

Bağ Artıklarının Parçalanmasında Kullanılan Bir Makinanın Bazı Çalışma Parametrelerine Bağlı Olarak Güç Tüketiminin Belirlenmesi

Determination of Management Values for Vineyard Pruning Residues of the Branch Shredder Machine

Abdullah Sessiz^{1*}, İlyas Demirel²

^{1*} Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır, Türkiye.

² Dicle İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Dicle/Diyarbakır, Türkiye.

* Corresponding author (Sorumlu Yazar): A. Sessiz, e-mail (e-posta): asesiz@dicle.edu.tr

Makale Bilgisi

Alınış tarihi : 14.06.2024
Düzeltilme tarihi : 13.08.2024
Kabul tarihi : 14.08.2024

Anahtar Kelimeler:

Bağ
Budama artıkları
Dal parçalama
Makina tasarımı
Parçalayıcı bıçak

Sessiz, A., Demirel, İ., (2024). "Bağ Artıklarının Parçalanmasında Kullanılan Bir Makinanın Bazı Çalışma Parametrelerine Bağlı Olarak Güç Tüketiminin Belirlenmesi", *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 20(2): 112-121.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, budama artıklarının parçalanmasında kullanılan bir makinanın parçalayıcı bıçak sayısı ve bıçakların dönü sayısına bağlı olarak üç farklı üzüm çeşidi için güç gereksinimini belirlemek ve seçilen parametrelere bağlı olarak bağcılık yapan işletmeler için satın alınacak makinalar için uygun güç seçimini yapmaktır. Bu amaçla, çalışmada bitkisel materyal olarak Diyarbakır ili Dicle ilçesinde bir üreticiye bağ alanlarından Boğazkere (şaraplık), Öküzgözü (şaraplık) ve Mazurmi (şire) üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin budama artıklarından yararlanılmıştır. Bağ budama artıklarının değerlendirilmesine ve devam eden sorunların çözümüne yönelik yürütülen bu çalışmada; dal öğütme amacıyla üretilen bir makinede ikili, üçlü ve dörtlü kıyıcı bıçak kullanılarak, üç farklı bıçak devir (1500 d/dk, 2000 d/dk ve 2500 d/dk) sayısında ve sabit besleme miktarlarında gerçekleştirilmiştir. Üç üzüm çeşidi için parçalayıcı bıçak sayısının ve kıyıcı bıçak devir sayısının güç tüketimine olan etkisi belirlenmiştir. Sonuçlarına göre güç tüketim açısından çeşitler arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). En yüksek güç tüketimi Şire üzüm çeşidinde 4.565 kW olarak elde edilirken, Boğazkere ve Öküzgözü üzüm çeşitleri arasında fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Her üç çeşitte de bıçak devir sayılarının güç tüketimine olan etkisi çok önemli olmuştur. Bıçak devir sayılarının artışına bağlı olarak güç tüketiminde doğrusal bir artış meydana gelmiştir. En fazla güç tüketimi değeri 4.722 kW olarak 2500 d/dk'lık kıyıcı bıçak devir sayısında elde edilirken, 2000 d/dk'da 4.102 kW ve 1500 d/dk'da 3.574 kW olarak elde edilmiştir.

Article Info

Received date : 14.06.2024
Revised date : 13.08.2024
Accepted date : 14.08.2024

Keywords:

Vineyard
Pruning residues
Ranch shredding
Machine design
Shredder blade

Sessiz, A., Demirel, İ., (2024). "Bağ Artıklarının Parçalanmasında Kullanılan Bir Makinanın Bazı Çalışma Parametrelerine Bağlı Olarak Güç Tüketiminin Belirlenmesi", *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 20(2): 112-121.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the power requirement of a machine for shredding pruning residues for three different grape varieties, depending on the number of shredder blades and the peripheral speed of the blades, in order to enable wine-growers to select the machine with the correct power capacity depending on the parameters selected. For this purpose, pruning residues of Boğazkere (wine grape), Öküzgözü (wine grape) and Mazurmi (vineyard) grape (*Vitis vinifera* L.) varieties from the vineyards of a producer in the Dicle district of Diyarbakır province were obtained and used as plant material in the study. In this study carried out to evaluate vineyard pruning residues and solve ongoing problems; The study was carried out using double, triple and quadruple chopper blades on a machine produced for branch grinding, at three different blade speeds (1500 rpm, 2000 rpm and 2500 rpm) and constant feeding amounts. The effect of the number of shredder blades and the speed of the chopper blades on power consumption was determined for three grape varieties. According to the results, the statistical difference between the varieties in terms of power consumption was found to be significant ($p < 0.01$). While the highest power consumption was 4.565 kW in the Şire grape variety, the difference between Boğazkere and Öküzgözü grape varieties was not statistically significant. In all three types, the effect of blade speeds on power consumption was highly significant. There was a linear increase in power consumption due to the increase in blade speeds. While the highest power consumption value was 4.722 kW at the chopper blade speed of 2500 rpm, it was 4.102 kW at 2000 rpm and 3.574 kW at 1500 rpm.

