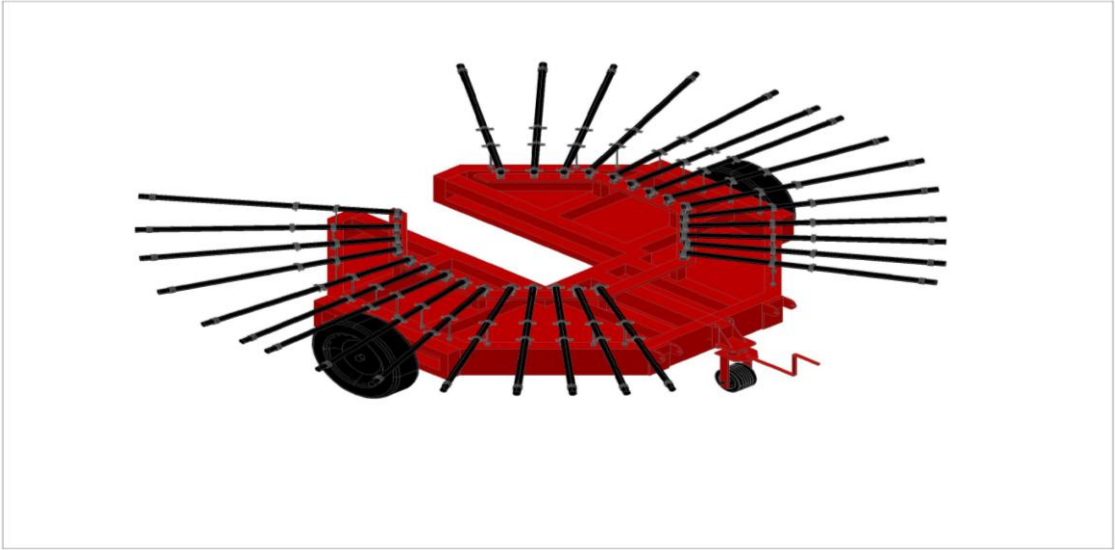
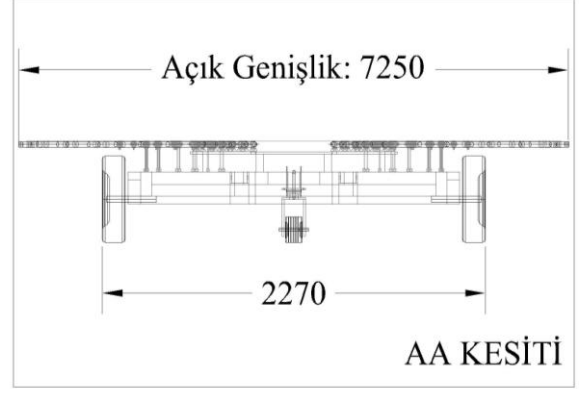
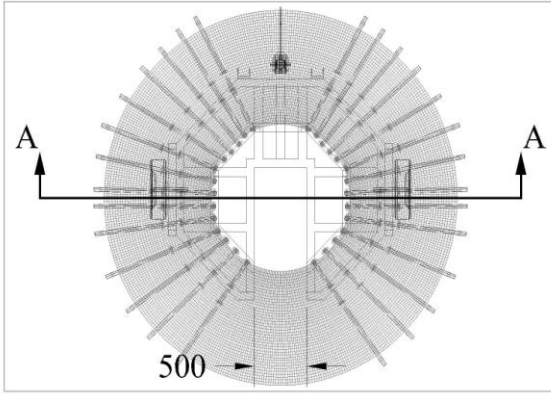




Şekil 3.9. Platformun toplanmış halde yandan görünüşü



Şekil 3.10. Platformun 1. kademe açılımda üst ten görüntüsü



Şekil. 3.11. Platformun teknik resimleri ve 3 boyutlu görüntüleri

### 3.1.6. Kronometre

Çalışmalar sırasındaki zaman etütlerinde 1/100 s hassasiyetli dijital kronometre kullanılmıştır ( Şekil 3.12.).



Şekil 3.12. Dijital kronometre

### 3.1.7 Hassas terazi

Toplanan zeytin miktarının belirlenmesinde 1 g hassasiyetle ölçüm yapabilen dijital terazi kullanılmıştır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Denemelerin düzenlenmesi ve yürütülmesi

Denemeler Şarköy ilçesin de sofralık (Gemlik çeşidi ) ve Ayvalık ilçesin de (Ayvalık çeşidi) yağlık zeytin üretimi yapılan bahçelerde tesadüfi olarak belirlenen zeytin ağaçlarında gerçekleştirilmiştir.

Deneme sırasında kullanılan yöntem ve eleman sayıları Çizelge 3.1. 'de verilmiştir

Çizelge 3.1. Hasat yöntemleri deneme tablosu

Denemeler	Yere yaygı serme	Platform hazırlama	Eleman Sayısı	Elle sıyırma	Dal Sarsıcı kullanımı	Dal çırpıcı kullanımı	Sırik kullanımı	Yaprak,dal ayıklama	Çuvallama kasalama
S D 1	X		3 Bayan	X				X	X
S D 2	X		2 Bayan	X				X	X
S D 3	X		1 Bayan	X				X	X
S D 4		X	2 Erkek		X				X
Y D 1	X		3 Erkek				X	X	X
Y D 2	X		2 Erkek			X		X	X
Y D 3		X	2 Erkek			X			X

### 3.2.2. S D 1

Hasat işlemi 3 bayan işçi ile ağaçtan elle sıyırma yöntemi ile yere serilen yaygı üzerine gerçekleştirilmiştir.Yapılan işlemlerde kronometre ile zaman ölçümleri yapılmıştır.İşçiler sırası ile aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmişlerdir ( Şekil 3.13.).

- 1- Yere, ağaç altına yaygı yayma işlemi ,
- 2-Ağaçtan direk yaygı üzerine elle toplama ve sıyırma işlemi ,
- 3-Yaygı üzerindeki zeytinleri yaygının ortasına toplayarak, yaprak ve dalların ayrılması işlemi ile zeytinleri plastik kasalara boşaltma işlemleri yapılmıştır.



Şekil 3.13 3 bayan işçi ile elle zeytin toplama

### 3.2.3. S D 2

Hasat işlemi farklı 2 bayan işçi ile ağaçtan elle sıyırma yöntemi ile yere serilen yaygı üzerine gerçekleştirilmiştir.Yapılan işlemlerde kronometre ile zaman ölçümleri yapılmıştır. İşçiler sırası ile aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmişlerdir ( Şekil 3.14.).

- 1- Yere, ağaç altına yaygı yayma işlemi ,
- 2- Ağaçtan direk yaygı üzerine elle toplama ve sıyırma işlemi ,
- 3- Yaygı üzerindeki zeytinleri yaygının ortasına toplayarak, yaprak ve dalların ayrılması işlemi ile zeytinleri plastik kasalara boşaltma işlemleri yapılmıştır.



