

ZEYTİN BAHÇELERİNDE HASAT

Yüksek üretim maliyetleri ve işgücü yetersizliği, zeytin hasadındaki önemli sorunlardır. Yağlık zeytin üretiminde çeşitli hasat makineleri geliştirilmiştir. Ancak sofralık zeytinlerin makineli hasadı hala üzerinde çalışılması gereken bir konudur. Bu nedenle makineli zeytin hasadının geliştirilmesine ve yaygınlaştırılmasına ilişkin Türkiye'de ve dünyada önemli araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada zeytin bahçelerinde hasat, olgunluk kriterleri ve makineli hasada ilişkin bilgiler derlenmiştir.

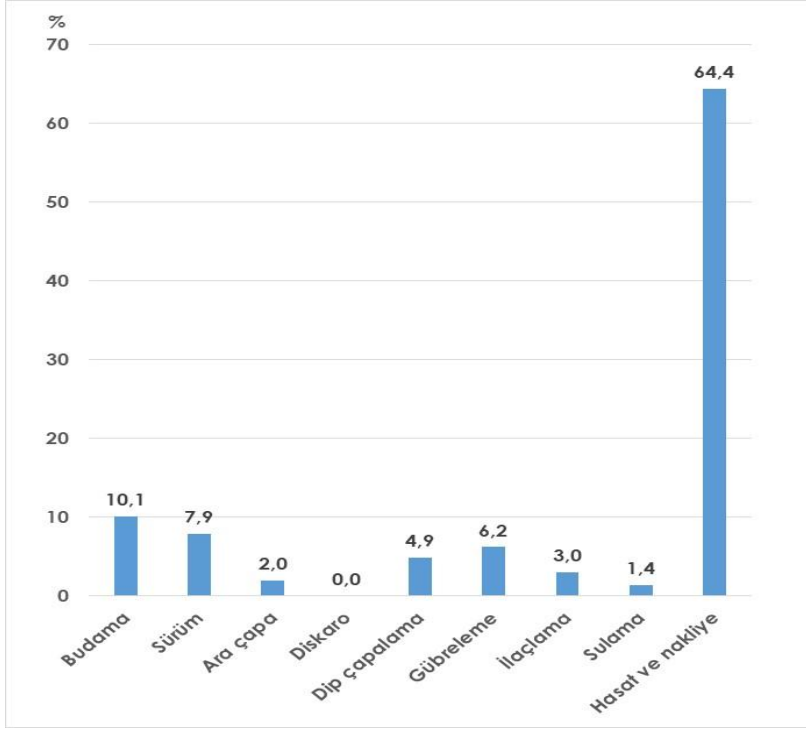
Zeytinin ne zaman ve nasıl hasat edileceği, hem kalite hem miktar ve aynı zamanda işlenmiş sofralık zeytin ve zeytinyağının pazar değeri açısından en önemli faktörler arasındadır (Ferguson, 2006). Altmış yıldır yapılan araştırmalara rağmen, makineli zeytin hasadı henüz ticari bir uygulama değildir. Bunun başlıca iki sebebi vardır. Birincisi, yirmi yaşından büyük ağaçların makineli hasat açısından kötü bir biçimde yüksek boylu olarak şekillendirilmeleridir. İkincisi, sofralık zeytin üretimi için mekanik hasat araştırması, asıl hedef olan işlenmiş ürüne yeteri kadar odaklanmamıştır. Hasat döneminde fizyolojik olarak olgunlaşan ve daha az koparma gücü gerektiren yağlık zeytinler için, hem gövde sarsıcı hem de toplayıcı başlık teknolojisindeki gelişmeler hızla ilerlemektedir. Sofralık zeytinler için mekanik hasat hala gelişme sürecindedir (Ferguson, 2006).