1. GİRİŞ

Türkiye’de bağcılığın yoğun yapıldığı bölgelerden birisi, Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. Bölge, önemli bir bağ üretim alanı ve potansiyeline sahip olmasına rağmen üretimin küçük alanlarda yapıyor olması sebebiyle bağcılık uygulamaları mekanizasyon açısından yok denecek kadar azdır. Özellikle, orta ölçekli denilebilecek işletmeler hariç toprak işleme uygulamaları dışında, mekanizasyon uygulamaları yetersizdir. Makinaların girebildiği yerlerde kültivatör kullanılarak toprak işlenmektedir. Traktörün giremediği küçük, meyilli ve düzensiz dikim yapılan bağlarda hayvan pulluğu kullanılmaktadır. Modern bağ alanları ve sayıları giderek artmaktadır. Gerek eski ve gerek yeni bağ alanlarında farklı dönemlerde yapılan sürgün budama işleri tamamen insan tarafından makas, testere veya bağ bıçağı kullanılarak yapılmaktadır. Budama işlemlerinin ardından fazla miktarda bağ budama artıkları oluşmaktadır. Ülkemiz genelinde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de bağcılığın sorunlarından bir tanesi, budama sonrası bağda bırakılan dalların çeşitli nedenlerden dolayı toplanamaması ve dolayısıyla bitkisel artık olarak değerlendirilememesidir. Budama yapıldıktan sonra farklı boylarda oluşan budama artıkları, dallar ve sürgünler ya parçalanmadan olduğu gibi bağın içinde bırakılmakta ya da bağ sınırını oluşturan duvar bentlerinin üzerine konularak çit amacıyla kullanılmakta veya yakılmaktadır. Bağda parçalanmadan bırakılan dallar toprak işlemeyi zorlaştırmanın ve çevreyi kirletmenin yanı sıra çeşitli hastalık ve zararlıların oluşumuna neden olmaktadır (Sessiz ve Öngören, 2022).

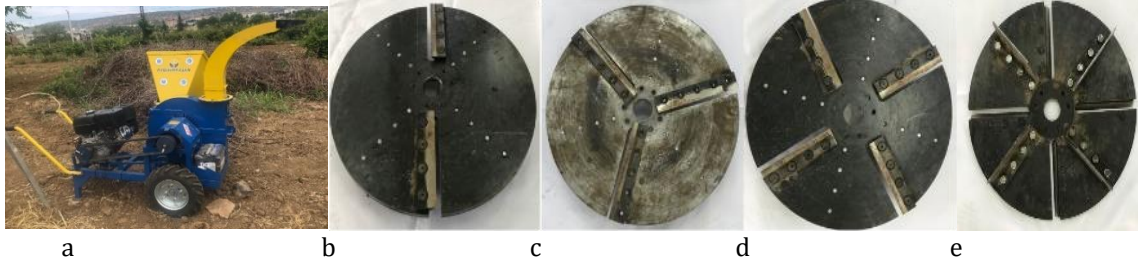
Son yıllarda başta bağ üreticisi ülkeler olmak üzere Türkiye’de de bitkisel artıkların toprak için organik madde olarak değerlendirilmesi konusu önemli hale gelmiştir. Bu konuyla ilgili olarak gerek ülkemizde ve gerek dünyada çalıştay gibi çeşitli bilimsel çalışmalar yürütülmekte, etkinlikler düzenlenmektedir. Bunlardan bir tanesi Ege ve Akdeniz Üniversitesi tarafından gerçekleştirilen “Budama Artıklarını Değerlendirme ve Tedarik Zinciri Oluşturma”ya yönelik gerçekleştirilen BİTAD2024 çalıştayı buna bir örnektir. Dolayısıyla, bitkisel artıkların parçalanıp küçük boyutlara getirilmesi, toprağa karıştırılması gibi işlemler hem toprağın hem de bağcılığın sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır. Bunu sürdürülebilir kılmak için her şeyden önce işletmelerin ekonomik yapılarına uygun ve etkin bir parçalama yapacak parçalama, öğütme makinalarına ihtiyaç vardır. Bağ budama artıklarının mekanik olarak parçalanarak küçük boyutlara getirilmesi, artıkların topraktaki çözülme hızını artırmasının yanı sıra, artıkların organik gübre olarak toprağa kazandırılması, toprak ıslahı ve muhafazası açısından da önemli yararlar sağlamaktadır. Ayrıca, bu makinaların kullanımıyla zaman, enerji ve iş gücü tüketimi azalmaktadır. Her şeyden önce etkin bir fayda sağlamak için budanan uzun dalların istenilen boyuta getirilmesinde ve homojen bir şekilde toprak yüzeyinde dağıtılmasını kolaylaştıracak dal öğütme makinalarının bıçak tipi, bıçakların çevre hızı, bıçaklara hareket veren motorun güç boyutu ve maliyeti işletmecilik açısından bilinmesi gerekli olan önemli parametrelerdir. Nitekim Çanakçı vd. (2019), budama artıklarının çeşitli şekilde değerlendirilmesinde ve geri dönüşümünün sağlanmasında, parçalama ve öğütme süreçlerinin kritik olduğunu ve bitkisel artıkların öğütülmesinde kullanılan bu makinalar için kıyıcı bıçakların doğru seçilmesinin, istenilen boyutlarda parçacıkların elde edilmesinde ve üretim maliyetlerinin azaltılmasına olumlu katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Özellikle, bağcılığın ve şarapcılığın geliştiği İtalya ve Fransa gibi ülkelerde bağlarda çeşitli dönemlerde yapılan budama işlemlerinden sonra oluşan sürgünlerin parçalanıp toprakta yayışlı hale getirilmesinde büyük alanlarda traktörle çalışan makinalar kullanılırken, daha küçük bağlarda ise durağan çalışan ya da insan tarafından hareket ettirilen motorlu, tekerlekli dal öğütme makinaları kullanılmaktadır. Benzer bir çalışma Yiğit (2023) tarafından ülkemizde yürütülmüştür. Yiğit (2023), budama artıklarının istenilen parçacık boyutlarında ve şekillerde ekonomik olarak parçalanmasını sağlayacak makinalarda motor gücünün önemini vurgulamıştır. Genellikle bitkisel artıkların parçalanmasına yönelik yapılan çalışmalar, bağ üreticileri için makinanın ekonomik edinimi, artıkları istenilen boyutta parçalanmasını düşük enerji tüketimiyle sağlayacak kıyıcı bıçak tipinin ve bıçaklara hareket veren motor gücünün doğru bir şekilde belirlenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Benzer çalışmalar Spinelli vd. (2012a; 2012b) tarafından yürütülmüş olup, araştırmacılar çalışmalarında bağ

