

## Kendi Yürür Bir Budama Artığı Parçalama Makinası İşletme Giderlerinin Belirlenmesi

Murad ÇANAKCI<sup>1\*</sup>, Mehmet TOPAKCI<sup>1</sup>, Davut KARAYEL<sup>1</sup>,  
İlker ÜNAL<sup>2</sup>, Mehmet ÇAKIR<sup>3</sup>, Mete YİĞİT<sup>1</sup>, Emre ÖZDEMİR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mekatronik Programı

<sup>3</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Gemi Makinaları ve İşletme Müh.

\*Sorumlu yazar e-posta: mcanakci@akdeniz.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 02.08.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 07.11.2018

**Özet:** Tarımsal üretimde teknolojik uygulamalara bağlı olarak tarımsal mekanizasyon ile ilgili giderlerin toplam giderler içerisindeki payı artmaktadır. İşgücü teminindeki zorluklar, girdi maliyetlerinin yükselmesi, işlemlerinin zamanında yapılmasının gerekliliği vb. nedenlerle günümüzde birçok tarımsal işlem mekanizasyon araçları yardımı ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle mekanizasyon araçlarının kullanım yöntemlerinin belirlenmesi, planlama ve maliyetlerinin hesaplanması gibi konuların önemi artmaktadır.

Bu çalışmada ülkemizde ilk kez üretilen kendiyürür bir budama artığı parçalama makinasına yönelik işletme giderleri ile kiralama veya satın almaya etkili faktörler arasında yer alan başa baş noktası (kritik kullanım saati, kritik alan büyüklüğü) belirlenmiştir. Makinanın yıllık sabit giderleri toplamı 30909 TL yıl<sup>-1</sup>, değişken giderler toplamı 138.0 TL h<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Yıllık kritik kullanım süresi 145.8 h ve 6 m sıra arası olan meyve bahçeleri için kritik alan büyüklüğü değeri ise 111.5 ha'dır.

**Anahtar kelimeler:** Kendi yürür budama artığı parçalama makinası, makine giderleri, başa baş noktası

### Determination of the Management Costs for Self-Propelled Pruning Residue Shredder

**Abstract:** Depending on technological applications in agricultural production, the share of costs related to agricultural mechanization in total costs has increased. Nowadays, labor supply has been difficult, total costs has been increased and timeliness are more important, so many operations in agricultural production have been realizing by mechanization tools. For this reason, the importance of determination the methods of use of the mechanization tools used, planning and calculating the costs is increasing.

The break-even point (critical usage time, critical area size) are among factors that effects hiring and purchasing. In this study the management costs and break-even point were determined for self propelled pruning residue shredder which in developed in first time in Turkey. The total annual fixed costs of the machine is calculated as 30909 TL year<sup>-1</sup> and the total variable costs is 138.0 TL h<sup>-1</sup>. Critical area size for orchards with an annual critical usage time of 145.8 h and 6 m range is 111.5 ha.

**Key words:** Self-propelled pruning residue shredder, machinery costs, break-even point

### GİRİŞ

Ülkemiz meyve yetiştiriciliğinde niteliksel ve niceliksel anlamda gelişmelerin yaşandığı gözlenmektedir. 2001 yılında 2.61 milyon ha olan meyvecilik yapılan alanların toplamı, 2017 yılında 3.43 ha'a yükselmiştir. Belirtilen değerler ile 2011 yılında % 9.1 olan meyvecilik alanlarının tarım alanları içerisindeki payı, 2017 yılında % 14.3 düzeyine çıkmıştır (TÜİK, 2018).

Bu gelişmeler ile birlikte modern bahçeler tesis edilmekte, işletmelerde teknoloji kullanımında artışlar gözlenmekte ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin uygulanması ile çevre duyarlılığı gibi konular geçmiş yıllara göre daha fazla gündeme gelmektedir. Bu kapsamda mekanize olmaya başlayan işlemlerden birisi de budama artıklarının parçalanmasıdır.