Hasat maliyetleri, genel olarak toplam zeytin üretim maliyetinin yarısı kadar hatta düşük kapasiteli küçük ölçekli üreticiler için bu oran çok daha fazladır. Üretim maliyeti, ağacın büyüklüğüne, çeşide ve meyvenin kopma direncine, saatlik işçi ücretlerine, işçilerin tecrübesine, hasatta kullanılan yardımcı aletlere göre farklılık göstermektedir (Vossen, 2017).

ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDEKİ MALİYETLER VE İŞGÜCÜ KULLANIMI

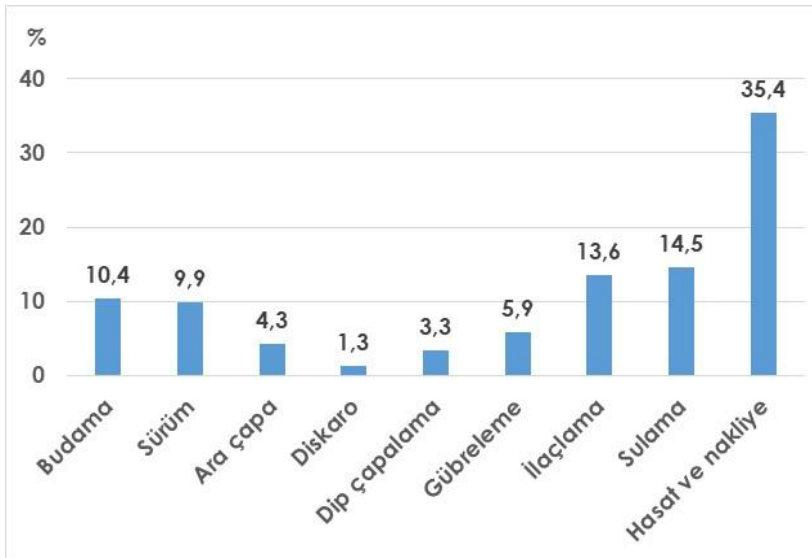
Makineli zeytin hasadının geliştirilmesinin başlıca gerekçesi dünyanın her yerindeki zeytin üretiminde, elle hasadın yüksek maliyetli olması ve tek başına maliyeti yükselten en önemli etmen olmasıdır (Ferguson et al., 2010).

Yetiştirme işlemlerinin toplam bakım masrafları içindeki oransal dağılımına göz atıldığında var-yok ve birleştirilmiş yıllar itibarıyla hasat ve nakliye masraflarının yüzdesinin (%64,4) çok yüksek olduğu açıktır. Üreticilerin budama ve hasat dışındaki kültürel işlemlere gerekli ağırlığı vermedikleri söylenebilir. İşletmecilik bakımından da hasat masraflarının payının azaltılması için teknik ve ekonomik tedbirlerin alınması gerekmektedir.



Şekil 1. Yağlık üretimde yetiştirme işlemlerine göre bakım masraflarının dağılımı, birleştirilmiş yıllar ort., (Dizdaroğlu ve ark., 2003).

Sofralık zeytin üretiminde uygulanan kültürel işlemlerin yağlık üretime oranla daha yoğun olduğu önerilen yetiştirme tekniklerine daha fazla önem verildiği söylenebilir. Çünkü, sofralık üretimde elde edilen ürünün kalitesi ancak bu yolla sağlanabilmekte hasarlı, hastalıklı, ezik vb. özelliklerdeki ürünün sofralık olarak pazar değeri pek bulunmamaktadır (Dizdaroğlu ve ark., 2003).



Şekil 2. Sofralık üretimde yetiştirme işlemlerine göre bakım masraflarının dağılımı, birleştirilmiş yıllar ort., (Dizdaroğlu ve ark., 2003).

HASAT ZAMANININ BELİRLENMESİ

Hasat, zeytin üretiminde arazideki son aşamadır, ancak yanlış zamanda veya yanlış şekilde yapılırsa, üreticinin net gelirini önemli ölçüde etkileyebilir (Ferguson, 2006).

