



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM
DALI**

**LİTYUM BATARYALI BUDAMA MAKASLARININ TEKNİK, EKONOMİK
VE MAKİNE EMNİYET YÖNETMELİĞİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERDAR SALURLU

**Tez Danışmanı
DOÇ.DR. ARDA AYDIN**

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

**LİTYUM BATARYALI BUDAMA MAKASLARININ TEKNİK, EKONOMİK
VE MAKİNE EMNİYET YÖNETMELİĞİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERDAR SALURLU

Tez Danışmanı
DOÇ. DR. ARDA AYDIN



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Serdar SALURLU tarafından Doç. Dr. Arda AYDIN yönetiminde hazırlanan ve/20.. tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Lityum Bataryalı Budama Makaslarının Teknik, Ekonomik ve Makine Emniyet Yönetmeliği Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. İsim SOYİSMİ

(Danışman)

Doç. Dr. İsim SOYİSMİ

Dr. Öğr. Üyesi İsim SOYİSMİ

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi :/20..

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

..../20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Serdar SALURLU

(Tarih) .././2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Arda AYDIN, alıŐma sÜresince tÜm zorlukları benimle göğsleyen hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.”

Serdar SALURLU
anakkale, Ağustos 2022



ÖZET

LİTYUM BATARYALI BUDAMA MAKASLARININ TEKNİK, EKONOMİK VE MAKİNE EMNİYET YÖNETMELİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Serdar SALURLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Arda AYDIN

25/08/2022, 63

Bu çalışmada, Türkiye de pazara sunulan lityum bataryalı budama makaslarına ait bazı teknik, ekonomik ve makine emniyetine yönelik veriler elde etmek için anket hazırlanmış ve anket satıcı bayi firmalara uygulanmıştır. Böylece pazara sunulan makaslar karşılaştırarak en uygun makasın seçilmesine yardımcı olacak ve yerli makas üretimi için referans olabilecek bataryalı makasların teknik özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili veriler derlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ülkemizde lityum bataryalı makaslar içerisinde batarya kapasitesi, kablolu olarak 4 Ah, motor besleme gerilimi 36 V, şarj dolun süreleri 4 saat, kullanım süreleri 6- 10 saat, motor gücü 500 W, dal kesme kalınlığı 38 mm, bıçak malzemesi çelik ve sertliği 51.4 hRC, kablosuz batarya kapasitesi 2- 2.5 Ah, motor besleme gerilimi 14.4- 16.8 V, şarj dolun süreleri 2 saat, kullanım süreleri 3-4 saat, motor gücü 500 W, dal kesme kalınlığı 25 mm, bıçak malzemesi çelik ve sertliği 51.4 olacak şekilde tercih edildiği tespit edilmiştir. Ülkemizde pazarlanan makaslarda yerli üretim elektrikli budama makası yoktur. Makasların makine emniyet yönetmenliğine uygun olarak pazara sunulduğu gözlenmiştir. İleriki çalışmalarda, kullanıcı tercihlerini ortaya koyan bu çalışma sonuçlarından faydalanılarak yerli budama makasının geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: budama makası, bataryalı makaslar, budama, lityum bataryalı makaslar

ABSTRACT

EVALUATION OF LITHIUM BATTERY PRUNING SHEARS IN TERMS OF TECHNICAL, ECONOMIC AND MACHINERY SAFETY REGULATIONS

Serdar SALURLU

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master Thesis of the Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering

Advisor: Doç. Dr. Arda AYDIN

25/08/2022, 63

In this study, a questionnaire was prepared and applied to vendors to obtain some technical, economic and machine safety data for lithium battery pruning shears offered to the market in Turkey. Thus, by comparing the scissors offered to the market, the data related to the determination of the technical characteristics of the battery-operated scissors that will help to choose the most suitable scissors and which can be a reference for domestic scissors production have been compiled. According to the results obtained, the battery capacity of the shears with lithium battery is 4 Ah, the motor supply voltage is 36 V, the charging time is 4 hours, the usage times are 6-10 hours, the motor power is 500 W, the branch cutting thickness is 38 mm, the blade material is in our country. steel and hardness 51.4, cordless battery capacity 2- 2.5 Ah, motor supply voltage 14.4-16.8 V, charging time 2 hours, usage time 3-4 hours, motor power 500 W, branch cutting thickness It has been determined that 25 mm, blade material is steel and its hardness is 51.4. There are no domestically produced electric pruning shears in the shears marketed in our country. It has been observed that the shears are offered to the market in accordance with the machinery safety regulation. In future studies, it is recommended to develop domestic pruning shears by utilizing the results of this study, which reveals user preferences.

Keywords: pruning shears, battery powered shears, pruning shears, lithium battery shears

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

11

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

15

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL METOT

23

3.1. Materyal.....	23
3.2. Metot.....	36

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

38

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

53

KAYNAKÇA	57
EKLER	I
EK 1 ANKET	I
ÖZGEÇMİŞ	II



TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Türkiye’de elektrikli budama makası imal ya da ithal eden başlıca firmalar ve faaliyet gösterdikleri şehirler	24
Tablo 2	Makas ünitesine ait teknik veriler	38
Tablo 3	Akü ünitesine ait teknik veriler	40
Tablo 4	Elektrik motoru ünitesine ait teknik veriler	42
Tablo 5	Kesme ünitesine ait teknik veriler	44
Tablo 6	Toplam üniteler bazında yerli imalat oranları (%)	46
Tablo 7	Pazarlanan makasların işletme göstergeleri	48
Tablo 8	Budama makaslarının makine emniyet yönetmeliğine uygunluk durumu	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Anvil tip budama makası	13
Şekil 2	By-pass tip budama makası	13
Şekil 3	Pnömatik tip budama makası	14
Şekil 4	Elektrikli bataryalı tip budama makası	14
Şekil 5	PELLENC Marka, PRUNION Bataryalı (250) Budama Makası	28
Şekil 6	FELCO 801 Elektronik Budama Makası	28
Şekil 7	FELCO 820 Elektronik Budama Makası	29
Şekil 8	FELCO 820 Elektronik Budama Makası	29
Şekil 9	Campagnola Marka, STARK M Model, Elektronik Budama Makası	30
Şekil 10	Palmera SCA3-1 Elektronik Budama Makası	30
Şekil 11	Palmera SCA3-1 Elektronik Budama Makası teknik resim	30
Şekil 12	SUJINENG DJ 045 Budama Makası Şarjlı Bataryalı	31
Şekil 13	BACHO BCL 21 Elektronik Budama Makası	31
Şekil 14	Yasuta Marka KH-G04-T Model Akülü Budama Makası	31
Şekil 15	Active 600960 Lion Cut Budama Makası	32
Şekil 16	LISAM 9401 BLADE GT Akülü Budama Makası	32
Şekil 17	LİSAM Akülü Budama Makası TL25	32
Şekil 18	DAKKIN Akülü Budama Makası SCA-3	33
Şekil 19	BAHCO Marka BCL201B Model Akülü Budama Makası	33
Şekil 20	FRN-KH-08 Akülü Elektronik Budama Makası	33
Şekil 21	Arvipo Marka, PS 110 Model, Akülü Budama Makası	34
Şekil 22	HYUNDAI LASERCUT Model, Akülü Budama Makası	34

Şekil 23	HYUNDAI Marka EASYCUT Model, Akülü Budama Makası	34
Şekil 24	İTAL Marka, SCA3 Model, Akülü Budama Makası	35
Şekil 25	İnfaco Marka, F3015 Model, Akülü Budama Makası	35



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Dünyada gelişen ve değişen sosyo-kültürel faaliyetlerin, teknolojilerin, ülkelerle ve milletlerle etkileşimi neticesinde her alanda olduğu gibi tarımsal alanlarda da önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Dünya nüfusunun artışıyla beraber ve küreselleşen dünyada tarımsal faaliyetlere duyulan önem de paralel olarak artmaktadır. Ülkemizde de bu durum aynı şekildedir. Tarım sektörünün önemli üretim faaliyetlerinden olan meyvecilikte de yıllara göre artış görülmektedir.