Şekil 3.14 2 bayan işçi ile elle zeytin toplama

### 3.2.4. S D 3

Hasat işlemi 1 bayan işçi ile ağaçtan elle sıyırma yöntemi ile yere serilen yaygı üzerine gerçekleştirilmiştir. Yapılan işlemlerde kronometre ile zaman ölçümleri yapılmıştır. İşçi sırası ile aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmiştir ( Şekil 3.15 ).

- 1- Yere, ağaç altına yaygı yayma işlemi ,
- 2- Ağaçtan direk yaygı üzerine elle toplama ve sıyırma işlemi ,
- 3- Yaygı üzerindeki zeytinleri yaygının ortasına toplayarak yaprak ve dalların ayrılması işlemi ile zeytinleri plastik kasalara boşaltma işlemleri yapılmıştır.



Şekil 3.15 1 bayan işçi ile elle zeytin toplama

#### 3.2.5. S D 4

Hasat işlemi 2 erkek işçi ile platform ve dal sarsıcı makine kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İşçilerin tüm yaptığı işlemler için tek tek kronometre ile zaman ölçümü yapılmıştır. İşçiler sırası ile aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmişlerdir ( Şekil 3.16 ).

- 1- Platformun ağaç altına yerleştirilmesi ve açılması işlemi,
- 2- Dal sarsıcı makinenin çalıştırılması ve ağacın dal sarsıcı yardımı ile silkme işlemi,
- 3- Platformun ağaç altından çekilmesi ve platform kasalarına toplanan zeytinin plastik kasalara aktarılması işlemleri yapılmıştır.



Şekil 3.16. Dal sarsıcı ve platformla zeytin hasadı

### 3.2.6. Y D 1

Hasat işlemi 3 erkek işçi ye sırikla yere, serge üzerine silkme şeklinde yaptırılmıştır. İşçilerin tüm yaptığı işlemlerin zamanı kronometre ile ölçülmüştür. İşçiler sırası ile aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmişlerdir ( Şekil 3.17. ).

- 1- Yere, ağaç altına sergi yayma işlemi ,
- 2- Ağaç'ın sırikla yaygı üzerine silkelenmesi,
- 3- Yaygı üzerindeki zeytinleri yaygının ortasına toplayarak yaprak ve dalların ayrılması işlemleri ile zeytinleri plastik kasalara boşaltma işlemleri yapılmıştır.





Şekil 3.17. Sırıkla zeytin silkme ve toplama işlemi

### 3.2.7. Y D 2

Hasat 2 erkek işçiye yere, yaygı serilerek üzerine dal çırpıcı makine ile silkme işlemi yaptırılarak gerçekleştirilmiştir. İşçilerin tüm yaptığı işlerin zamanı kronometre ile ölçülmüştür. İşçiler sırası ile aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmişlerdir ( Şekil 3.18. ).

- 1- Yere, ağaç altına sergi yayma işlemi ,
- 2- Dal çırpıcı makinenin çalıştırılması ve ağaç'ın dal sarsıcı yardımı ile silkelmesi ,
- 3- Yaygı üzerindeki zeytinleri yaygının ortasına toplayarak yaprak ve dalların ayrılması işlemi ile zeytinleri plastik kasalara boşaltma işlemleri yapılmıştır .



Şekil 3.18. Dal çırpıcı ile yere zeytin silkme ve toplama işlemi

### 3.2.8. Y D 3

Hasat 2 erkek işçi ile platform ve dal çırpıcı makine kullanılarak yaptırılmıştır. İşçilerin tüm yaptığı işlemler için tek tek kronometre ile zaman ölçümü yapılmıştır. İşçiler sırası ile aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmişlerdir ( Şekil 3.19 ).

- 1- Platformun ağaç altına yerleştirilmesi ve açılması ,
- 2- Dal çırpıcı makinenin çalıştırılması ve ağaç'ın Dal sarsıcı yardımı ile silkelmesi,
- 3- Platformun ağaç altından çekilmesi ve platform kasalarına toplanan zeytinin plastik kasalara aktarılması işlemlerini yapmışlardır.



Şekil 3.19. Dal çırpıcı ve platformla zeytin silkme ve toplama işlemi

### 3.2.9. Toplanan zeytinlerin tartılması

Tüm denemelerde toplanan zeytinler hassas terazide ayrı ayrı tartılarak kayıt altına alınmıştır.

### 3.2.10. Zedelenmiş tanelerin saptanması

Yukarıda belirtilen yöntemlerle hasat edilen zeytinlerden her yöntem için tesadüfi olarak 100'er tanelik 5'erli gruplar halinde zeytinler alınmış ve zedelenmiş taneler gözle tespit edilip seçilerek zedelenme oranları yüzde (%) olarak saptanmıştır.

### 3.2.11. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen tüm veriler değerlendirilerek ,her deneme için ayrı ayrı Efektif Ürün İş kapasitesi ve Birim Ürün Hasat zamanı,İş gücü tüketimi hesaplanmıştır ( İnan İ.H., 2001 )

$$\text{Efektif Ürün İş Kapasitesi} = \frac{\text{Ürün miktarı (kg)}}{\text{Emek miktarı (dk)}}$$

$$\text{İş gücü tüketimi} = \frac{\text{Emek miktarı (dk)}}{\text{Ürün miktarı (kg)}}$$

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1 Araştırma Sonuçları

#### 4.1.1 Sofralık Zeytin Araştırma Sonuçları

##### 4.1.1.1 Efektif Ürün İş kapasitesi ve İş Gücü Tüketimi

###### 4.1.1.1.1 S D 1, S D 2, S D 3, S D 4 Deneme sonuçları

Denemeler sırasında yapılan işler takip edilerek bu işlerin standart zamanları saptanmıştır.

Yapılan işlerle ilgili Standart zamanlar ve toplanan zeytin miktarları çizelge 4.1 de verimlilik hesapları ile birlikte gösterilmiştir. Denemeler değişik 1 er ağaçta yaptırılmıştır.

Bütün denemelerde erkek işçiler için iş birim katsayısı 1 bayan işçiler için iş birim katsayısı 0,75 olarak alınmış ve bayan işçilerin çalışma süreleri erkek işçiye dönüştürülmüştür. (İnan İ.H., 2001)

Çizelge 4.1 Sofralık zeytin araştırma sonuçları

	SD1	SD2	SD3	SD4
Ağaç altına, yere yaygı serme	4,35 dk	3,97 dk	3,60 dk	.....
Ağaçtan elle zeytin toplama	40,65 dk	39,3 dk	29,1 dk	.....
Yaprak temizleme ve zeytinin kasalara boşaltılması	8,85 dk	6,04 dk	5,15 dk	.....
Platformun ağaca yanaştırılması ve açılması	.....	.....	.....	5,56 dk
Dal sarsıcı makine ile zeytinin silkelenmesi	.....	.....	.....	22,4 dk
Platform kasalarındaki zeytinin boşaltılması	.....	.....	.....	5,73 dk
Hasat toplam zamanı	53,85 dk	49,31 dk	37,85 dk	33,69 dk
Toplanan zeytin miktarı	27,8 kg	23,9 kg	18,6 kg	26,18 kg
Efektif ürün iş kapasitesi,iş verimi	0,52 kg/dk	0,484 kg/dk	0,491 kg/dk	0,777 kg/dk
İş gücü tüketimi,	1,94 dk/kg	2,06 dk/kg	2,03 dk/kg	1,28 dk/kg

Çizelge 4.1 de görüldüğü gibi Verimlilik açısından en uygun deneme SD4 olmuştur. Elle yapılan diğer denemelerin ortalamalarına göre SD4 denemesi % 56 daha verimlidir.