Budama işlemlerinden sonra ortaya çıkan artıklar geleneksel olarak bahçe dışına çıkarılıp yakılmakta, boş alanlara terk edilmekte ya da farklı makinalar ile parçalanıp amacına uygun olarak değerlendirilmeye çalışılmaktadır. İşletmeler budamadan sonraki kısa bir süre içerisinde ağaçlar arasında bulunan artıklarını uzaklaştırmak ya da parçalayıp toprağa karıştırmak istemektedirler. Bu nedenle, budama işlemi sonrası ortaya çıkan artıkların parçalanarak toprak yüzeyine bırakıldığı ve sonrasında toprağa karıştırıldığı değerlendirme yönteminin yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. Budama artığı parçalama makinalarıyla yapılan bu işlem ile toprak özelliklerinin iyileşmesi beklenmektedir. Bu amaçla kuyruk milinden hareketli, rotora serbest salınımla bağlanmış bıçakların yer aldığı parçalama makinaları tercih edilmektedir. Makina zeminden aldığı artık materyali parçalamakta ve doğrudan toprağa bırakmaktadır. Yerli üreticilerin de bu makinaları piyasaya sunması ve verilen hibe destekleri (Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamına alınmasıyla) çiftçilerin makinalara olan ilgisini artırmıştır (KKYDP, 2013). Bununla birlikte meyvecilik alanları ve artık değerlendirme konularındaki gelişmeler dikkate alınır, farklı makinaların da üreticilerin kullanımına sunulması çeşitliliğin sağlanmasının gerekli olduğu görülmektedir. Çünkü yapılan çalışmalarda traktörün kuyruk milinden hareketli ve asılır tip olan mevcut parçalama makinalarının kullanımında bazı sorunlarla karşılaşıldığı gözlenmiştir. Traktörden hareketli makinalar ile çalışmada traktörün teknik ve fiziksel özellikleri çalışmada etkili olmaktadır. Çalışmada düşük ilerleme hızı, farklı yoğunluklarda ve özelliklerde materyal ile çalışmada traktör zorlanabilmekte bu nedenle her zaman beklenen sonuç alınamamaktadır.

Yukarıda açıklanmaya çalışılan nedenlerle budama artıklarının parçalanmasında daha uygun ve verimli çalışma koşullarının sağlanması için toplama ve parçalama ünitelerinin ön tarafta yer aldığı kendi yürür parçalama makinalarının kullanılmasının daha uygun olacağı öngörülmüştür. Ülkemizdeki meyve bahçesi özellikleri de dikkate alınarak sıra aralarında bulunan budama artıklarını ön tarafında bulunan ünite ile toplayıp parçalayan ve parçalanmış materyali toprak zemine bırakan ve satınalma bedelleri ülkemiz koşulları için uygun kendi yürür parçalama makinalarına ihtiyaç duyulduğu düşünülmüştür. Yürütülen bir araştırma sonucunda ülkemiz koşullarına uygun meyve bahçelerinde ortaya çıkan budama artıklarını toplayıp parçalayabilen ve parçalanmış artıkları toprak zemine bırakan kendi yürür bir parçalama makinası prototipi geliştirilmiştir (Çanakçı ve ark. 2018). Makine ülkemizde üretilmiş ilk kendi yürür budama artığı parçalama makinası prototipi özelliğindedir.

Mekanizasyon düzeylerine bağlı olarak işletmelerde toplam giderler içerisinde mekanizasyon giderlerinin payı artmaktadır. Bu nedenle, başlıca planlı, kontrollü ve karlı bir üretim ile birlikte uygun makine kullanım yöntemlerinin (mülk, ortaklık, kiralama vb.) belirlenmesine yönelik alınacak kararlarda makine giderlerinin belirlenmesi önemlidir (Sındır 1999). Doğru olmayan kararlar tarımsal faaliyetleri etkileyeceği gibi toplam işletme giderlerini de artırabilir.

Ülkemizde tarım makinaları giderlerinin belirlenmesine yönelik farklı çalışmalar yapılmıştır. Işık ve ark. (1988) tarafından yürütülen bir çalışmada, Çukurova bölgesinde özellikle sulu koşullarda tarla tarımında kullanılan makinaların gider hesapları yapılmıştır. Sabit ve değişken giderler ile birlikte kritik alan büyüklükleri de hesaplanarak makinaların kiralama ve satın alınmasına yönelik etkili faktörler belirlenmiştir. Sayın ve Özgüven (1995) tarafından yapılan bir çalışmada ülkemizde yaygın olarak kullanılan tarım makinalarının kullanım giderleri hesaplanmış, bazı makinalar için kritik alan büyüklükleri belirlenmiştir. Çanakçı ve Akıncı (1998), araştırmalarında Antalya bölgesi ekim ve gübreleme işlemlerinde kullanılan tarım makinalarının giderlerini ve kritik alan büyüklüklerini belirlemişlerdir. Ülkemizde pamuk hasat makinalarının kullanımının yaygınlaşmaya başladığı dönemde Evcim (1999) tarafından yapılan bir çalışmada pamuk hasat makinaları için gider analizleri yapılmıştır. Güner (1999) tarafından yürütülen bir çalışmada farklı mısır ve ot silaj makinalarına ait giderler belirlenmiştir. Akıncı ve Çanakçı (2002), yaptıkları çalışmada ülkemizde o dönem yaygın olarak kullanılan bazı hasat harman makinalarına ait kullanım giderlerini hesaplamışlardır. Çalışmada ayrıca makinalara ait kritik alan büyüklükleri ve kritik kullanım süreleri saptanmıştır. Çanakçı ve ark. (2010) tarafından traktörden hareketli bir budama artığı parçalama makinasının temel işletmecilik verilerinin değerlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışmada makineye ait gider hesapları da yapılmıştır. Yiğit (2013) tarafından iki farklı budama artığı parçalama makinasının performans değerlerinin belirlenmesine yönelik yürütülen bir çalışmada makinalara ait sabit ve değişken giderler de belirlenmiştir.