2010 yılında meyve ürünlerinin üretim miktarı 16.6 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2022b).

Meyve ürünlerinin üretim miktarı 2020 yılında yaklaşık 23.6 milyon ton olarak gerçekleşti (Anonim, 2022a).

Yukarıda TÜİK verilerinden görüldüğü üzere meyvecilik ülkemizde 10 yıl içerisinde 7 milyon ton yaklaşık % 43 artmıştır.

Türkiye 2016 yılında 21,7 milyon tonluk yaş meyve üretimi ile dünyada beşinci sırada yer alır ve dünya yaş meyve üretim payı %3'tür (Anonim, 2022c). Bu veriler ışığında artan nüfusa karşılık sınırlı alanlarda yürütülen üretim faaliyetlerinin artan ihtiyaçları karşılayabilmek için birim alandaki verimin artırılması gereklidir. Tarım arazileri; kentleşme, sanayileşme ve erozyon gibi sebeplerle azalmakta ve bu durum üretim ile tüketim arasındaki dengeyi bozmaktadır. Bu nedenle birim alandaki verimin artırılması gereklidir. Meyvecilikte birim alana düşen verimi arttırabilmek için bir takım unsurlar vardır. Bunlardan bazıları; toprak işleme, sulama, gübreleme, hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele, çiçek, küçük meyve, çiçek tomurcuğu seyreltmesi ve budamadır (Anonim, 2021a).

Budama, meyve ağaçlarına düzgün ve dayanıklı bir yapı oluşturmak, ağaçların daha kısa zamanda verim çağına erişmelerini, uzun zaman kaliteli ve daha fazla ürün vermelerini sağlamak amacıyla yaz ve kış sezonu yapılan kültürel uygulamalardır. Budama, ağaç üzerinden dalların bir kısmının ya da tamamının kesilerek ağaçların seyreltilmesidir (Anonim, 2021b).

Budama; bitkileri daha kısa sürede verime yatırmak, meyve verimini ve kalitesini arttırmak, bitkilerin organları arasında denge kurmak, ürünlerin hasadını, hastalık ve

zararlılarla mücadele işlemlerini kolaylaştırmak, ışıklanmayı ve yaprak alanının dengesini sağlamak için yapılmaktadır (L Zhang vd. 2018).

Meyve ağaçlarında budama yapılmaz ise; düzensiz taç gelişimi görülür, verim fazla olacağı için dallarda kırılma meydana gelir, meyveler küçük kalır ve kalitesiz olur, ağaç dal ve yaprakları ışık alamaz, periyodisite görülür. Bu nedenle budama, meyvecilikte kar oranını yükseltmek için yapılması elzem olan önemli bir bakım uygulamasıdır.

Budama üç ana başlık altında incelenir. Bunlar; şekil budaması, verim budaması ve gençleştirme budamasıdır (Polatöz vd, 2017).

Meyve ağaçlarına verilen şekiller, doğal ve yapay olmak üzere iki grup içerisinde toplanmaktadır.

Doğal şekiller, ağaçların kalıtsal yapıları sonucu alacağı şekillerdir. Goble, Doruk Dallı, Piramit ve Değişik Doruk Dallı şekilleri bu grup içerisinde toplamak olasıdır.

Yapay şekiller ise, ağaçların doğal gelişmeler sonucunda alacakları şeklin dışında bunlara araştırmacı ya da yetiştiriciler tarafından verilen şekillerdir. Bunlar bir düzlem üzerinde gelişirler, palmet ve kordon gibi terbiye sistemleri bunlara örnektir.