Zeytinlerde renk değişimi ve toplam yağ miktarı birbirine bağlı değildir. Yapılan araştırmalar, renk endeksinin, yağ birikiminin ne zaman tamamlandığını ve hasat döneminin ne zaman başlayacağını belirlemek için en iyi yöntem olmadığını kanıtlamıştır (Ravetti, 2008).

Zeytin yetiştiricilerinin, en uygun hasat zamanını sadece meyve rengine göre belirlemesi oldukça yaygın bir uygulamadır. Ancak en uygun zamanın belirlenmesi için; meyvenin yağ içeriği, kopma direnci ve meyve rengi gibi özellikler birlikte değerlendirilmelidir (Therios, 2009).

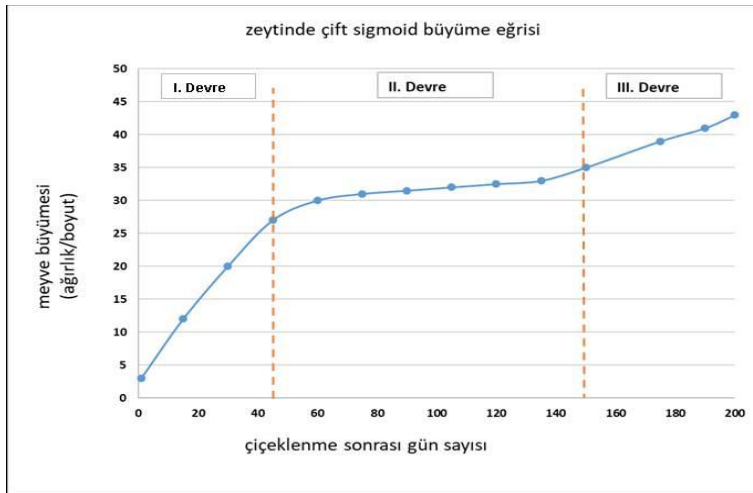
Meyvenin ne zaman hasat edileceğine karar verirken aşağıdaki noktaların eşzamanlı olarak ele alınması gerekir:

- Zeytinler azami yağ oranına sahip olmalıdır.
- Yağın kalitesi en uygun değerde olmalıdır.
- Meyvenin ve ağacın göreceği hasar en az düzeyde olmalıdır.
- Gelecek yılın verimi olumsuz yönde etkilenmemelidir.
- Hasat maliyeti mümkün olduğunca düşük olmalıdır (Ravetti, 2008).

ZEYTİN MEYVESİNDE OLGUNLAŞMA

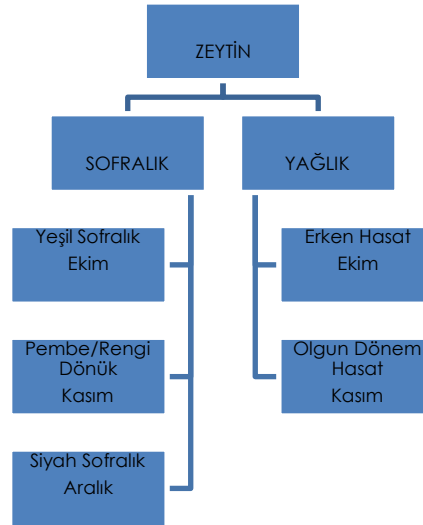
Zeytindeki meyve büyümesi ve gelişmesi dönemi 6-7 ay kadar sürer ve diğer sert çekirdekli meyvelerle karşılaştırıldığında bu oldukça uzun bir zamandır. Bu süre çeşitlere, yetiştirme şartlarına, ağaç başına meyve verimine vb. faktörlere bağlı olarak önemli değişiklikler gösterebilir fakat bu olgunlaşma dönemi ortalama 200 günde tamamlanmaktadır (Ravetti, 2008).