Bu çalışmada ülkemizde yeni üretilmiş bir makine olan kendiyürür budama artığı parçalama makinasına ait sabit ve değişken giderler belirlenmiştir. Ayrıca, makine kullanım yöntemleri arasında yer alan, kiralama ve satınalma işlemlerinde etkili bir faktör olan başa baş değerleri hesaplanmıştır.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çalışmanın ana materyalini kendi yürür budama artığı parçalama makinası oluşturmaktadır. Makine resmi Şekil 1'de verilmiştir.



**Şekil 1. Kendi yürür budama artığı parçalama makinası**

Bir dizel motordan (115 BG) alınan hareket hidrolik pompalar ile tekerlekler ve parçalama ünitesinin tahrik noktalarındaki hidromotorlara iletilmektedir. Makinanın ön tarafında bulunan ünite üst toplama, alt toplama, parçalama ve elek üniteleri yer almaktadır. Makinanın kontrolü elektronik kontrol sistemi (PLC) ile sağlanmaktadır. Sistemde ayrıca panel PC destekli, çalışma sırasındaki temel işletmecilik parametrelerini anlık ölçen, görüntüleyen ve kaydeden bir ölçme sistemi yer almaktadır. Toplama ünitesi genişliği 170 cm olan makine budanmış ve sıra aralarında namlu haline getirilmiş budama artıklarını parçalayarak toprak zemine bırakmaktadır.

#### Makine Giderleri

Çalışma kapsamında makinaya ait sabit ve değişken giderler ile başa baş noktası olarak adlandırılan kritik alan büyüklükleri / kritik kullanım süreleri belirlenmiştir.

Yıllık toplam işletme giderlerini sabit giderler ve değişken giderler oluşturmaktadır (Kadayıfçılar ve Yavuzcan 1969; Evcim, 1982; Işık, 1988; Witney, 1988).

$$TİG = YDG + YDG \quad (1)$$

TİG : Toplam işletme giderleri (TL yıl<sup>-1</sup>)

YSG : Yıllık sabit giderler (TL yıl<sup>-1</sup>)

YDG : Yıllık değişken giderler (TL yıl<sup>-1</sup>)

Sabit giderler; amortisman, faiz, vergi-sigorta ve koruma giderlerinden, değişken giderler ise; yakıt, yağ, tamir-bakım ve işgücü giderlerinden oluşmaktadır.

#### Sabit giderler

Sabit gider yüzdesi, bir tarım makinasının yıllık sabit giderleri toplamının, satınalma bedeline oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada; sabit giderleri oluşturan değişkenlerin tümü "sabit gider yüzdesi" olarak dikkate alınmıştır (Evcim, 1982; Işık, 1988).

$$YSG = SGY \times SAB \quad (2)$$

YSG : Yıllık sabit giderler (TL yıl<sup>-1</sup>)

SGY : Sabit gider yüzdesi (ondalık)

SAB : Satınalma bedeli (edinme maliyeti) (TL).

$$SGY = \frac{(1-HD) \times i \times (1+i)^n}{((1+i)^n - 1) + (HD \times i)} + 0.02 \quad (3)$$

HD : Hurda değeri (ondalık)

n : Makinanın ekonomik ömrü (yıl)

i : Yıllık faiz değeri (ondalık)

Eşitlikte yıllık olarak belirlenen değerlerin kullanım alanına bölünmesiyle birim alan başına düşen (TL ha<sup>-1</sup>) ya da kullanım süresine bölünmesiyle saatlik sabit giderler (TL h<sup>-1</sup>) hesaplanabilmektedir. Makinanın ekonomik ömrü toplam 3000 saat olarak dikkate alınmıştır (ASAE 2001). Ülkemiz koşullarında yıllık 500 saat kullanılabilen öngörüldüğünde ekonomik ömür 6 yıl olmaktadır.

Eşitlikte (3) artı işaretinin sol tarafında kalan değerler amortisman ve faiz değerini sağ taraftaki değer (0.02) ise vergi sigorta ve koruma giderlerini oluşturmaktadır.