alanlarında işleri kolaylaştırmak için budama artıklarının parçalanmasının mekanik olarak yapılmasının bir zorunluluk olduğunu ifade etmişlerdir. Adamchuk vd. (2016), bağ artıkları ve çeşitli meyve ağacı budama artıklarını değerlendirmek amacıyla için bir dal öğütme makinasını tasarlamış, imal etmiş ve arazi koşullarında çeşitli parametrelere bağlı olarak performansını denemişlerdir. Araştırmacılar tarafından farklı çalışma koşullarında denemeleri yapılan bu makinanın enerji ve işgücü tüketimini azalttığı ve sağladığı bu avantajların yanı sıra artıkların değerlendirilmesiyle toprak için kimyasal gübre ihtiyacının azaltılmasına da katkı sağladığı ve yenilikçi olan bu teknolojilerin gelecekte bağ/bahçe faaliyetlerinde yaygın olarak kullanılabilmesi ifade edilmiştir. Yine, Sessiz ve Öngören (2022), Öngören ve Sessiz (2023), farklı üzüm çeşitlerinin budama artıklarının parçalanmasına ve değerlendirilmesine yönelik olarak özel bir imalatçıya ait bir makina üzerinde çalışmanın amaçlarına uygun olarak değişiklikler yapılarak çeşitli denemeler yürütmüşlerdir. Çalışmalarında kıyıcı bıçak devir sayılarının motor güç tüketimi, yakıt tüketimi ve dalların parçalama oranına olan etkisini araştırmışlardır. Bıçak devir sayısının artışı, güç ve yakıt tüketimini artırırken, dalların parçacık boyutlarının da küçüldüğünü ifade etmişlerdir. Çanakçı vd. (2019) tarafından yürütülen benzer bir çalışmada öğütmenin, budama artıklarının farklı şekillerde geri dönüştürülmesinde kritik bir işlem olduğunu ve bu amaçla kullanılan makinalarda doğru bıçakların seçilmesinin, uygun parçacık elde edilmesine ve işletme maliyetlerinin düşürülmesine olumlu katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Şeflek vd. (2006), Dereli (2009), Aygün ve Çakır (2014), Çanakçı vd. (2018) tarafından da benzer çalışmalar yürütülmüştür.

Bu çalışmada, Diyarbakır ilinde bağcılık yapan üreticilerin bağ budama artıklarının parçalanarak değerlendirilmesi ve geri dönüşümünün sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla parçalama için kullanılacak olan bir makinanın optimum gücünün ve yakıt tüketiminin belirlenmesi amacıyla üç farklı üzüm çeşidinin budama artıklarıyla çeşitli denemeler yapılmıştır. Çalışmada; bir disk üzerine monte edilmiş 2'li, 3'lü ve 4'lü parçalayıcı bıçağa sahip ünite kullanılarak 1500 d/dk, 2000 d/dk ve 2500 d/dk devir sayılarında parçalama deneyleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, sabit besleme miktarında bıçak sayısının ve bıçak devir sayısının yakıt tüketimine olan etkileri ölçülmüştür. Yakıt tüketim değerlerinden de güç değerleri hesaplanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Parçalama deneyleri için Boğazkere, Öküzgözü ve Şire olmak üzere 3 farklı üzüm çeşidinin bağ budama artıkları kullanılmıştır. Parçalama deneyleri için Şekil 1a'da görülen 15 BG'lü (11.2 kW) akülü ve benzinli motora sahip olan bir dal parçalama makinası kullanılmıştır. Kıyıcı ünite, sanayide özel olarak ısıl işlem görmüş çelik malzemeden imalatı yaptırılan Şekil 1b, 1c ve 1d'de görülen uzunlukları 180 mm, genişlikleri 40 mm, kalınlığı 10 mm ve bıçak ağız genişliği 15 mm olan 2'li, 3'lü ve 4'lü bıçak üniteleri ile kıyılan parçacıkları dışarıya atılması sağlayan, fan görevini gören kanatlar kullanılmıştır (Şekil 1e).