Zeytin meyvesinin gelişimi, diğer sert çekirdekli meyvelerde de çok yaygın olan üç aşamalı bir çift sigmoid eğri şeklinde izlenir. Tozlaşmadan sonra, hücre bölünmesi süreci nispeten hızlıdır. Hızlı büyümenin gerçekleştiği bu ilk aşamada, hemen hemen tüm hücre bölünmesi işlemleri tamamlanır. Yavaş büyümenin gerçekleştiği ikinci aşamada, çekirdek sertleşmesi olayı gerçekleşir. Hem çekirdek hem de embriyo, önümüzdeki aylarda değişmeyecek şekilde nihai boyutlarına ulaşır. Hızlı büyümenin son aşamasında, meyve etindeki hücrelerin genişlemesi nedeniyle meyve gerçek boyutuna ulaşır ve meyvede yağ ve nem birikimi tamamlanır. Bu sürenin sonunda, yağ birikimi yavaşlar ve sonunda durur ve meyve renk değişim sürecine başlar (Ravetti, 2008).



Şekil 3. Zeytin meyvesinde büyüme devreleri. I. Devre: Hücre bölünmesi, II. Devre: Çekirdek sertleşmesi, III. Devre: Hücre büyümesi (Özaltaş, 2019)

En uygun hasat zamanı, zeytinin değerlendirme amacına göre farklılıklar gösterir. Buna göre genel olarak zeytinin değerlendirme şekli ve hasat zamanı şöyledir:



Şekil 4. Zeytinin değerlendirme şekli ve hasat zamanı (Özaltaş, 2019).

HASATTA OLGUNLUK KRİTERLERİ

Yeşil Sofralık

- Meyve rengi sarımsı yeşile döner.
- Taneler normal iriliğe erişir.
- Doku sertliğini biraz kaybetmiştir.

Siyah Sofralık

- Meyve çeşide has olgunluk rengini alır.
- Kararma kabuktan meyve etine geçer.
- Taneler normal iriliğe erişir.

Yağlık Erken Hasat

- Meyveler yeşil olum dönemindedir.
- Meyve kabuğu sarımsı yeşil renktedir veya kabukta renklenme yeni başlamıştır.

Yağlık

- Ağaçta yeşil meyve kalmamıştır.
- Tüm meyveler karardığında yağ oranı maksimumdur.
- Kabuk etten kolayca ayrılır.
- Meyve iki parmak arasında sıkıldığında çekirdek kolayca ayrılır ve sap çukurundan meyve suyu çıkar (Özaltaş ve ark, 2019).

ERKEN HASAT ZEYTİNYAĞI

Türkiye'de ve dünyada zeytinyağına olan ilgi hızlı bir şekilde artmaktadır. Özellikle günümüzde sağlıklı beslenme ve doğru üretilen gıdaların tüketilmesi beslenme uzmanları ve tıp doktorları tarafından sürekli gündeme getirilmektedir. Zeytinyağı da içerdiği antioksidan maddeler, fenolik bileşikler ve insan sağlığı üzerindeki önemli ve yararlı etkileri nedeniyle bu tartışmaların odağında yer almaktadır.

Ülkemiz, yaklaşık 170 milyonu bulan ağaç sayısı ve 200 bin tonu aşan zeytinyağı üretimi ile dünyadaki ilk dört ülke arasında yerini almış ve üretimini de giderek arttırmaktadır. Üretim miktarındaki bu artışla birlikte hem iç hem de dış pazarlarda kalite