Yıllık faiz değeri, enflasyonlu ortamlarda reel faiz değeri (I<sub>r</sub>) alınarak kullanılmaktadır.

$$I_r = i = \frac{I_n - I_e}{1 + I_e} \quad (4)$$

I<sub>r</sub> : Gerçek faiz değeri (ondalık)

I<sub>n</sub> : Nominal veya pazar faiz değeri (ondalık)

I<sub>e</sub> : Genel enflasyon oranı (ondalık)

Makinanın hurda değeri kalan değer eşitliği ile belirlenmiştir (ASAE, 2001).

$$KD = 64 \times (0.885)^n \quad (5)$$

KD : Satınalma bedelinin yüzdesi olarak kalan değer (%)

Hesaplamalarda 2017 yılı Aralık ayı verileri dikkate alınarak nominal faiz değeri 0.16, enflasyon oranı 0.13 olarak alınmıştır (TCMB, 2018).

#### Değişken giderler

Değişken giderler birim alan başına veya saatlik olarak hesaplanmaktadır. Çalışmada yakıt tüketimi, ilerleme hızı, alan kapasitesi gibi değişken giderlerin belirlenmesine yönelik bahçe denemeleri yürütülmüştür.

Yakıt gideri, tarım makinasının çalıştırılması sırasında tüketilen yakıt miktarına bağlı olarak belirlenmektedir.

$$YG = YT \times BYF \quad (6)$$

YG = Yakıt gideri (TL h<sup>-1</sup>)

YT = Yakıt tüketimi (L h<sup>-1</sup>)

BYF = Yakıtın birim fiyatı (TL L<sup>-1</sup>)

Çalışmada yakıt tüketimi, makine üzerinde bulunan ölçme sistemi ile belirlenmiştir.

Yağ gideri, yakıt giderinin yaklaşık % 15'ini oluşturmaktadır (Evcim, 1990; Özkan ve Yılmaz, 1999).

$$Y\check{G} = YG \times 0.15 \quad (7)$$

YĖG : Makinanın çalıştırılması sırasında yıllık toplam yağ gideri (TL h<sup>-1</sup>)

Çalışmada tamir-bakım gideri için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Işık, 1988)

$$TBG = SAB \times TBF \quad (8)$$

TBG : Tamir-bakım gideri (TL h<sup>-1</sup>)

TBF : Tamir-bakım faktörü (ondalık)

N : Makinanın ekonomik ömrü (h)

Hesaplamalarda makinanın tamir bakım faktörü 0.00026 olarak alınmıştır (Işık, 1988).

Makine ile çalışmada işgücü giderleri, bir operatör ile bir yardımcı işçinin çalışacağı dikkate alınmıştır. 2017-2018 budama dönemi ücretlerine göre ülkemiz koşullarında operatör ücreti 10 TL h<sup>-1</sup>, yardımcı işçi ücreti 6.25 TL h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

### Başbaş Noktası

Bir makinanın yıllık toplam kiralama ücreti ile makinaya ait yıllık toplam işletme giderlerinin eşit olduğu nokta başa baş noktası (karlılık noktası) olarak tanımlanmaktadır. Makinanın çalışacağı süre ya da alan dikkate alınarak bu terim kritik kullanım süresi ya da kritik kullanım alanı olarak da adlandırılmaktadır (Işık, 1988; Sayın ve Özgüven 1995; Çanakçı ve Akıncı 1998; Sındır 1999). Bu çalışmada makine çalışma özelliği dikkate alınarak öncelikle kritik kullanım süresi hesaplanmıştır. İşletmenin kendi makinasını kullanabilmesi için, birim kullanım süresi başına işletme giderlerinin, kira bedelinden daha küçük veya eşit olması gereklidir. Diğer bir deyişle;

$$\frac{YSG}{KS} + DG \leq KB \quad (9)$$

eşitliği sağlanmalıdır. Buradan kritik kullanım süresi;

$$KS_k = \frac{YSG}{KB - DG} \quad (10)$$

KS : Yıllık Kullanım süresi (h)

KS<sub>k</sub> : Kritik kullanım süresi (h)

KB : Kira bedeli (TL h<sup>-1</sup>)

DG : Birim kullanım süresi başına alan toplam değişken giderleri (TL h<sup>-1</sup>)

Kiralama ücreti Tekirdağ, Çanakkale, Denizli, Antalya olmak üzere ülkemizin farklı bölgelerinde faaliyet gösteren konu ile ilgili (çiftçi, makine müteahhiti, makine üreticisi) kişiler ile görüşülerek belirlenmiştir. Çalışmada, makinaya ait belirlenen

işletme giderleri ile birlikte piyasada geçerli olan kiralama ücreti de dikkate alınarak kritik kullanım süreleri belirlenmiştir. Kritik kullanım süreleri makine alan kapasitesi (ha h<sup>-1</sup>) ile birlikte değerlendirilerek örnek bir kritik kullanım alan değeri hesaplanmıştır.