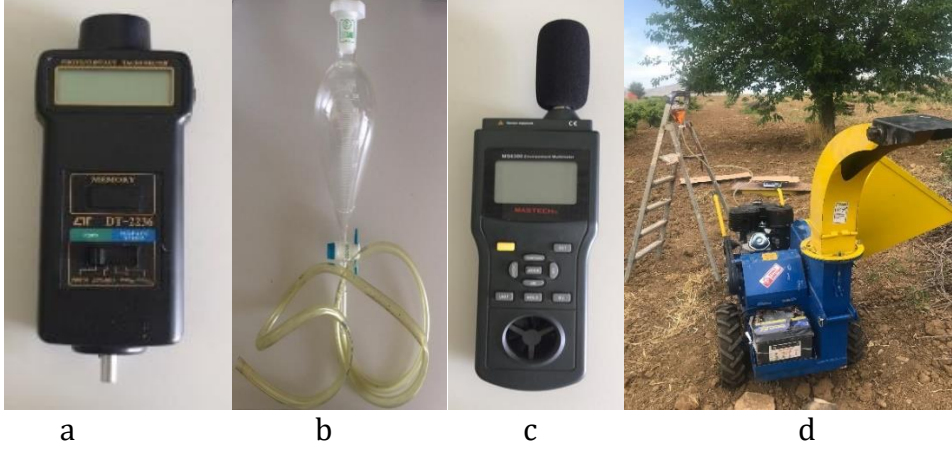


Şekil 1. (a) Dal parçalama makinası (b) 2'li dal parçalama bıçağı, (c) 3'lü dal parçalama bıçağı, (d) 4'lü dal parçalama bıçağı (e) Diskin arka yüzeyine yerleştiren üfleyici kanatlar

Denemeler 1500 d/dk, 2000 d/dk ve 2500 d/dk motor ve bıçak devirlerinde ve sayıları 2, 3 ve 4 olan ve şekillerde görüldüğü gibi disk üzerine monte edilmiş olan parçalayıcı bıçaklar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Denemelerde devir sayısı ve bıçak sayısına bağlı olarak yakıt tüketimi ölçülmüştür.

(Şekil 2d). Her değişken için ayrı ayrı ölçülen yakıt tüketimi ($l h^{-1}$) değerlerinden, eşitlik 2.1 kullanılarak güç (kW) gereksinimi hesaplanmıştır (Öngören, 2021; Sessiz ve Öngören, 2022).

Bıçak diskinin bağlı olduğu milin devir sayılarının ölçülmesinde DT-2236 marka devir takometresi kullanılmıştır (Şekil 2a). Yakıt tüketim miktarının ($l h^{-1}$) belirlenmesinde Şekil 2b'de görülen 500 mililitrelik (ml) cam malzemeden imal edilmiş dereceli ayırma hunisi kullanılmıştır. Denemeler sırasında yakıt ölçümü için makina üzerindeki benzinli motorun yakıt deposu devre dışı bırakılarak yakıtın doğrudan motora girişi sağlanmıştır. Her deneme sonrasında dereceli kapta azalan yakıt miktarı (ml) için kaba yakıt ilave edilerek tamamlanmıştır. Ölçümler azalan miktar üzerinden yapılmıştır. Denemeler sabit besleme miktarlarında ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.



Şekil 2. (a) Devir takometresi, (b) Dereceli ayırma hunisi, (c) Gürültü ölçüm cihazı

Denemeler öncesi 15 kilogram (kg) kapasiteli şarj edilebilir Dikomsan terazi ile tartımı yapılan materyal, mümkün olduğunca aynı sürede makinaya yedirilmeye çalışılmıştır. Her deneme için materyal (beslenme) miktarı ($kg h^{-1}$) homojen olacak şekilde ve zaman tutularak makinaya yedirilmiştir.

Materyal nem içeriklerinin belirlenmesi için ayrıca 0.01 g hassasiyetli VİBRA marka elektronik terazi kullanılmıştır. Denemeler esnasında budama artıklarının nem miktarının belirlenmesinde ASABE (2006) standartlarına göre fırında kurutma yöntemine göre yapılmış olup, kurutma için NÜVE FN 500 marka ETÜV'den yararlanılmıştır. Sürgün çaplarının belirlenmesinde dijital kumpas kullanılmıştır. Nem içerikleri Boğazkere, Öküzgözü ve Mazurmi (Şire) çeşitleri için sırasıyla %6.0, %8.0 ve %6.8 olarak ölçülmüştür. Denemeler esnasında materyalin kıyılmadan önce her bir çeşit için ortalama çap değerlerini belirlemek amacıyla her çeşit için budanan dallardan 30 adet alınarak dalların alt, orta ve üst kısımları kumpasla ölçülmüş ve ortalama çap değerleri belirlenmiştir. Dalların alt, orta ve üst kısım için ortalama çap değerleri Boğazkere çeşidi için sırasıyla 7.72 mm, 5.83 mm ve 4.08 mm; Öküzgözü çeşidi için sırasıyla 7.07 mm, 5.86 mm ve 3.47 mm; Mazurmi (Şire) çeşidi için de 6.41 mm, 5.02 mm ve 3.56 mm olarak ölçülmüştür.