Meyve ağaçlarına verilecek şekil üzerine;

1) Tür ve çeşitlere göre ağacın doğal büyüme şekli (konik ya da yuvarlak taç gelişimine göre),

2) Ağacın fizyolojik özellikleri, tür ve çeşitlere göre dalların kesimlere karşı vereceği tepki,

3) İklim faktörleri (nemli ya da kurak iklimlerde farklı şekiller),

4) Yetiştiricilik şekli (standart ya da bodur anaçlar üzerinde yetiştiricilik)

5) İşçi ücretleri. El ile budama meyve bahçelerinde toplam işçiliğin %10-20'sinin oluşturmaktadır. İşçiliğin pahalı olduğu ülkelerde makine ile budamaya önem verilmektedir.

6) Kaliteli ürüne verilen yüksek fiyatlar. Bu durumda ürünün kalitesini artırmak için yapay şekiller tercih edilmektedir (Anonim, 2021b).

Beşinci maddeden yola çıkarak budama işçilik ücretlerinin mekanizasyona bağlı olarak azaldığını söyleyebiliriz.

Budamada genel olarak manuel, pnömatik ve elektrikli olmak üzere üç tip makas kullanılmaktadır.

Manuel makaslar: Anvil ve by-pass olarak ikiye ayrılır;

Şekil 1. Anvil tip budama makası



Şekil 2. By-pass tip budama makası

Pnömatik tip budama makasları: Sıkıştırılmış hava ile çalışan makaslara pnömatik tip budama makasları denir. Hava basıncının etkisiyle mekanik hareket üretilir.



Şekil 3. Pnömatik tip budama makası

Elektrikli budama makasları: Lityum pillerin gruplanarak batarya oluşturması ve kablo aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülerek bir elektrik motoruyla tahrik edilen dişli grubunun bıçakları aşağı-yukarı yönde hareket ettirmesiyle kesme işlemi yapan makaslara elektrikli budama makasları denir.



Şekil 4. Elektrikli bataryalı tip budama makası

Meyve ağaçlarının budanması için piyasada satılan budama makaslarının, ergonomik ve yapımında kullanılan malzemeler bakımından, farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılıklardan kaynaklı birçok çalışma yapılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

A. Zahid ve diğerleri (2020), Robotik ve otomasyon teknolojileri artık tarımda yaygın olarak kullanılırken, ağaç meyve mahsulleri için üretim operasyonları hala büyük ölçüde el emeğine bağlıdır. Elma üretiminde elle budama, emek yoğun ve maliyetli bir işdir. Robotik budama potansiyel bir çözümdür, ancak yapılandırılmamış çalışma ortamı nedeniyle çeşitli zorluklar içerir. Bu çalışma, manevra, mekansal, mekanik ve bahçıvanlık gereksinimleri göz önünde bulundurularak budama için bir son efektör prototipi tasarlamaya odaklanmıştır. Dal kesme kuvveti, uç efektör tasarımı için kılavuz sağlamak üzere ince bir kuvvet sensörü ile ölçülmüştür. Test sonuçları, 0.93 R² değeri ile farklı çaplı dalları kesmek için gereken kuvvet arasındaki ilişkiyi göstermiştir. Uç efektör, iki döner motor, bir pnömomatik silindir ve bir çift bypass kesme bıçağı kullanılarak geliştirilmiştir. Sonlandırıcıyı hedeflenen yerlere taşımak için üç yönlü bir lineer manipülatör sistemi ve bir kontrol sistemi inşa edildi. Son efektörün çalışma alanı kullanımının ve ulaşılabilir noktalarının simülasyonu için bir matematiksel model geliştirilmiştir. Simülasyon sonuçları, uç efektörün kesicinin çok çeşitli yönelimlerinde hizalanabileceğini göstermiştir. Simülasyon sonuçlarının doğrulanması ve son efektörün performans değerlendirmesi için saha testleri yapıldı. Sonuçlar, mevcut parametre ayarlarına sahip son efektörün 12 mm çapa kadar dalları başarıyla kesebildiğini ve belirli bir 3D uzayda çok çeşitli olası yönlerde dalları kesebildiğini gösterdi. Bu çalışmada geliştirilen robotik son efektör, meyve ağaçları için otomatik bir budama sisteminin temel bileşenidir. Gelecekteki çalışmalarda, çarpışmasız yörüngelerle şube erişilebilirliği için entegre bir manipülatör sistemi geliştirilecektir.