### ARAŞTIRMA BULGULARI Makine İşletme Giderleri

Çalışmada kullanılan ekonomik veriler 2017-2018 yılı budama dönemi için belirlenmiştir. Makine satınalma bedeli, araştırmanın proje bütçesi değerlendirilerek 220000 TL olarak saptanmıştır. Makinanın kalan değeri (hurda değer) 0.308, gerçek faiz oranı 0.027 olarak hesaplanmıştır. Altı yıl olarak belirlenen ekonomik ömür ile birlikte değerlendirildiğinde sabit gider yüzdesi 0.14'tür. Belirtilen değerler dikkat alındığında makinanın yıllık sabit giderleri 30909 TL olarak hesaplanmaktadır.

Makine için uygun kullanım yöntemlerinin (kiralama, satın alma, ortak kullanım vb.) belirlenmesi sırasında birim çalışma saati ya da birim alan başına düşen maliyetler belirlenmelidir. Bu durumda makinanın yıllık kullanım süresi önemlidir. Kullanım süresi arttıkça saat başına düşen sabit giderler azalmaktadır. Örneğin makinanın yıllık 100 saat çalışması durumunda yaklaşık 310 TL h<sup>-1</sup> olarak hesaplanan sabit gider, 500 saat için yaklaşık 61.8 TL h<sup>-1</sup> değerine düşmektedir.

Birim kullanım süresi (birim çalışma saati) başına hesaplanan değişken giderler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Saatlik Makine değişken giderleri (TL h<sup>-1</sup>)

Gider	TL h <sup>-1</sup>	%
Yakıt	56.1	40.7
Yağ	8.4	6.1
Tamir-Bakım	57.2	41.5
İşçilik	16.3	11.8
Toplam	138.0	100.0

Çizelge 1'de görüldüğü gibi değişken giderler içerisinde tamir bakım ve yakıt gideri diğer gider kalemlerine göre daha yüksektir. Tamir bakım giderleri 57.2 TL h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Yakıt giderleri projede bağ, zeytin ve portakal bahçelerinde yapılan denemelerde ölçülen tüketim değerleri dikkate 11 L h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Budama dönemindeki yakıt birim fiyatına (5.1 TL h<sup>-1</sup>) göre saatlik yakıt gideri 56.1 TL h<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Makine ile çalışmada bir operatör ve bir yardımcı işçinin çalıştığı koşullar için işçilik gideri 16.3 TL h<sup>-1</sup>'dir. Makinanın kullanımı birlikte ile oluşan değişken giderler toplamı saatlik 138.0 TL h<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir.

Yıllık kullanım süresine bağlı olarak saat başına düşen toplam makine giderlerinin değişimi Şekil 2'de verilmiştir.

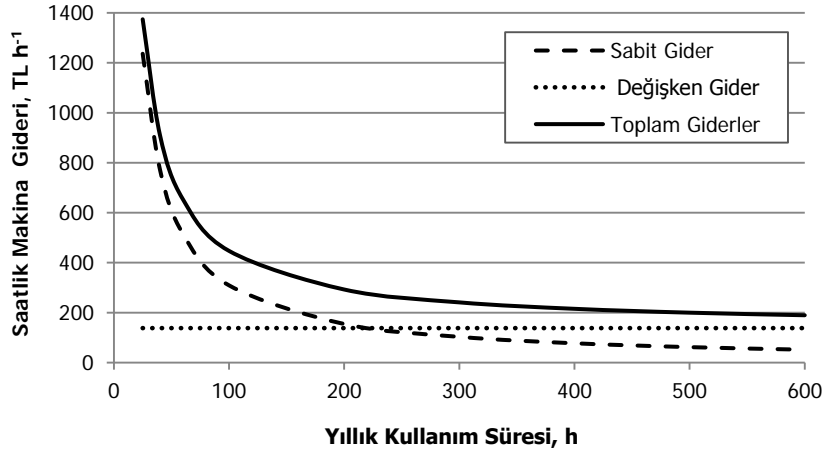
Şekil 2'de görüldüğü gibi sabit giderlerin azalmasına bağlı olarak toplam giderler azalmaktadır. Değişken giderlerin kullanım süresine bağlı olmadığı dikkate alındığında makinaların toplam giderlerinin düşürülmesi için yıllık kullanım sürelerinin artırılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Örneğin makinanın yıllık kullanım süresi 200 saat iken toplam saatlik makine gideri yaklaşık 290 TL h<sup>-1</sup> iken bu değer kullanım süresi 500 saat olduğunda yaklaşık 200 TL h<sup>-1</sup> değerine düşmektedir. Benzer şekilde kullanım süresine bağlı olarak yıllık toplam giderlerin değişimi Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3'te görüldüğü gibi kullanım süresi ile birlikte artan toplam değişken giderler yıllık toplam giderleri