Motorun 1 kW'lık güç elde etmek için bir saatte tükettiği yakıtın kilogram biriminden değeri olan özgül yakıt tüketimi için aşağıda verilen eşitlik 2.1 kullanılarak hesaplanmıştır (Dinçer, 1981; Sabancı, 1993; Goering ve Hansen 2004; Srivastava vd., 2006; Saral vd., 2008; Sessiz vd., 2020).

$$b_e = \frac{3600}{H_u \cdot \eta} \quad (2.1)$$

Burada;

- b_e : Özgül yakıt tüketimi ($0.276 kg kWh^{-1}$)
- H_u : Yakıtın alt ısı değeri ($43.472 kJ kg^{-1}$)
- η : Motorun toplam verimi (%30) ($0.3 sbt$)

Seçilen çalışma parametrelerine bağlı olarak ölçülen ortalama yakıt tüketimi değerleri hem l h⁻¹ hem de kg h⁻¹ olarak verilmiştir. Yakıt tüketim değerinin özgül yakıt tüketimi (kg kWh⁻¹) değerine oranlanmasıyla güç tüketimi (kW) değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalar için aşağıda verilen eşitlik 2.2 kullanılmıştır (Dinçer, 1981; Goering ve Hansen, 2004; Öngören ve Sessiz, 2023). Süreye bağlı olarak yakıt tüketimi değerleri (l h⁻¹) olarak ölçülmüş, kg h⁻¹ birimine dönüştürülmüştür. Ölçümler tam yükleme durumu için yapılmıştır. Hesaplamalarda yoğunluk değeri 0.7475 olarak alınarak kg h⁻¹'e dönüştürülmüştür (Dinçer, 1981; Sabancı, 1993; Goering ve Hansen 2004; Srivastava vd., 2006; Saral vd., 2008; Sessiz vd., 2020).

$$P_e = \frac{B}{b_e} \quad (2.2)$$

Burada;

P_e : Parçalayıcı bıçak tarafından çekilen güç (kW)

B : Motorun saatlik yakıt tüketimi (kg h⁻¹)

b_e : Özgül yakıt tüketimi (kg kWh⁻¹)

Denemelerin istatistik analizleri ve karşılaştırmalar için JMP 13 paket programı kullanılmıştır. Karşılaştırmalar %5 önem derecesine göre LSD testi kullanılarak yapılmıştır.

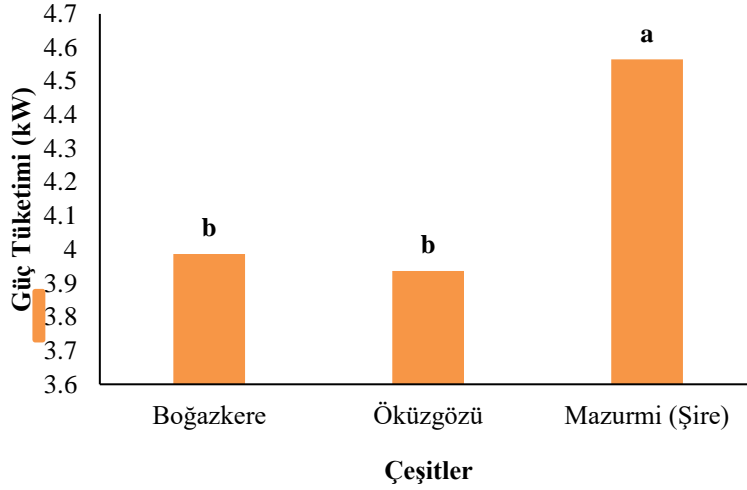
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çeşit, kıyıcı bıçak devir sayısı ve bıçak sayılarına bağlı olarak tüketilen yakıt miktarlarından hesaplanan güç tüketimlerine ilişkin ortalama değerler aşağıdaki çizelge ve şekillerde verilmiştir. Çizelge 1 ve Şekil 3'ten görüleceği gibi güç tüketim değerleri bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur (p<0.01). En yüksek güç tüketimi değeri, yakıt tüketiminin de en yüksek olduğu Mazurmi (şire) üzüm çeşidi denemelerinde 4.565 kW olarak elde edilmiştir. Ancak Boğazkere ve Öküzgözü üzüm çeşitleri arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır. Bu çeşitlerde güç tüketimi sırasıyla Boğazkere çeşidinde 3.987 kW olarak elde edilirken, Öküzgözü çeşidinde 3.938 kW olarak ölçülmüştür. Bu iki çeşidin dallarının kesme ve parçalanma direncinin Mazurmi (Şire) çeşidine göre daha düşük olduğundan kaynaklanmış olabilir. Nitekim bu iki çeşit için yakıt tüketim değerleri de Çizelge 1'den de görüleceği gibi Mazurmi (Şire) çeşidine göre daha düşük olmuştur. Benzer sonuçlar Öngören ve Sessiz (2023) tarafından sırasıyla 4.5 kW ve 5.5 kW olarak bulunmuştur. Araştırmacılara göre çeşitlerin lif yapılarının farklı olması nedeniyle dal çapları aynı bile olsa kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve kesme enerjisi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olabilmektedir.

Çizelge 1. Çeşitlere bağlı olarak hesaplanan yakıt ve ortalama güç tüketimi değerleri

Çeşit	Yakıt Tüketimi (l h ⁻¹)	Yakıt Tüketimi (kg h ⁻¹)	Güç Tüketimi (kW)
Boğazkere	1.075 b*	1.439 b	3.987 b
Öküzgözü	1.088 b	1.454 b	3.938 b
Mazurmi (Şire)	1.260 a	1.685 a	4.565 a

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalama değerler arasında %1 önem seviyesinde fark yoktur