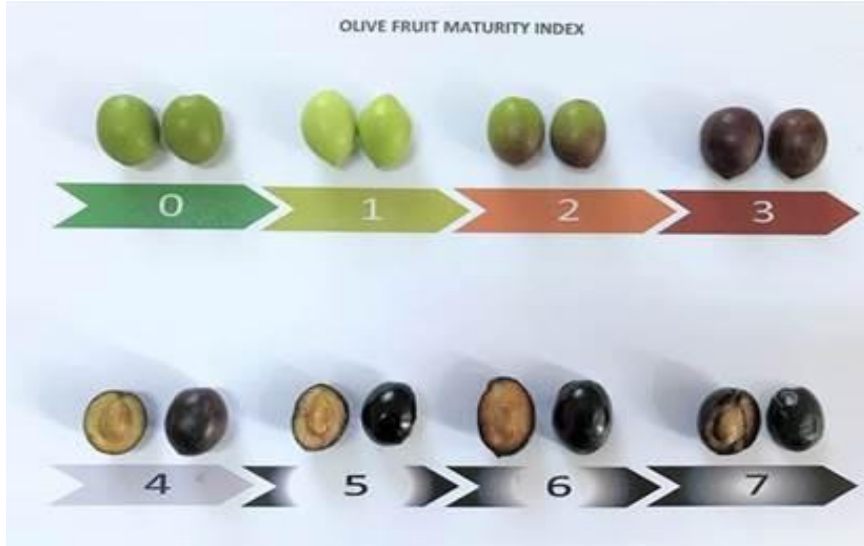
olgusu ön plana çıkmaktadır. Üreticilerimiz daha kaliteli zeytinyağını üretebilmeyi hedeflemektedir.

Bu amaçla; yağlık olarak işlenecek zeytinler erken dönemde (yeşil olum dönemi veya renk dönüşümünün başlangıcında) hasat edilerek hızlı bir şekilde fabrikalara götürülür, en uygun şartlarda sıkılarak, kimyasal değerleri ve duyuşal özellikleri bakımından yüksek kaliteli zeytinyağı elde edilir. Meyvemlilik, acılık, yakıcılık gibi olumlu kalite özelliklerine sahip, antioksidan maddelerce zengin olan ve yüksek oranda fenolik bileşimler içeren bu yağlar "erken hasat yağlar" olarak adlandırılmaktadır (Özaltış, 2019).

Kalite konusundaki bu arayışlar üreticilerimizi "Erken Hasat Zeytinyağı Üretimi" ne yönlendirmiştir. Erken hasat zeytinyağı genel olarak; yoğun emek gerektiren, belirli bir tüketici kitlesini hedefleyen, farklı ve özel tatlara sahip, belirli üretim miktarı ile sınırlandırılmış, özel ambalajlarda satışa sunulan, markalı, üretim iznine sahip, kimyasal ve duyuşal analizlerden geçmiş izlenebilir ve sürdürülebilir kalite şartlarını sunabilen, titizlikle üretilmiş zeytinyağı olarak ifade edilebilir. Bu süreç bahçedeki zeytin ağacından soframızdaki tabağa gelene kadar olan uzun ve yönetimi çok zor bir süreçtir (Özaltış ve ark, 2014).

OLGUNLUK İNDEKSİ

Aynı bahçe içerisindeki ve hatta aynı ağaç üzerindeki tüm meyveler tam olarak aynı zamanda olgunlaşmaz ve kararır. Zeytinde diğer meyvelerden farklı olarak olgunlaşma uzun bir dönem kapsamaktadır. Meyvelerin bir kısmı yeşil olum dönemindeyken diğer bir kısmında kararır meyve etine geçmiş olabilir. Bu nedenle, üreticilere meyvelerinin olgunluk derecesini sayısal olarak sınıflandırabilmelerine yardımcı olmak için bir "olgunluk indeksi" geliştirilmiştir. Bu indeks, üreticinin istediği özellikteki yağ veya sofralık zeytini elde edebilmesi için hangi dönemde hasat yapabileceğini belirlenmesine yardımcı olur.



Şekil 5. Zeytinde meyve olgunluk indeksi (Özaltış, 2019)

GELENEKSEL HASAT YÖNTEMLERİ

1. YERDEN TOPLAMA

Bu yöntemde; fizyolojik olarak olgunlaşan ve ağaç dibine dökülen zeytinler yerden elle toplanır. Özellikle Ege Bölgesinde, Çeşme-Karaburun yarımadasında Hurma zeytin (Hurma erkence, Hurma kaba) olarak tabir edilen, ağaçta yeme olgunluğuna erişikten sonra dökülen ve ağaç dibinden toplanarak doğrudan tüketilebilen zeytinler için kullanılır. Fakat hastalık ve zararlıların etkisi sonucunda da dökülen zeytinler de bunların arasındadır.