#### 4.1.1.2 Sofralık zeytin zedelenme oranları

Her denemeden 100 danelik 5 tekerrür örnek alınarak dane zedelenmeleri görsel olarak tespit edilmiş ve Çizelge 4.2 de sunulmuştur.

Çizelge.4.2 Sofralık zeytin denemeleri için zedelenmiş tane miktarları ve oranları

<b>ZEDELENMİŞ DANE SAYISI VE ORANLARI</b>						
<b>Denemeler</b>	<b>1. Tekerrür</b>	<b>2. Tekerrür</b>	<b>3. Tekerrür</b>	<b>4. Tekerrür</b>	<b>5. Tekerrür</b>	<b>Hasarlı dane oranı</b>
<b>SD 1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,004</b>
<b>SD 2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,006</b>
<b>SD 3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,004</b>
<b>SD 4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

SD1, SD2 ve SD3 denemelerinde çalışan işçiler yerdeki yaygı üzerinde gezindikleri için ayakları ile birçok zeytinin ezilmesine ve zedelenmesine neden olmaktadır. Çizelge 4.2 de görüldüğü gibi SD1, SD2 ve SD3 denemelerinde yaklaşık % 0,5 oranında dane zedelenmesi vardır.

Toplama platformu ve dal silkme makinesi ile yapılan SD4. denemesinde ise zeytinler yere değil platformun yaygısı üzerine düştüğü için hasarlı daneye rastlanmamıştır. Dolayısı ile bu yöntem ve denemede zedelenme oranı SIFIR dır.

#### 4.1.2. Yağlık Zeytin Araştırma Sonuçları

##### 4.1.2.1. Efektif Ürün İş kapasitesi ve İş Gücü Tüketimi

###### 4.1.2.1.1 Y D 1, Y D 2, Y D 3 deneme sonuçları

Denemeler sırasında yapılan işler takip edilerek bu işlerin standart zamanları saptanmıştır.

Yapılan işlerle ilgili Standart zamanlar ve toplanan zeytin miktarları çizelge 4.3 de verimlilik hesapları ile birlikte gösterilmiştir. Denemeler değişik 1 er ağaçta yaptırılmıştır. Efektif ürün iş kapasitesi ve iş gücü tüketimi

Tüm çalışanlar erkek olduğu için iş birim katsayısı 1 olarak alınmıştır.

Çizelge 4.3 Yağlık zeytin araştırma sonuçları

	YD1	YD2	YD3
Ağaç altına, yere yaygı serme	7,6 dk	8,2 dk	.....
Sırıkla yaygı üzerine zeytin silkme	98,85 dk	.....	.....
Yaprak,dal temizleme ve zeytinin kasalara boşaltılması	36,43 dk	18,8 dk	.....
Dal çırpıcı makine yere ,yaygı üzerine zeytin silkme	.....	6,98 dk	.....
Platformun ağaca yanaştırılması ve açılması	.....	.....	6,21 dk
Dal çırpıcı makine ile zeytinin silkelenmesi	.....	.....	6,61 dk
Platform kasalarındaki zeytinin ayıklanıp boşaltılması	.....	.....	17,4 dk
Hasat toplam zamanı	142,88 dk	33,98 dk	30,22 dk
Toplanan zeytin miktarı	68 kg	20,3 kg	19,1 kg
Efektif ürün iş kapasitesi,iş verimi	0,47 kg/dk	0,60 kg/dk	0,63 kg/dk
İş gücü tüketimi,	2,10 dk/kg	1,67 dk/kg	1,58 dk/kg

Çizelge 4.3 te görüldüğü gibi en verimli çalışma YD3 denemesinde olmuştur. Bu deneme de en yüksek zamanı 17,4 dk ile zeytinlerin dal ve yapraklardan ayıklanması almaktadır.Dal çırpıcı makine çok hızlı bir silkme işlemi yaparken sıırıkla silkme kadar olmasa bile bir miktar dal ve yaprak dökmektedir.

#### 4.1.2.2 Yağlık Zeytin Zedelenme Oranları

Her denemeden 100 danelik 5 parti numune seti alınarak dane zedelenmeleri görsel olarak tespit edilmiş, sayılmış ve Çizelge 4.4 de sunulmuştur.

Çizelge.4.4 Yağlık zeytin denemeleri için zedelenmiş tane miktarları ve oranları

Denemeler	ZEDELENMİŞ DANE SAYISI VE ORANLARI					Hasarlı dane oranı
	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	4. Tekerrür	5. Tekerrür	
Y D 1	2	1	2	3	1	0.018
Y D 2	0	1	0	1	0	0.004
Y D 3	0	0	0	0	0	0

Çizelge 4.4 de görüldüğü gibi YD1. de (Sırıkla direk yere yapılan hasat denemesinde) sırik darbeleri ve yerde çignemeden dolayı oluşan ezilmeler % 1.8 gibi yüksek bir hasar ve zedelenme oranı oluşturmaktadır. ( Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 )

YD2 de ( Dal çırpıcı makine ile yere hasat denemesi ) yerde çignenmelerden dolayı % 0.4 lük bir zedelenme oranı vardır ( Şekil 4.1).

Toplama platformu ve dal çırpıcı makine ile yapılan YD3’de incelenen örneklerde hasarlı dane ye rastlanmamıştır. Dolayısı ile bu yöntem ve denemede zedelenme oranı SIFIR dır.