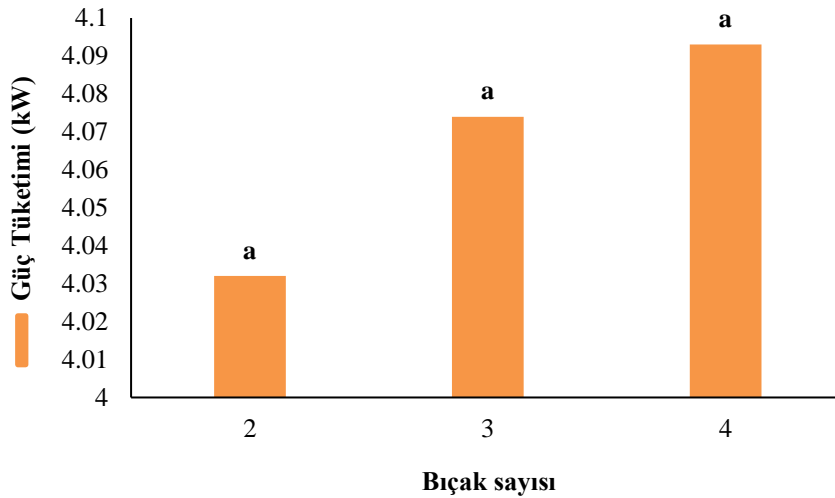
Şekil 3. Çeşitlere bağlı olarak hesaplanan ortalama güç tüketimi değerleri

Kıyıcı bıçak sayısının güç tüketimine etkisi Çizelge 2 ve Şekil 4'te verilmiştir. Çizelge 2 ve Şekil 4'ten görüleceği gibi güç tüketimi değerleri bakımından bıçak sayıları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Yani, kıyıcı bıçak sayısının güç tüketimine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Ancak, rakamsal olarak bıçak sayısının artışı güç gereksinimini artırmıştır. En yüksek güç tüketimi değeri, 4'lü bıçak ünitesinin kullanıldığı denemelerinde 4.093 kW olarak hesaplanmıştır. Nitekim yakıt tüketim değerlerinde de bıçak sayıları arasında bir farklılık oluşmamıştır.

Çizelge 2. Kıyıcı bıçak sayısına bağlı olarak hesaplanan ortalama güç tüketimi değerleri

Kıyıcı Bıçak Sayısı (Adet)	Yakıt Tüketimi (l h ⁻¹)	Yakıt Tüketimi (kg h ⁻¹)	Güç Tüketimi (kW)
2	1.113 a*	1.489 a	4.032 a
3	1.179 a	1.578 a	4.074 a
4	1.129 a	1.511 a	4.093 a

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalama değerler arasında %1 önem seviyesinde fark yoktur



Şekil 4. Kıyıcı bıçak sayısına bağlı olarak hesaplanan ortalama güç tüketimi değerleri

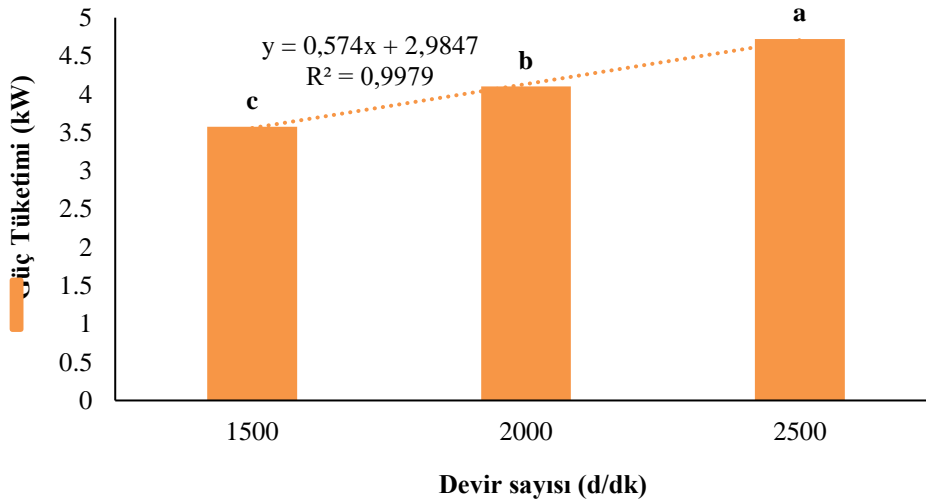
Devir sayılarına bağlı olarak hesaplanan güç tüketim değerleri toplu olarak Çizelge 3 ve Şekil 5'te verilmiştir. Çizelge 4 ve Şekil 5'ten görüleceği gibi devirler arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli

bulunmuştur ($p < 0.001$). Kıyııcı bıçak devir sayılarının artışı güç tüketimini etkilemiş ve doğrusal olarak artırmıştır. En yüksek güç tüketimi değeri 2500 d/dk'lık kıyııcı bıçak devir sayısında 4.722 kW olarak elde edilirken, 2000 d/dk'da 4.102 kW ve 1500 d/dk'da ise 3.574 kW olarak bulunmuştur. Nitekim benzer durum yakıt tüketim değerleri için de elde edilmiştir.