Bu yöntemle toplanan zeytinlerin sofralık değerleri düşüktür, daha ziyade yağa işlenirler, yağa bile işlense, yere düşerken oluşan yara bere ve çizikler yağın kalitesini düşürmektedir (Özaltaş, 2019).



Şekil 6. Olgunlaşarak yere dökülen zeytinlerin toplanması (Özaltaş ve ark., 2016)

AĞAÇTAN ELLE TOPLAMA

Elle hasatta, doğrudan ağaç üzerinden koparılan meyve aşağı doğru bir sıyırma hareketi ile sepet torba veya bir kutunun içerisine toplanır (Ferguson, 2006). Bu yolla toplanan meyve, genel olarak çok az zarar görmüştür ve nispeten toprak, dal, yaprak vb. yabancı maddeler bulundurmaz (Ravetti, 2008).



Şekil 7. Ağaç üzerinden elle toplama (Özaltaş ve ark., 2016)

3. SIRIKLA HASAT

Dalları çırpmak için aynı zamanda sırıklar da kullanılmıştır. Yağlık olgunlaşmış meyvelerin hasadında etkin olarak kullanılan bir yöntemdir (Ferguson, 2006).

Bu yöntemde, olgunlaşan zeytinler sırıklar vasıtasıyla çırpılarak bir yaygı üzerine dökülür ve daha sonra toplanır. Çevremizde uzun yıllardır görülen en yaygın hasat yöntemidir. Özellikle yüksek rakımlı bölgelerde ve eğimli dik arazilerde, yaşlı ağaçlardan oluşan eski geleneksel bahçelerde kullanılan bir yöntemdir. Meyve verimi ve kalitesi üzerine olan olumsuz etkilerinin üreticiler tarafından anlaşılmasıyla birlikte son yıllarda azalmıştır.

Geleneksel hasat yöntemlerinde karşılaşılan sorunlar şöyle sıralanabilir.

Meyvedeki zararlanma; Sırıkla hasat sırasında vurma, çarpma ve darbelerden dolayı meyve kabuğunda oluşan yaralanmalar, meyve etindeki doku zedelenmeleri, ezilmeler şeklindedir.



Şekil 8. Sırıkla hasat (Özaltaş, 2019)

Vejetatif organlardaki zararlanma; Yine özellikle sıırıkla hasat sırasında yaprak, sürgün, genç dallar ve bunların üzerindeki gözlerde meydana gelen hasarlar nedeniyle bir sonraki yılın verimi olumsuz yönde etkilenmektedir. Periyodisite daha sert bir şekilde görülmektedir. Ayrıca mekanik olarak açılan bu yara yerleri birçok hastalık ve zararlı etmeninin girişi için uygun bir ortam sağlamakta ve bir ağaçtan diğerine sıırıklar vasıtası ile bulaşmalara neden olmaktadır.

İşgücü teminindeki zorluklar ve maliyet; zeytinin hasat döneminde yağışlı, soğuk ve rüzgarlı geçen günler, kısa bir zaman dilimine sıkıştırılması gereken yoğun işçilik faaliyetlerinin hem maliyeti yüksek olmakta hem de işgücü temini zorlaşmaktadır (Özaltaş ve ark., 2009).

MAKİNELİ HASAT YÖNTEMLERİ

Hasat döneminde iklim şartlarının yağışlı, soğuk ve aşırı rüzgarlı olması, çalışma şartlarının güç, iş veriminin düşük, işçi bulmanın zor ve el işçiliğinin pahalı olması ayrıca elde edilen ürünün düşük kalitesi ve ağaç üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle geleneksel hasat yöntemleri zeytinciliğin bugünkü ihtiyaçlarına cevap vermekten uzaktır. Bu konuda basitten karmaşığa çok çeşitli alet ve makine üzerinde çalışmalar yapılmaktadır (Çavuşoğlu, 1987).