Eliçin vd (2019), Bu çalışmada, yerel üzüm çeşidi Okuzgözü (*Vitis vinifera* L. cv.) kamışlarının 2018 yılı bahar budaması sırasında bıçak tipine, kesme açısına ve kesme hızına bağlı olarak bazı kesme ve enerji özellikleri belirlenmiştir. Diyarbakır ilindeki ticari bir çiftlikten üzüm kamışları elde edildi. Kesme özellikleri bir malzeme test makinesi ile ölçülmüştür. Test sonuçlarına göre bıçak türleri arasında %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. En iyi sonuçlar düz bıçaklı bıçak tipinde, ardından sırasıyla tırtıklı 2 ve tırtıklı 1 olarak belirlendi. En düşük kesme kuvveti ve kesme kuvveti değerleri yassı tipte (bıçak kenarı düz) sırasıyla 234.50 N, 8.299 MPa, 1.783 J ve 0.06307 J mm² olarak elde edilirken, en yüksek değerler kesme kuvvetleri, kesme dayanımı, kesme enerjisi ve

özgül kesme tırtıklı tip 1 (bıçak kenarı ince) bıçakta sırasıyla 303.8 N, 10.75 MPa, 2.136 J ve 0.075610 J mm² olarak enerji elde edilmiştir. Bıçak kesme açısı 0°'den 40°'ye yükseldikçe kesme kuvveti ve enerji değerleri azalmıştır. 0° kesme açısında maksimum kesme kuvveti, kesme dayanımı, kesme enerjisi ve özgül kesme enerjisi sırasıyla 319.3 N, 11.30 MPa, 2.393 N ve 0.08464 J mm² olarak gözlemlenmiştir. Bıçak yükleme hızının kesme kuvvetleri, kesme mukavemeti, kesme enerjisi ve özgül kesme enerjisi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). En düşük kesme kuvveti, kesme kuvveti, kesme enerjisi ve özgül kesme enerjisi sırasıyla 1 m s⁻¹ 'de 246.1 N, 8.705 MPa, 1.273 J ve 0.04502 J mm⁻¹ olarak elde edilmiştir.

Ana Laura Alves vd (2020), Çalışmanın amacı, budama makası ile kontrollü aktivite sırasında insan avuç içi yüzü bölgesindeki rahatsızlık algısını ve yoğunluğunu değerlendirmektir. Bu amaçla, avuç içi yüzünün haritalanması (elin birkaç bölgeye bölünmesi), elin farklı bölgelerinde algılanan rahatsızlık hissini yanı sıra rahatsızlığın yoğunluğunu kaydetmek için benimsenmiştir. Verilerin toplanmasında, tamamı üniversite öğrencisi olan, erkek cinsiyete ait 18-29 yaşları arasında 30 kişi seçilmiştir. Dahil etme kriteri, sağ elini kullanma ihtiyacına ek olarak, deneyden önceki 12 ay içinde üst ekstremitelerde kas-iskelet sistemi semptomları öyküsünün olmamasıydı. 3 budama makası modeli (A, B ve C) ile gerçekleştirilen faaliyetlere ilişkin veriler toplanmıştır. Budama makalarının değerlendirilmesi için, 30 deneğin her biri üç makas modelini test etti. Sonuçlar, sağ elin en fazla rahatsızlık kaydına sahip alanlarının makas B kullanımıyla, makas C ile ise en düşük sayı ve en düşük yoğunlukta gerçekleştiğini göstermektedir. Ayrıca, bazı rahatsızlık alanlarının üç tür makas için ortak olduğu da bulundu. Elde edilen sonuçlarla çalışma, Ergonomik Tasarım alanındaki araştırmalar için enstrümantasyondaki teknolojik gelişmeye ve endüstrinin tasarım sektörlerine bilgi aktarımı için katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Agust'ı-Brisach vd (2015), İspanya'da 2012 ve 2013 yıllarında, gövde hastalıklarından gözle görülür şekilde etkilenen dört bağda, budama aletlerinin asma gövdesi hastalıklarını asmadan asmaya yayma kabiliyetine sahip olup olmadığını belirlemek için budama zamanında araştırılmıştır. Her bağda, budama makasları düzenli olarak steril su ile durulanmış ve analiz için sıvı numuneler toplanmıştır. Asma mantarı gövde patojenlerinin (GFTP'ler) moleküler tespiti, Botryosphaeriaceae spp.'yi tespit etmek için spesifik primerler kullanılarak iç içe polimeraz zincir reaksiyonu ile