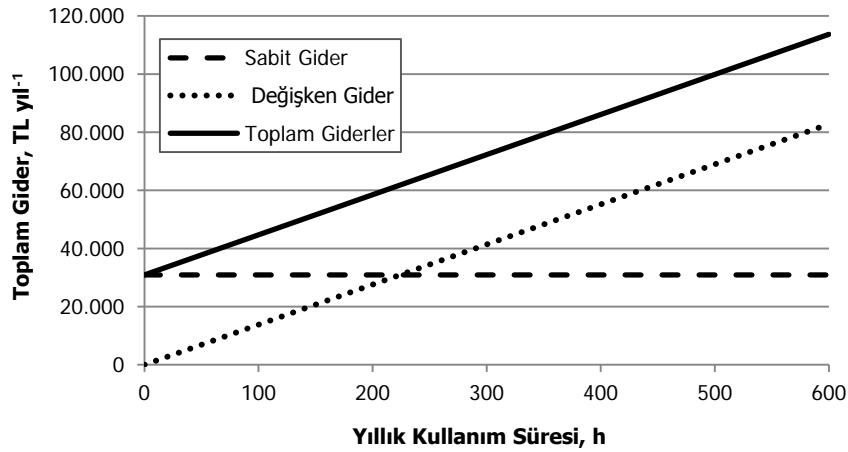
artırmaktadır. Örneğin 200 saatte yıllık yaklaşık 60000 TL olan toplam giderler, yıllık kullanım süresi 500 saate çıktığında yaklaşık 100000 TL değerine çıkmaktadır.

### Başbaşa Noktası

İşletme sahipleri için makinaların satınalma, kiralama ya da ortaklık vb. kullanım yöntemlerinin belirlenmesinde işletme giderleri ile birlikte kiralama ücretinin bilinmesi önemlidir. Araştırmada konusu olan budama artıklarının parçalanması işlemi için ülkemizde traktörden hareketli makinalar kullanılmaktadır. Makinaların kullanımının yaygınlaşmaya başladığı yörelerde müteahhitlik yöntemi de uygulanmaktadır. Yapılan görüşmelerde tahıl hasadındaki biçerdöver uygulamasına benzer şekilde parçalama işlemi ile ilgili bir piyasanın oluşmaya başladığı belirlenmiştir.



Şekil 2. Kullanım süresine bağlı olarak saat başına düşen toplam giderlerin değişimi



Şekil 3. Kullanım süresine bağlı olarak yıllık toplam giderlerin değişimi

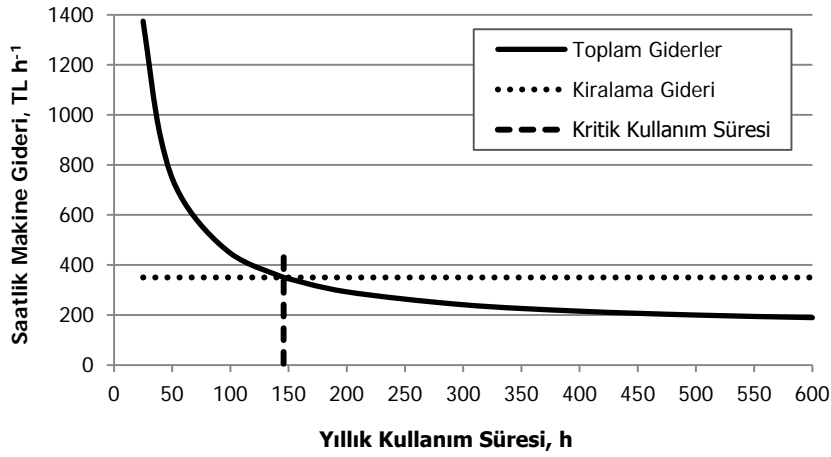
Ücretlendirme birim alan (dekar) üzerinden yapılmaktadır. Birim alan başına alınan ücret budama artıklarının çeşit, yoğunluk, fiziksel özellik, nem düzeyi vb. unsurlara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Ancak alan kapasitesi dikkate alınarak dönüştürülen saatlik ücretlerin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Yürütülen denemelerde bu araştırmada kullanılan makinanın traktörden hareketli makinalara göre daha yoğun materyallerde de çalışabildiği gözlenmiştir. Ancak ülkemizde henüz kendi yürür makinaların kullanılmaması nedeni ile yapılan görüşmelere ve değerlendirmelere bağlı olarak traktörden hareketli makinaların kiralama bedeli dikkate alınmıştır. Bu değer 350 TL h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Belirtilen kiralama bedeli ve makine giderlerine göre başa baş noktasının belirlenmesine yönelik çizilen grafik Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4'te görüldüğü gibi kendiyürür budama artığı parçalama makinasının kritik kullanım süresi