Zeytin hasat makineleri genel anlamda elde taşınan makineler ve daha büyük traktöre monte edilen veya kendi yürür makineler olarak ikiye ayrılır. Teknik olarak elde taşınan hasat makineleri hasada yardımcı aletlerdir ve hasada katkıları daha azdır, özellikle yamaç bahçelerde makinenin etkinliği ve hızı kullanıcı tarafından belirlendiği için ciddi anlamda mekanik hasat olarak değerlendirilemezler ve toplama mekanizmaları yoktur (Ferguson, 2006).

Hasat etkinliği, üreticinin üretim maliyetini ve net karını etkileyen birinci önemli faktördür. Hasat sırasında ağaçtaki toplam meyve ürünün ne kadarının toplanabildiğini ifade eden oransal bir değerdir. İkinci önemli faktör ise hasat edilen meyvenin kalitesidir; sofralık zeytinler için olgunluk ve irilik, yağlık zeytinler için ise işleme tesisine teslim edilme zamanı ve taşıma şartlarıdır.

1.KÜÇÜK MAKİNELER

Bunlar elde veya sıırtta taşınabilen, elektrikle, benzinle ya da hava kompresörü ile çalışabilen küçük makinelerdir. Bu aletlerin etkinlikleri zayıf olmakla beraber, büyük makinelerin ulaşamadığı geleneksel zeytin bölgeleri için düşünülebilir.

Genel olarak üç bölümde incelenebilirler:

- Dal sarsıcılar
- Çırpıcılar
- Sıyıncı taraklar



Şekil 9. Elde veya sırtta taşınabilen küçük çırpıcı makineler (Özaltaş, 2019)

2. BÜYÜK MAKİNELER

Genel olarak iki bölümde incelenebilirler:

- Traktöre takılabilir veya kendi yürür tipte, gövde ve ana dal sarsıcıları
- Tam teçhizatlı sarsıcılar
- Yüksek yoğunluklu sistemlere uygun hasat makineleri



Şekil 10. Tam donanımlı ana gövde sarsıcıları (Özaltaş, 2019)



Şekil 11. Yüksek yoğunluklu sistemlerde kullanılan hasat makinelerine bir örnek (Anonym., 2019)



Şekil 12. Yer örtüleri ve yaygılar (Özaltaş, 2019)



Şekil 13. Taşıma sırasında kullanılan kasalar (Özaltaş, 2016)

HASATTA KİMYASAL MADDE KULLANIMI

1960'ların sonunda, sofralık üretime ayrılan fizyolojik olarak olgunlaşmamış zeytinlerin mekanik hasadı için, ihtiyaç duyulan meyve koparma gücünün, meyveye zarar verdiği görülmüş ve kopma direncini azaltan kimyasal bileşiklerin araştırılmasına başlanmıştır.

Özet olarak, şu anda yağlık ve sofralık zeytinlerin hasadında ticari anlamda başarılı bir şekilde kullanılabilen, güvenilir meyve dökücü kimyasal maddeler yoktur (Ferguson, 2006). Sürekli kullanıldığında bu tür kimyasalların; ağaçlarda yaprakların dökülmesine, sürgünlerin çalılışmasına, erken yaşlanmaya ve verim düşüklüğüne sebep olduğu görülmüştür.

MAKİNELİ ZEYTİN HASADINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1. ÇEŞİT

Meyve ağırlığı, sapın uzunluğu, meyvenin kopma direnci, sürgün uzunluğu ve büyüme şekli (dik veya sarkık) ve bunların birbirlerine oranları bakımından, zeytin çeşitleri oldukça büyük farklılıklar gösterirler. Bu sayılan özellikler, makinelik hasat sırasında ağaca uygulanan kuvvette kayıplar meydana gelmesine ve hasadın etkinliğinin azalmasına sebep olabilmektedir. Buna rağmen bir bahçe kurulacağı zaman mekanik hasat düşünülse bile bunların hiçbiri çeşit seçiminde önemli bir rol oynamaz.