Şekil 4.1 Yere sergi üzerine yapılan hasatta oluşan ezilme ve hasarlanmalar





Şekil 4.2 Sırıkla yapılan hasatın zeytine verdiği hasar

## 4.2 Tartışma

### 4.2.1 Efektif ürün iş kapasitesi karşılaştırmaları

#### 4.2.1.1 Sofralık zeytin ( Kasım 2008 )

S D 1 : Elle Hasat Efektif Ürün İş Kapasitesi = 0.520 kg / dk

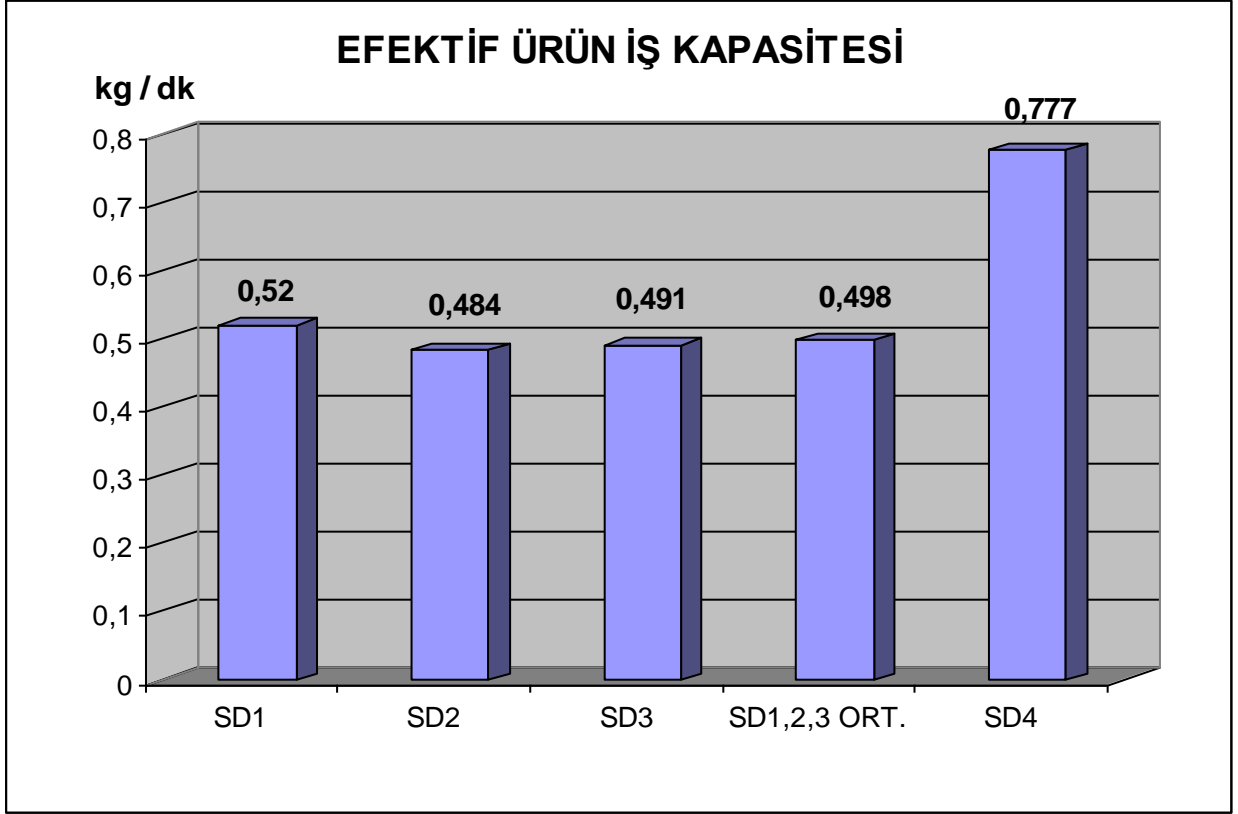
S D 2 : Elle Hasat Efektif Ürün İş Kapasitesi = 0.484 kg / dk

S D 3 : Elle Hasat Efektif Ürün İş Kapasitesi = 0.491 kg / dk

Elle zeytin Hasadında ortalama Emek Efektif Ürün İş Kapasitesi = 0.498 kg / dk

S D 4 : Platform & Makine ile Hasat Efektif Ürün iş Kapasitesi = 0.777 kg / dk

Denemeler de görüldüğü gibi Sofralık Zeytin Hasadında Platform & Dal Sarsma Makinesi Kullanımında % 56 lık bir EFEKTİF ÜRÜN İŞ KAPASİTESİ ARTIŞI vardır. Bu durum aşağıda grafik halinde gösterilmiştir (Şekil 4.3 ).



Şekil 4.3 Sofralık zeytin hasadında efektif ürün iş kapasitesi karşılaştırması

#### 4.2.1.2 Yağlık zeytin ( Kasım 2008 )

Y D 1 ; Sırıkla yere silkme ile zeytin hasadı:

Efektif ürün iş kapasitesi = 0.476 kg / dk

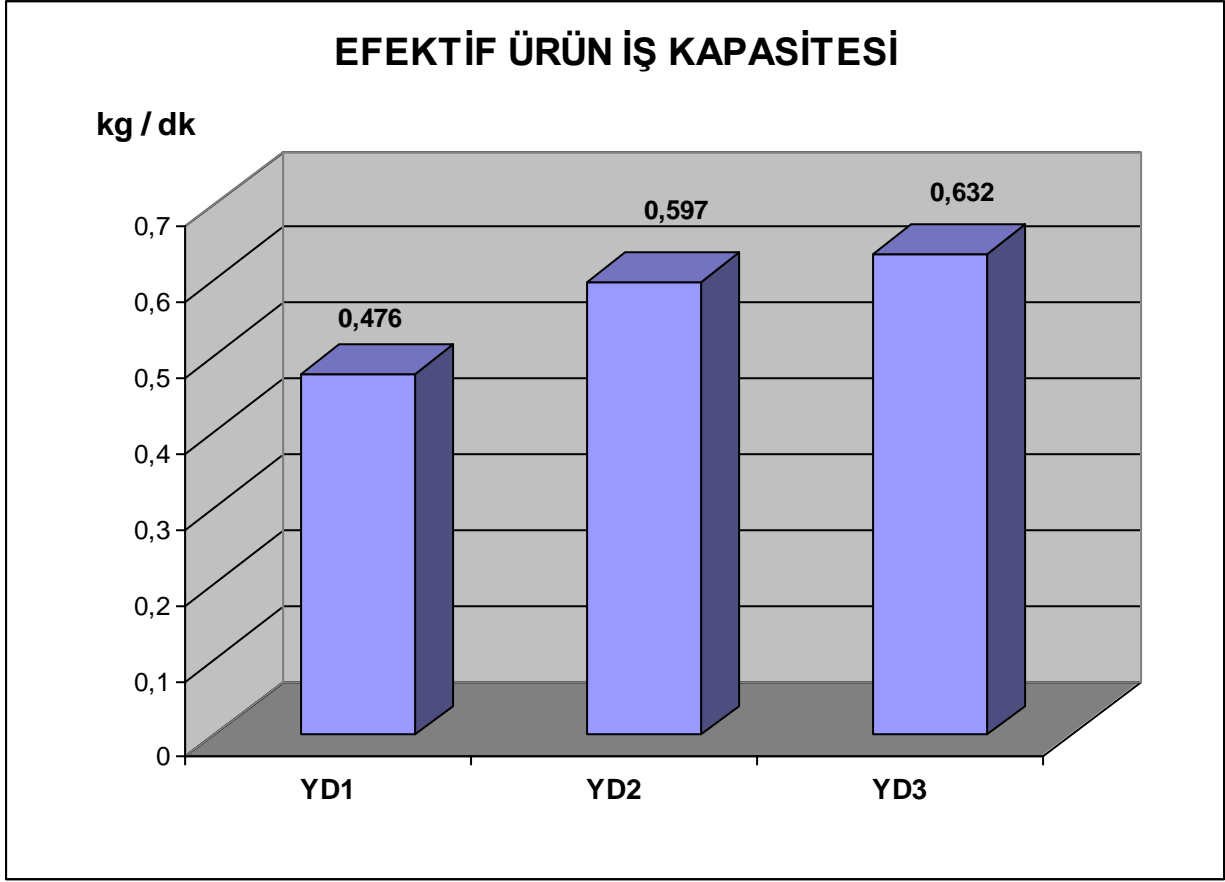
Y D 2 ; Dal çırpıcı makine ile yere silkme ile zeytin hasadı:

Efektif ürün iş Kapasitesi = 0.597 kg / dk

Y D 3 ; Platform ve Taraklı sarsıcı Makine ile Hasat :

Efektif Ürün İş Kapasitesi = 0.632 kg / dk

Denemelerde görüldüğü gibi Platform & Taraklı sarsıcı makine ile zeytin Hasadında Sırıkla hasada göre % 33 lük, sadece dal çırpıcı kullanımına göre de % 5,8 lik bir EFEKTİF ÜRÜN İŞ KAPASİTESİ ARTIŞI VARDIR ( Şekil 4.4 )



Şekil 4.4 Yağlık zeytin hasadında efektif ürün iş kapasitesi karşılaştırması

#### 4.2.2 İş gücü tüketimi karşılaştırmaları

##### 4.2.2.1 Sofralık zeytin ( Kasım 2008 )

S D 1 : İş gücü tüketimi = 1.93 dk / kg

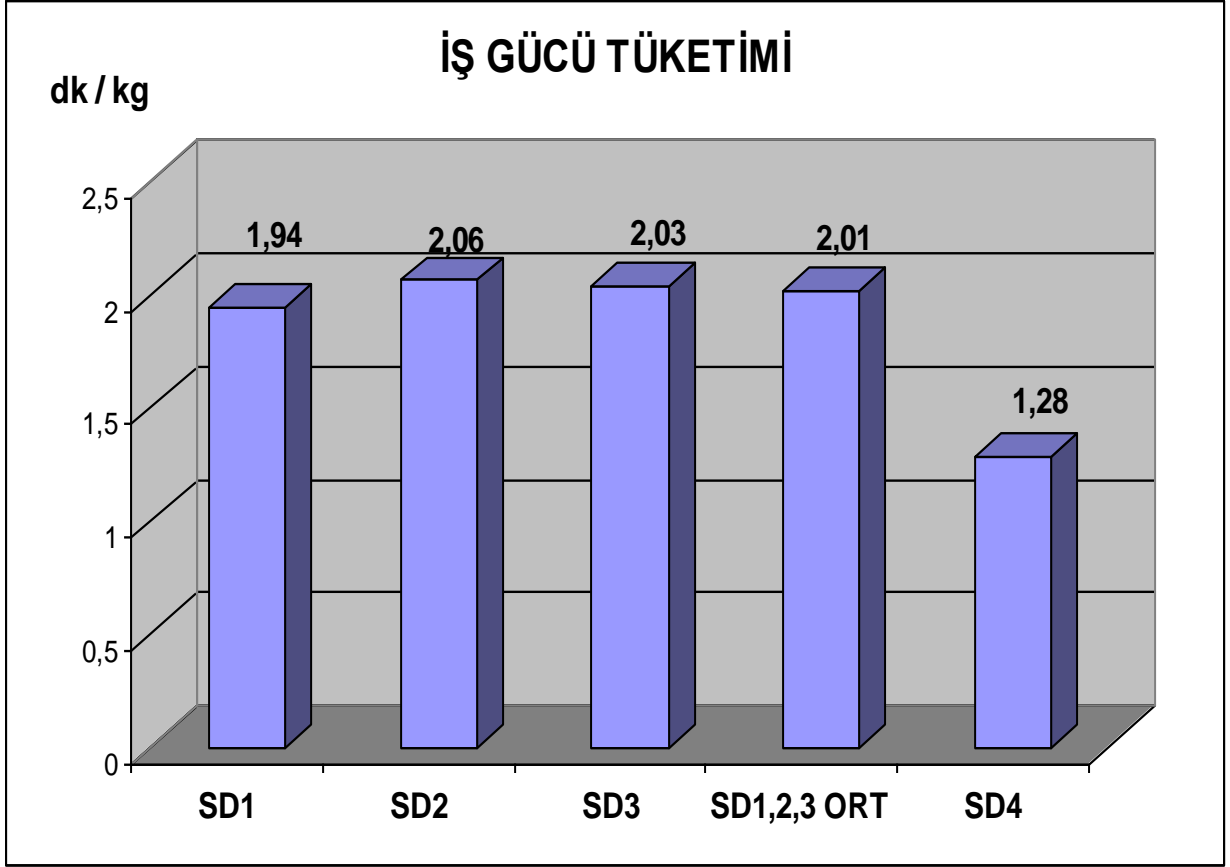
S D 2 : İş gücü tüketimi = 2.06 dk / kg

S D 3 : İş gücü tüketimi = 2.03 dk / kg

Elle sofralık zeytin hasadında ortalama iş gücü tüketimi = 2.01 dk / kg

S4.Deneme: Platform & Makine ile iş gücü tüketimi = 1.28 dk / kg

Denemeler de görüldüğü gibi Sofralık Zeytin Hasadında Platform & Dal Sarsıcı Makinesinin İŞ GÜCÜ TÜKETİMİ için 0.73 Dk lık bir ZAMAN TASARRUFU vardır. Aşağıdaki grafikte denemelerin sonuçları gösterilmiştir ( Şekil 4.5 ).



Şekil 4.5 Sofralık zeytin hasadında iş gücü tüketimi karşılaştırması

#### 4.2.2.2 Yağlık zeytin ( Kasım 2008 )

Y D 1 ; Sırıkla yere silkme ile zeytin hasadı:

$$\text{iş gücü tüketimi} = 2.10 \text{ dk / kg}$$

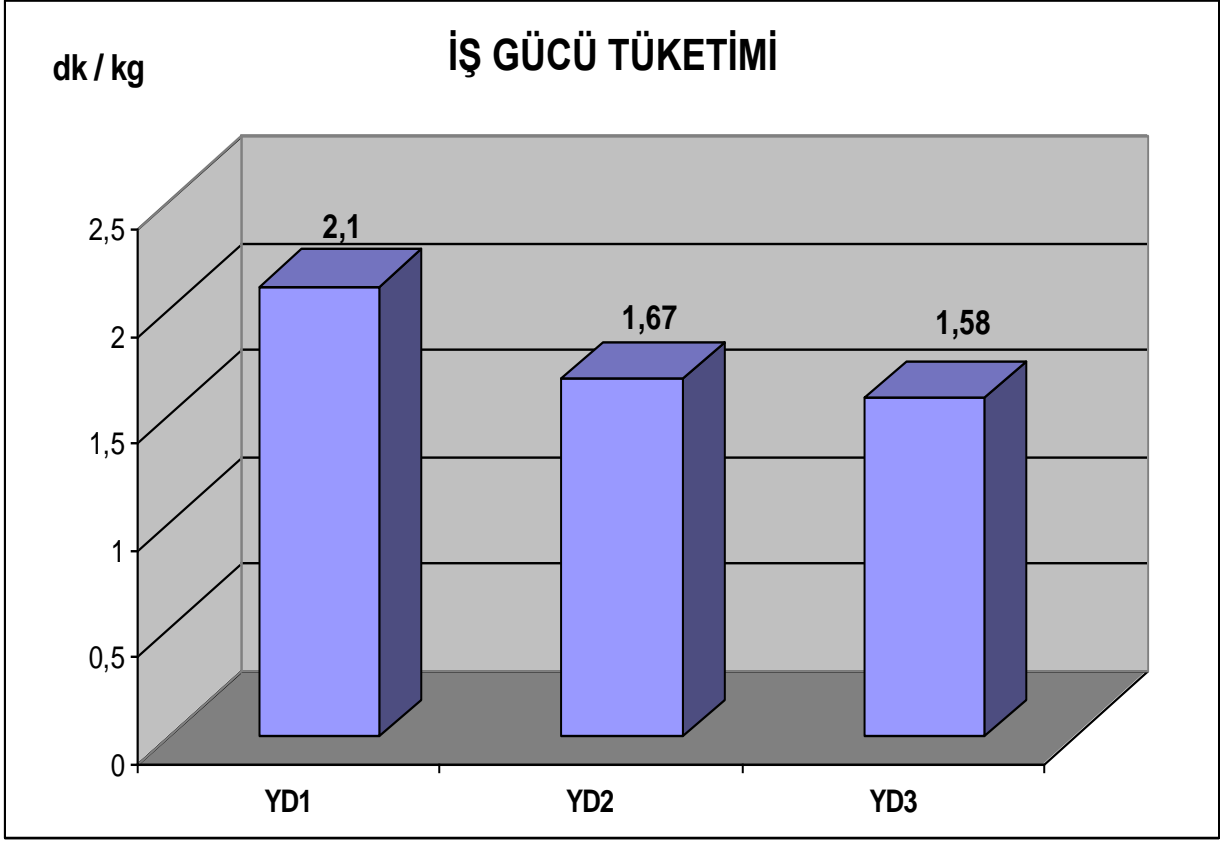
Y D 2 ; Dal çırpıcı makine ile yere silkme ile zeytin hasadı:

$$\text{iş gücü tüketimi} = 1.67 \text{ dk / kg}$$

Y D 3 ; Platform ve dal çırpıcı makine ile hasat :

$$\text{iş gücü tüketimi} = 1.58 \text{ dk / kg}$$

Denemelerde görüldüğü gibi Platform & Taraklı sarsıcı makine ile zeytin hasadında; iş gücü tüketiminde sıırıkla hasat yöntemine göre 0.52 dk lık, sadece dal çırpıcı kullanımına göre de 0,09 dk lık, bir ZAMAN TASARRUFU VARDIR ( Şekil 4.6 ).Burada dal çırpıcı ile yere, yaygı üzerine yapılan hasatla platforma yapılan hasat arasında çok büyük bir fark olmasa da ileride görüleceği gibi dane zedelenmesi oranları açısından bir fark vardır.



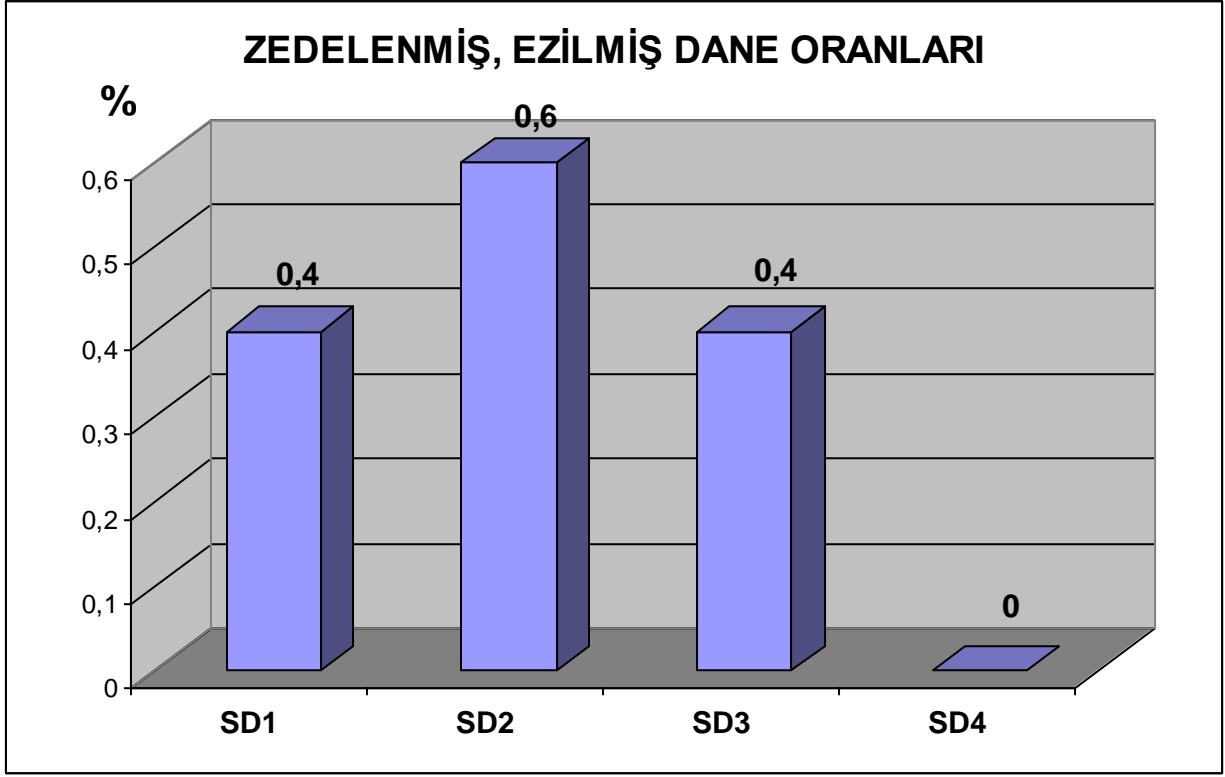
Şekil 4.6 Yağlık zeytin hasadında iş gücü tüketimi karşılaştırması

#### 4.2.3 Zedelenme Oranları

##### 4.2.3.1 Sofralık Zeytin

Çizelge 4.2 de ve aşağıdaki grafikte de görüldüğü gibi Elle yapılan SD1, SD2 ve SD3 denemelerinde yerde,yaygı üzerinde gezinme zorunluluğu ile ayak altında ezilmelerden dolayı yaklaşık olarak % 0.5 lik bir hasarlı dane tespit edilmiştir.