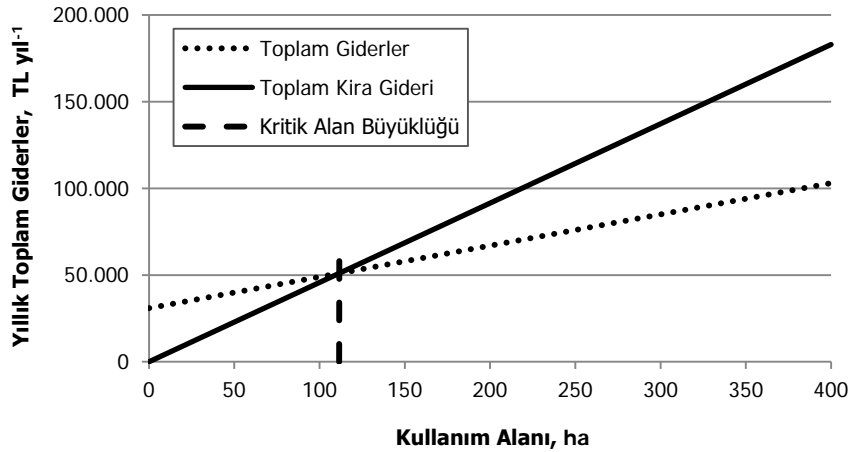
145.8 saat olarak hesaplanmıştır. Bu noktada makinanın yıllık toplam giderleri yaklaşık 51000 TL yıl<sup>-1</sup>'dir.

Makinanın başa baş noktasının diğer bir ifade şekli de kritik kullanım alanıdır. Kullanım süresi ile birlikte makine alan kapasitesi dikkate alınarak kritik kullanım alanı belirlenebilmektedir.

Örneğin, araştırma kapsamında çalışılan zeytin ve portakal budama artıkları ile çalışmadaki, sıra arası uzaklıkların 6 m, ilerleme hızının 1.5 km h<sup>-1</sup> ve zamandan faydalanma katsayısının 0.85 ve namlu yoğunluğunun 2-2.5 kg m<sup>-1</sup> (kuru madde) olduğu koşullarda efektif alan kapasitesi 0.77 ha h<sup>-1</sup>'dir. Bu değer dikkate alınarak makinanın kullanım alanına göre değişen toplam giderler ve kritik alan büyüklüğü Şekil 5'te verilmiştir. Şekil 5'te görüldüğü gibi makinanın satın alınması için gerekli kritik alan büyüklüğü 111.5 ha'dır. Bu alan büyüklüğünde toplam makine giderleri ise yaklaşık 51000 TL'dir.



Şekil 4. Saatlik makine giderleri ve makine için kritik kullanım süresi



Şekil 5. Çalışma alanına bağlı olarak toplam giderlerin değişimi ve kritik alan büyüklüğü

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada kendi yürür budama artığı parçalama makinası için sabit giderler yıllık 30909 TL, değişken giderler ise saatlik 138.0 TL olarak belirlenmiştir. Bu değerler beklenildiği gibi traktörden hareketli makine maliyetlerinden daha yüksektir (Çanakçı ve ark. 2010). Özellikle traktörden hareketli makinalara göre satınalma fiyatına bağlı olarak sabit giderler, tamir-bakım ve yakıt giderlerinin fazla olması toplam giderleri artırmaktadır. Ancak mevcut piyasa koşullarında traktörden hareketli makinaların kiralama bedelinin bu çalışmada hesaplanan giderlerden daha fazla olması yalnızca fiyat dikkate alınması koşulunda dahi makinanın ülkemiz koşullarında çalışabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte makinanın traktörden hareketli makinalara göre üstünlükleri bulunmaktadır. Örneğin, kendiyürür makine ile traktörden hareketli makinaların çalışmadığı yoğunluktaki budama artıkları parçalanabilmektedir. Farklı çalışma koşullarına göre makinanın ön tarafında yer alan toplayıcı ve parçalayıcı devir ve yönlerinin değiştirilebilmesi, monitör ile çalışma parametrelerinin izlenebilmesi operatöre kolaylık sağlamaktadır. Bu tip çalışmalarda sıklıkla karşılaşılan ve zaman kaybına neden olan tıkanma sorunu hidrolik kontrol ile kolay bir şekilde ve daha kısa bir sürede çözümlenmektedir. Mevcut durumda