Mekanik hasat teknolojisinin halen gelişiyor olması nedeniyle, çeşit seçimi en önemli faktör değildir, üstelik çeşit mekanik hasat açısından sınırlayıcı bir faktör olmayabilir (Ferguson et al., 2010).

2. AĞAÇ ŞEKLİ, TAÇ YOĞUNLUĞU VE BUDAMA

Ağaç gövdesi, dal yapısı ve yüksekliği, tacın şekli ve yoğunluğu mekanik hasadın etkinliğini ve toplanan ürünün kalitesini iki nedenden ötürü önemli derecede etkiler. Birincisi; ağaç taç yapısı, sarsıcı makinenin meyveyi koparma yeteneğini etkiler ve ikincisi; meyvenin koptuktan sonra düşerken taç içersinde zararlanma ihtimali vardır.

Genel olarak ağaç yüksekliği birinci sınırlayıcı faktördür. El ile hasatta olduğu gibi tüm mekanik hasat yöntemleri için ağaç yüksekliği bir engeldir.

Tacın şekli, genişliği, uzunluğu ve yoğunluğu da mekanik hasadı etkiler (Tombesi et al., 2002).

3. BAHÇE YOĞUNLUĞU (DİKİM SIKLIĞI)

Daha önce bahsedildiği üzere, mekanik hasadın zeytin üretimine girmesi ile zeytin bahçelerindeki ağaç yoğunluğu artacaktır. Çok geniş aralıklarla dikilmiş olan kuru alanlarda veya 7-8 m ile 5-6 m aralıklardaki sulu alanlarda dikim sıklığı, 1,25-1,50 m ile 3,75 ile 4,00 m mesafelerde olacaktır (Ferguson et al., 2010).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm dünyada zeytin yetiştiriciliği yapılan ülkelerde, zeytin üretim masrafları içerisindeki hasadın payı ortalama %50 dolayındadır. Bu nedenle bölgenin arazi durumuna (eğimli veya düz), zeytin çeşidine, sofralık veya yağlık üretim amacına göre hasat makinelerinin kullanılması gerekmektedir. Zeytin hasat makinelerinin geliştirilmesi ve üretilmesi için bu konuda Türkiye'de yapılacak olan çalışmalar desteklenmelidir.

Makinelik zeytin hasadının geliştirilmesinin başlıca nedenleri; yaklaşık 3-4 ay süren uzun bir hasat dönemi, bu dönemdeki olumsuz hava koşullarından kaynaklanan işgücü kayıpları, tarımsal işgücü yetersizliği ve el ile hasadın yüksek maliyetidir.

Yağlık olarak işlenecek zeytinlerin, yağ kalitesinin ve randımanın en uygun olduğu dönemde hasat edilmesi gerekir. Hasat edilen ürün en kısa zamanda en uygun şekilde işletmeye taşınmalı ve işlenmelidir. Sofralık zeytinler işleme amacına uygun olan (siyah, pembe veya yeşil) olgunlaşma döneminde, meyveye zarar vermeden hasat edilerek sofralık zeytin işleme tesisine ulaştırılmalıdır.

Türkiye'de zeytin hasat makinelerinin kullanılması son yıllarda Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yapılan desteklemeler sayesinde yaygınlaşmaktadır. Özellikle küçük işletmelerde ve eğimli alanlarda elde veya sırtta taşınan küçük makineler kullanılmaktadır. Büyük zeytinliklerde ve arazinin düz olduğu bölgelerde gövde veya ana dal sarsıcı hasat makinelerinin kullanımı halen yetersizdir. Ülkemizdeki zeytinliklerin genelde küçük ve parçalı olması, ağaçların taç yapısı, budama şekli, verilen terbiye şekli ve dikim mesafelerinin makinelik hasada uygun olmaması sınırlayıcı bir faktördür (Özaltaş ve ark., 2016).