Toplama Platformu ve Dal silkme makinesi ile yapılan SD4 de zeytinler direk olarak platform üstüne düşüp, yuvarlanarak platformun altındaki ahşap sandıklarda toplandıkları için hasarlı dane oranı 0 dır (Şekil 4.9 ).Özellikle dane hasarlanma oranını SIFIR' a indirmesi platformun en önemli faydalarından biridir.



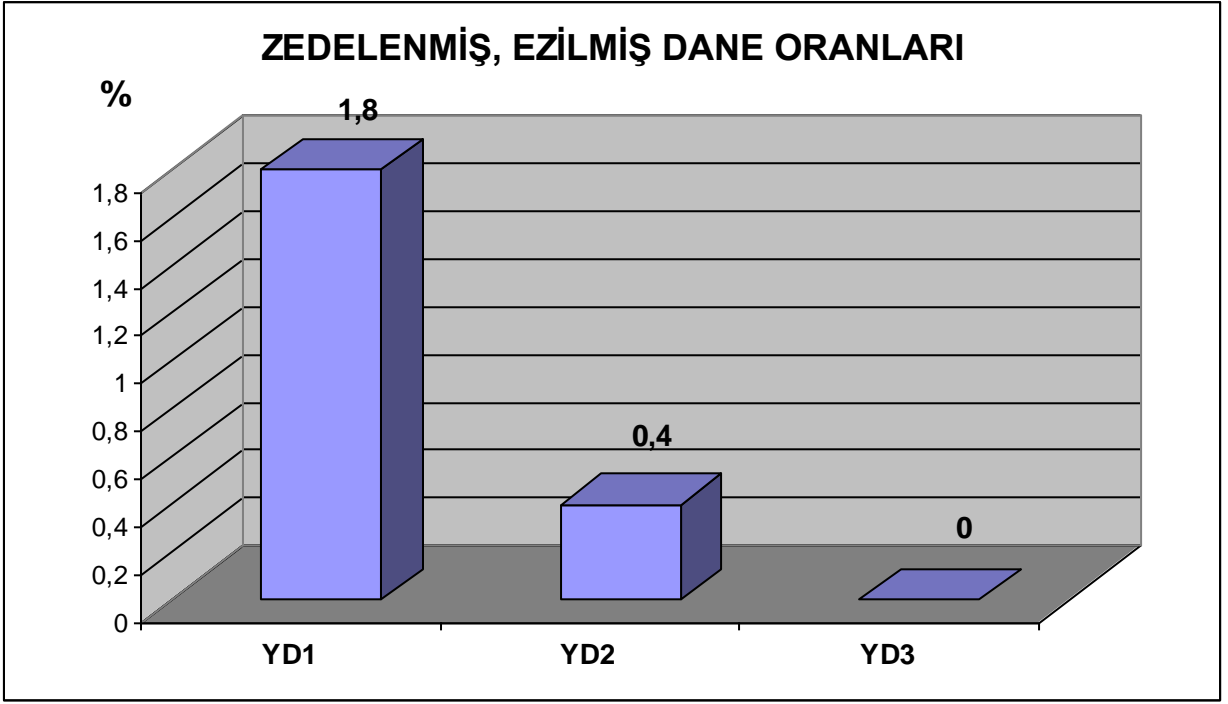
Şekil 4.7 Sofralık zeytin hasadında zedelenme ve ezilme oranları

#### 4.2.3.2 Yağlık Zeytin

Çizelge 4.4 de ve aşağıdaki grafikte de görüldüğü gibi YD1 de (Sırıkla direk yere yapılan hasat denemesinde) sırik darbeleri ve yerde çığnemenen dolayı oluşan ezilmeler % 1.8 gibi yüksek bir hasar ve zedelenme oranı oluşurmaktadır. Bu oran yaptığımız tüm denemeler içinde zedelenme oranını en yüksek olduğu denemedir. Daha öncede bahsettiğimiz gibi sırikla hasat geleneksel yöntemler içinde mahsule en fazla zarar veren ve dane zedelenmesi nedeni ile hem zeytin hem de yağ kalitesine olumsuz etki eden en zararlı yöntemdir.

YD2 de ( Dal çırpıcı makine ile yere hasat denemesi ) yerde çığnemenelerden dolayı % 0.4 lük bir zedelenme oranı gözlenmiştir.

Toplama platformu ve dal çırpıcı makine ile yapılan YD3 de ise hasarlı daneye rastlanmamıştır. Burada aynen sofralık zeytinde olduğu gibi yağlık zeytinde de toplama platformunun dane zedelenmeyi önleyici faydası ön plana çıkmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.8 Yağlık zeytin hasadında zedelenme ve ezilme oranları



Şekil 4.9 Platform & dal sarsıcı makine ile sofralık zeytin hasat denemeleri



Şekil 4.10 Platform & dal çırpıcı makine ile yağlık zeytin hasat denemeleri



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda her geçen gün önemi daha iyi anlaşılan zeytin ve zeytin yağı üretiminde, çiftçilerimize hem zaman hem de ekonomik açıdan destek olabilecek bir toplama platformu tasarlanarak prototip imalatı gerçekleştirilmiştir.

Prototip üretimi gerçekleştirilen toplama platformu sofralık ve yağlık çeşitlerin hasat işlemleri esnasında devreye sokularak sonuçları incelenmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda toplama platformunun her iki çeşit zeytin hasadında da hem işçilik, hem zaman, hem de hasarlanmış dane oranları açısından olumlu katkılar sağladığı saptanmıştır.

Efektif iş ürün kapasitesinde; Sofralık zeytinde % 56 lık, yağlık zeytinde ise % 33 lük bir iş gücü verim artışı sağlanmış. İş gücü tüketimi açısından sofralık zeytinde kg başına 0,73 dk lık (yaklaşık 43 sn.) yağlık zeytinde de 0,52 dk lık (yaklaşık 31 sn) bir zaman tasarrufu sağlanmıştır.

Dane zedelenmesinde ise ; Hem sofralık zeytinde, hem de yağlık zeytinde zedelenme oranı SIFIR çıkmış ve özellikle geleneksel yöntemlerden sıırıkla toplamaya karşı çok avantajlı olduğu kanıtlanmıştır..

Sonuç olarak prototip üretimi gerçekleştirilen platformun zeytin yetiştiriciliğın de özellikle yeni kurulan mekanize tarıma uygun, bahçelerde devreye sokularak üreticilere olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.Konu ile ilgili çalışma ve denemeler devam ettirilerek platformun geliştirilmesi mümkündür.