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Akinci, İ., M. Çanakçı, 2011. Bazı Hasat Harman Makinalarına Ait Kullanım Giderlerinin Belirlenmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 14(2): 47-55.
- ASAE, 2001. Agricultural Machinery Management Data. ASAE Standarts D497.4 JAN 98, 362-69
- Çanakçı, M., İ. Akinci, 1998. Antalya Bölgesinde Ekim ve Gübreleme Mekanizasyonuna Ait İşletme Giderlerinin Belirlenmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11(1): 63-74.
- Çanakçı, M., M. Topakçı, D. Karayel, B. Ağsaran, 2010. Kuyruk Milinden Hareketli Budama Artığı Parçalama Makinasının Temel İşletmecilik Verilerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 16: 46-54.
- Çanakçı, M., M. Topakçı, D. Karayel, İ. Ünal, M. Çakır, 2018. *Kendi Yürür Bir Budama Artığı Parçalama Makinası Prototipinin Geliştirilmesi Sonuç Raporu*. TÜBİTAK-ARDEB Proje No:2140260.
- Evcim, Ü., 1982. Uygun Makina Kapasitesi ve Traktör Güç Düzeyinin Belirlenmesinde Bilgisayar. Tarımsal Mekanizasyon Semineri-7, pp.21.1-21.13, 10-13 Mayıs, İzmir.
- Evcim, Ü. 1990. *Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Planlaması Veri Tabanı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 495. Bornova-İzmir.
- Evcim, Ü., 1999. Cost Analysis of Mechanical Cotton Picking. 7th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture Proceedings., 26-27 May, Adana, Turkey, 508-512.
- Güner, M., 1999. Determination of Operating Costs of Same Forage Harvesters. 7th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture Proceedings, 26-27 May, Adana, Turkey, 505-507.

traktörden hareketli makinalar ile yapılmaya çalışılan parçalama işlemine göre araştırmaya konu olan makinadaki yapısal, teknolojik ve kullanım kolaylığındaki üstünlükler dikkate alındığında makinanın kullanım potansiyelinin olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada başa baş noktası olarak 145.8 h kullanım süresi ve zeytin, portakal vb. 60 m sıra aralığına sahip bahçeler için 111.5 ha kritik kullanım alanı belirlenmiştir. Gerek kritik kullanım süresi gerekse kritik alan büyüklükleri dikkate alındığında satın alma (öz mülk) yolu ile makine kullanımının, ülkemiz koşullarında sayılarında artış gözlenen büyük ölçekli meyvecilik işletmeleri için daha uygun görülmektedir. Çalışmada hesaplanan bu değerler traktörden hareketli mevcut makinalardaki kiralama uygulamaları, farklı çalışma ve materyal koşulları ile birlikte değerlendirildiğinde makinanın müteahhitlik uygulamaları ya da ortaklık yolu kullanılabileceği öngörülmektedir. Ülkemiz meyve bahçeleri özellikleri ve makinanın teknolojik altyapısındaki üstünlükler dikkate alındığında makinanın ülkemizde kullanım potansiyelinin olduğu söylenebilir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 2140260 no'lu proje ile desteklenmiştir. Destekleri nedeniyle proje ekibi olarak TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

- Işık, A., 1988. Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, Adana.
- Işık, A., A. Sabancı, V. Ağanoğlu, 1988. Tarımsal Mekanizasyonda Satınalma ve Kiralamaya Etkili Faktörlerin Çukurova Koşullarında Değerlendirilmesi. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 10-12 Ekim, Erzurum, 114-123.
- Kadayıfçılar S., G. Yavuzcan, 1969. *Ziraat Makinaları İşletmeciliği*-I.Cilt. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:364. Yardımcı Ders Kitabı: 126. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 113 s.
- KKYDP, 2013. *KIRSAL Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı Kapsamında Makine Ve Ekipman Alımlarının Desteklenmesi Hakkında Tebliğ*. Tebliğ No: 2013/27, Resmi Gazete Sayı: 28689., 26.06.2013, Çarşamba. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130626-31.htm>, Erişim: Mayıs 2014
- Özkan, B., İ. Yılmaz, 1999. Tek Yıllık Bitkiler için Maliyet Hesaplamaları: Mevcut Durum, Sorunlar ve Öneriler. Tarım Ekonomisi Dergisi 4: 64-80.
- Sayın, S., F. Özgüven, 1995. Ülkemizde Yaygın Kullanılan Tarım Makinalarının Yapımı ve Kullanım Maliyetlerinin Hesaplanması Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı: 585-594, 5-7 Eylül, Bursa.

Kendi Yürür Bir Budama Artığı Parçalama Makinası İşletme Giderlerinin Belirlenmesi

Sındır, K.O., 1999. *Tarımda Makina 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, Ankara.

TCMB, 2018. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası 2017 Kayıtları. <http://www.tcmb.gov.tr> Erişim: Ocak 2018

TÜİK 2018. Türkiye İstatistik Kurumu <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim: Mayıs 2018

Yiğit, M., 2013. *İki Farklı Budama Artığı Parçalama Makinasının Performans Değerlerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Tarım Makinaları A.B.D., Antalya.

Witney, B. 1996. *Choosing & Using Farm Machines*. Land Technology Ltd. Edinburgh, Scotland, UK. 412 pp.