Çizelge 3. Kıyııcı bıçak devir sayısına bağlı olarak hesaplanan ortalama güç tüketimi değerleri

Devir sayısı (d/dk)	Yakıt Tüketimi (l h ⁻¹)	Yakıt Tüketimi (kg h ⁻¹)	Güç Tüketimi (kW)
1500	0.987 c*	1.320 c	3.574 c
2000	1.132 b	1.515 b	4.102 b
2500	1.303 a	1.743 a	4.722 a

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %1 önem seviyesinde fark yoktur



Şekil 5. Kıyııcı bıçak devir sayısına bağlı olarak hesaplanan ortalama güç tüketimi değerleri

4. SONUÇ

Bu çalışma kullanılan bitki materyali, Diyarbakır ilinin Dicle ilçesinde farklı üzüm çeşitlerinin bir arada yetiştirildiği bir bağ alanındaki budanmış sürgünlerden elde edilmiştir. Parçalama deneyleri benzinli, akülü ve 15 HP motor gücüne sahip bir makinayla yapılmıştır. Denemelerde, farklı sayıdaki bıçaklara sahip parçalama üniteleri kullanılmıştır. Denemelerde bıçak sayısı ve bıçakların devir sayısına bağlı olarak yakıt tüketimleri ölçülmüştür. Yakıt tüketim miktarının (l h⁻¹) belirlenmesinde dereceli cam ayırma hunisi kullanılmıştır. Denemeler sırasında yakıt ölçümü için makina üzerindeki benzinli motorun yakıt deposu devre dışı bırakılarak yakıtın doğrudan motora girişi sağlanmıştır. Ölçülen yakıt tüketim değerlerinden güç tüketimi hesaplanmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre bıçak sayısının ve bıçakların devir sayılarının yakıt tüketimine ve dolayısıyla güç tüketimine etkisi önemli bulunmuştur. Bıçak devir sayısı arttıkça yakıt güç tüketimi doğrusal olarak artmıştır. En yüksek güç tüketimi değeri, Mazurmi (Şire) üzüm çeşidinde 4.565 kW olarak elde edilirken, Boğazkere çeşidinde 3.987 kW, Öküzgözü çeşidinde 3.938 kW olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla deneme için kullanılan makinanın ve bıçakların bağ budama artıklarının parçalanması için yeterli boyutta olduğu ve parçalayıcı bıçak ünitesi için 3'lü ve 4'lü bıçakların rahatlıkla kullanılabilmesi görülmüştür. Bununla birlikte güç gereksinimi daha fazla olan 4'lü bıçak sisteminde parçalama etkinliği daha iyi olması bakımından bağ budama artıkları için 4'lü ünitenin kullanılması artıkların toprakta daha kolay karışması bakımından tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

- Adamchuk, V., Bulgakov, V., Skorikov, N., Yezekyan, T. ve Olt, J. (2016). Developing a new design of wood chopper for grape vine and fruit tree pruning and the results of field testing. *Agronomy Research*, 14(5):1519-1529.
- ASABE Standarts (2006). S358. 2:1:1. Measurement Forages. 52nd edn. *American Society of Agricultural Engineers, St Joseph MI*
- Aygün, I. ve Çakır, E. (2014). Development and determination of the field performance of stalk choppers equipped with different blade configurations. *Bulgarian Journal of Agriculture*, 20:1273-1276.
- Çanakçı, M., Topakçı, M., Karayel, D., Ünal, İ., Çakır, M., Yiğit, M. ve Özdemir, E. (2018). Kendi yürür bir budama artığı parçalama makinası işletme giderlerinin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 14(2):127-134. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/622610>
- Çanakçı, M., Topakçı, M., Karayel, D., Ağsaran, B., Kabaş, Ö. ve Yiğit, M. (2019). The effect of different blades on the performance values of a pruning chopper used to improve soil properties. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(5):1052-1059. Retrieved from <https://www.agrojournal.org/>
- Dereli, İ. (2009). *Bağ çubuklarını parçalama makinalarında kullanılan farklı bıçak tiplerinin parçalama performansına etkileri* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Goering, C.E. ve Hansen, A.C. (2004). *Power efficiencies and measurement*. In *Engine & Tractor Power, 4th Edition* (pp. 75-110). American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Öngören, N. (2021). *Bağ budama atıklarının parçalanmasında kullanılacak bir makinanın modifikasyonu ve performansının değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Öngören, N. ve Sessiz, A. (2023). Determination of fuel and power requirement of a branch shredder for different vineyard pruning wastes. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 7(4):847-852. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2023.4.15>
- Sabancı, A. 1993. *Termik Motorlar*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 45, Ders Kitapları Yayın No: 8, 220 s. Adana.
- Saral, A., Onurbaş A.A. ve Eliçin, A.K. 2008. *Termik Motorlar Uygulama Örnekleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1564, Ders Kitabı No: 517, 111 s. Ankara.
- Sessiz, A. ve Öngören, N. 2022. Bir dal öğütme makinası için dal parçalama kapasite ile kesme özellikleri arasındaki ilişkisinin değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3):786-793. <https://doi.org/10.3910/turkjans.1056276>.
- Sessiz, A., Elçin, A.K., Turgut, M.M. ve Pekitkan, F.G. 2020. *Tarım Makinaları Esasları*. Nobel Yayınları, Yayın No: 3056, 224 s. Ankara.
- Spinelli, R., Cavallo, E., Facello, A., Magagnotti, N., Nati, C. ve Paletto, G. (2012a). Performance and energy efficiency of alternative comminution principles: Chipping versus grinding. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 27(4):393-400. <https://doi.org/10.1080/02827581.2011.644577>
- Spinelli, R., Nati, C., Pari, L., Mescalchin, E. ve Magagnotti, N. (2012b). Production and quality of biomass fuels from mechanized collection and processing of vineyard pruning residues. *Applied Energy*, 89(1):374-379. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.07.049>.
- Srivastava, A.K., Goering, C.E., Rohrback, R.P. ve Buckmaster, D.R. (2006). *Engineering principles of agricultural machines, second edition*. American Society of Agricultural and Biological engineers. <https://doi.org/10.13031/epam.2013>

Şeflek, A.Y., Çarman, K. ve Özbek, O. (2006). Budama atıklarının parçalanmasında kullanılan makinenin performans değerlerinin irdelenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2(3):219-224.