## KAYNAKLAR

- Alayunt, N.F., Aksoy, U.,1999. Taze İncirin Bazı Fiziko - Mekanik Özellikleri ve Mekanik Zedelenmeler, Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Proje Raporu, Proje No: 1995 ZRF-030, Bornova, İzmir.
- Alayunt, N.F., 2000. Biyolojik Malzeme Bilgisi Ders Kitabı, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:541, Bornova, İzmir.
- Alaca , J.M.R.D.L.B.Y., Herrera, C.G., Caucho, F.G., Diez, M.J.F., 1958. Yağlık Zeytinlerin Muhafazası. ( Yenicesu, İ., 1964 yılı çevirisi ) Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları No: D-104, Ankara.
- Anonim, 1997. Dünya Zeytin Yetiştiriciliği Ansiklopedisi, Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, S:269-270.
- Anonim , 2006. <http://www.zae.gov.tr>.
- Arıkbay, C., Yıldırım, Ş., 1990. Zeytinin Değerlendirilmesindeki Kayıplar ve Önleme Yöntemleri, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:410.
- Başer, N. 1991.Memecik ve Ayvalık Yağlık Zeytin Çeşitlerinde Hasat ve Hasat Sonrası Koşulların Meyve Metabolizması ve Yağ Kalitesine Etkileri , E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Bornova, İzmir.
- Bollen, A.F., Cox, N.R., Dela Rue, B.T., Painter, D.J., 2001. A Descriptor for Damage Susceptibility of A Population of Produce, J. Agric. Engng Res. 78 (4), 391-395.
- Burker, M.M., 1999. Olive, (Temperate and Subtropical Fruit Production. Ed. D.I. Jonson and N.E. Looney), CAB International, Oxon, UK.
- Çavuşoğlu, A., Oktar, A., 1994. The Effects of Agronomical Factors & Pre - Milling Storage Conditions on Olive Oil Quality, Olivea No:52.
- Göksu, Ç., 2003. Türkiye’de ve Avrupa Birliği’nde Zeytinyağı Sektörü, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (İGEME), Ankara
- İnan,İ,Hakkı Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği , Trakya Üniversitesi 2001 Tekirdağ
- Martin, G.C., Klonsky, K., Ferguson, L., 1994. The Olive Harvest, ( Olive Production Ferguson, G.S. Sibbett, G.C. Martin), University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3353. P:117-122.
- Mendilcioğlu, K., 1990. Subtropik İklim Meyveleri (Zeytin). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.12, Bornova, İzmir.
- Oktar, A., Çolakoğlu, A., Işıklı, T., Acar, H., 1983. Zeytinyağı ve Teknolojisi , Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayınları NO:27, Bornova,İzmir.
- Olaoye, O.J., 2000. Some Physical Properties of Castor Nut relevant to The Design of Processing Equipment, J. Agric. Engng Res., 77 (1), 113-118
- Özarслан, C. ve T. Saraçoğlu. 2000. Zeytin Hasat Mekanizasyonunda gelişmeler. Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi 1-2 Haziran. 259-264,Erzurum.

- Pırlak,L. ve M.Güleryüz. 2000 Meyve türlerinin Mekanik Yolla Hasadı Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi 1-2 Haziran 253 – 258 ,Erzurum
- Tardaş Tarımsal Danışmanlık Gıda İthalat ,İhracat Ltd.Şti. İzmir
- Sağlam,C.,M.E.Akçay .2000. Sofralık Zeytinlerde Makineli ve El ile Hasat Yöntemlerinin karşılaştırılması. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu 6 - 9 Haziran 2000 248-254 , Bursa
- Saraçoğlu, T., 2001. Elle Taşınan Bazı Zeytin Hasat Makinelerinin Performanslarının Belirlenmesi ( Yüksek Lisans Tezi ) , Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Sibbet, G.S., Connell, J.H., Luh, B.S., Ferguson, L., 1994. Producing Olive Oil,(Olive Production Manual. Ed. L. Ferguson, G.S. Sibbett, G.C. Martin ) , University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3353. P: 143-147.

## ÖZ GEÇMİŞ

1960 yılında Eskişehir ili, Sivrihisar ilçesinde doğdum. İlk okul eğitimimi babamın ziraat memuru olması nedeni ile Kayseri ve Eskişehir' in bazı ilçelerinde tamamladıktan sonra Orta öğrenimimi Bilecik ilin de Ertuğrul gazi orta okulu ve lisesinde parasız yatılı olarak tamamladım.

1976 - 1977 Öğretim yılında Eskişehir Anadolu Üniversitesi Makine fakültesi Genel makine bölümünde Üniversite eğitime başladım.1981 yılında mezun olduktan sonra Konya ve Niğde Aksaray TŪMOSAN motor fabrikaları nın kurulum aşamasında Şantiye şefi olarak 1 yıl çalıştım.

1982 - 1983 Yılları arasın da Konya da Ulaştırma Ast. Olarak Vatani görevimi yaptıktan sonra 1983 Yılı Ağustos ayında halen çalışmakta olduğum BSH A.Ş Beyaz eşya fabrikasında göreve başladım.

26 yıl boyunca BSH A.Ş nin Soğutucu fabrikasın da Mühendislik ten Müdür muavinliğine kadar çeşitli kademelerde çalıştım. Halen soğutucu fabrikası mekanik üretim kısmı alan yöneticisiyim.

Evliyim, Eşim 23 yıl PTT de şef olarak çalıştıktan sonra 2 yıl önce emekli oldu. 22 yaşında Anadolu Üniversitesi sınıf öğretmenliği 3. sınıfta okuyan bir kızım ve Anadolu lisesi 10. sınıfa giden 16 yaşında bir oğlum var.

## TEŞEKKÜR

“Zeytin toplama platformu tasarımı ve prototip yapımı” konulu Yüksek Lisans tez çalışmamın seçiminde, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında önemli katkıları bulunan değerli hocam Sayın Yr.Doç.Dr. Cihangir SAĞLAM’a, Teknik bilgi ve katkılarından dolayı ve çalışmam süresince gösterdikleri yardım ve anlayıştan dolayı Sayın Poyraz ÜLGER’e , Sayın Prof Dr.Birol KAYIŞOĞLU’na, Sayın Prof Dr. Bahattin AKDEMİR’e, Sayın Yr.Doç.Dr. Yılmaz BAYHAN’a, Sayın Yr.Doç.Dr Erkan GÖNÜLLOL’a, Sayın Yr.Doç.Dr. Fulya TORUK’a , Sayın Yr.Doç.Dr. İlker ÇELEN’e, Sayın Dr. Recai DURGUT’a, İzin ve maddi destek dolayısı ile çalışmakta olduğum BSH AŞ.ye ve Soğutucu Fabrikası direktörümüz Sayın Aydın KUZALTI’ya, üretim müdürümüz Sayın Yalçın POLAT’a ve Prototip yapım esnasında teknik destek veren Sayın Mak.Müh. Nurdoğan HAKVAR’a , Sayın Endüstri Müh. Arif YILMAZ’a, Sayın Elek. Müh. Muzaffer BAYSU ‘ya ve Sayın Mekanik Teknisyen Zeki ASAN’a, bizzat benimle çalışan Mekanik teknisyen Sayın Zeki PEKTAŞ’a , Platformu ve yağ sıkma ünitemizi denememiz için bize yardımcı olan Şarköy ve Ayvalık zeytin üreticilerine,ayrıca sabır ve desteğinden dolayı aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla,

Eyup Selçuk ATAR

Mak. Müh