Yiğit, M. (2023). *Bir budama artığı parçalama makinasının farklı çalışma koşullarında işletme parametrelerinin belirlenmesi* (Doktora Tezi). Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Antalya.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction and Research Questions & Purpose

This study was tested under field conditions by modifying the chopper blade unit of a machine designed to mechanically shred vineyard pruning residues in modern and traditional vineyard areas in Dicle district of Diyarbakır province. Shredding was carried out with pruning residues taken from the vines of three different grape varieties (Boğazkere, Öküzgözü and Mazurmi), with three different numbers of knives (double, triple and quadruple) and at three different speeds (1500 rpm, 2000 rpm and 2500 rpm).

Methodology

Pruning residues of Boğazkere (wine grape), Öküzgözü (wine grape) and Mazurmi (vineyard) grape (*Vitis vinifera* L.) varieties from the vineyards of a producer in the Dicle district of Diyarbakır province were used as plant material in the study. For the shredding experiments, a 15 HP (11.2 kW) hybrid, battery-powered gasoline engine was used. The chopper unit consists of double, triple and quadruple blade units (Length: 180 mm, width: 40 mm, thickness:10 mm, blade width: 15 mm) which are specially manufactured in the industry, and a fan mounted on the back surface of the disc. Wings that act as blowers were used. The study was carried out using double, triple and quadruple chopper blades on a machine produced for branch grinding, at three different chopper blade speeds (1500 rpm, 2000 rpm and 2500 rpm) and feeding amounts. The effects of the number of chopper blades, chopper blade speed and feeding amount on fuel consumption, power consumption and torque were determined for three grape varieties. Power consumption (kW) values were calculated by dividing the measured fuel consumption value to the specific fuel consumption (kg/kW h) value. Fuel consumption values were measured in (l h⁻¹) depending on the working duration. In the calculations, the density value was taken as 0.7475 and converted to kg h⁻¹.

Results and Conclusions

The following main results were achieved in the process. The findings regarding fuel consumption revealed that there were significant differences in terms of fuel consumption. While Mazurmi (Şire) variety has the highest fuel consumption values with 1.260 l h⁻¹ (1.685 kg h⁻¹), Boğazkere 1.075 l h⁻¹, (1.439 kg h⁻¹) and Öküzgözü 1.088 l h⁻¹, (1.454 kg h⁻¹) varieties. No statistically significant difference was found. These differences between varieties indicate that the Mazurmi variety has a higher shatter resistance than other varieties and that this variety may need more energy when breaking down pruning residues. The increase in the number of blades numerically increased the fuel consumption. This may be due to the additional weight caused by the increase in the number of blades placed on the disc and the air resistance created by the blades.

According to the results of the research, the highest power consumption was obtained in Mazurmi (Şire) variety with 4.565 kW, and there was no statistically significant difference between Boğazkere (3.987 kW) and Öküzgözü (3.938 kW) varieties. This shows that the shatter resistance of Boğazkere and Öküzgözü varieties is similar. In addition, the fact that fuel consumption values are lower than Mazurmi (Şire) varieties suggests that the fragmentation resistance of Boğazkere and Öküzgözü varieties is lower. On the other hand, when the power consumption depending on the number of chopper blade revolutions is examined, the difference between all revolutions is statistically significant ($p < 0.001$). Power consumption showed a linear increase as the number of revolutions increased. The highest power consumption value was measured as 4.722 kW at the chopper blade speed of 2500 rpm, 4.102 kW at the chopper blade speed of 2000 rpm and 3.574 kW at the chopper blade speed of 1500 rpm.

Yazarların Biyografisi

Abdullah SESSİZ



Prof. Dr. Abdullah Sessiz, 1989 yılında Çukurova Üniversitesi Tarım Makinaları Bölümü'nden lisans derecesi ile mezun olmuştur. 1993 yılında ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisansı, 1998 yılında Trakya Üniversitesi FBE Tarım Makinaları Anabilim Dalında doktorasını tamamlamıştır. 1992-1999 yıllarında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmıştır. Abdullah Sessiz, 1999 tarihinden bu yana Dicle Üniversitesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü'nde görev yapmaktadır. Toprak işleme sistemleri, biyoprosesler, biyolojik malzemeler, bitkisel üretim, hasat ve hasat sonrası, sistem yönetimi konuları üzerinde çalışmaktadır

İletişim asesi@dicle.edu.tr

ORCID Adresi <https://orcid.org/0000-0002-3883-0793>

İlyas DEMİREL



İlyas Demirel, 2010 yılında Sütçü İmam Üniversitesi (Kahramanmaraş)'ta Tarım Makinaları Bölümü'nden lisans derecesi ile mezun olmuştur. 2023 yılında Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalında Prof. Dr. Abdullah SESSİZ danışmanlığında Yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2011 yılından bu yana Diyarbakır ili, Dicle İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü bünyesinde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.

İletişim ilyas.demirel@tarimorman.gov.tr

ORCID Adresi <https://orcid.org/0009-0000-2861-3640>