gerçekleştirilmiştir. *Eutypa lata*, *Cadophora luteo-olivacea*, *Phaeoacremonium spp.* ve *Phaeomoniella chlamydospora*. *E. lata* hariç tüm bu GFTP'ler, dört bağdan, *C. luteo-olivacea* ve *Phaeoacremonium spp.* en yaygın olanıdır. Aynı numuneden iki, üç veya dört farklı GFTP'nin birlikte ortaya çıkması, *C. luteo-olivacea* ve *Phaeoacremonium spp.*'nin eşzamanlı tespiti bulundu. en yaygın olanıdır. Ayrıca *C. luteo-olivacea*, *Phaeo-olivacea*, *Phaeoa cremonium spp.* ve *P. chlamydospora* için yarı seçici kültür ortamında sıvı örneklerden mantar izolasyonu da yapılmış ancak değerlendirilen dört bağdan üçünde toplanan örneklerden sadece *C. luteo-olivacea* elde edilmiştir. *C. luteo-olivacea*, *Diplodia seriata*, *E. lata*, *Phaeoacremonium aleophilum* ve *Phaeomoniella chlamydospora*'nın conidia süspansiyonları veya miselyal fragmanları ile yapay olarak istila edilmiş budama makasları, 1 yaşındaki asma çelikleri "110 Richter" budamak için kullanıldı. Budamadan 4 ay sonra çeliklerden başarılı mantar izolasyonu, istila edilmiş budama makaslarının budama yaraları yoluyla onları enfekte edebildiğini doğruladı. Bu sonuçlar, GFTP'lerin epidemiyolojisi hakkındaki bilgileri geliştirir ve budama makaslarında bulunan inokulumun asmaları enfekte etme potansiyelini gösterir.

Hang Yin vd (2018), budama bahçecilik için vazgeçilmez bir araçtır. Budama makasının budama mekanizması ve kesici kenarın şekli, kesme verimini doğrudan etkiler. Bu nedenle, bahçe işlerinin verimliliğini artırmak için yeni bir budama makası türü tasarlamak büyük önem taşımaktadır. Yeşil üretim, enerji tasarrufu ve çevre koruma konsepti ile uyumludur. Bıçak şekli, kesme verimini doğrudan etkiler. Bu nedenle, en iyi Açığa sahip bıçak, kesme verimliliğini artırabilir ve enerji tasarrufu sağlayabilir. Hareketli bıçağın hareket izine ve kesme moduna göre. En iyi Angle bıçağının şeklini simüle etmek için MATLAB yazılımını kullanma. Bu çalışma, bıçağın tasarımı için öğreticidir. Kesme kuvveti reaksiyon makasının çalışma sürecinde bıçağın kuvveti. Adams yazılımı kullanılarak ağaç dalının dinamik simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Yeni budama makaslarının kesme performansının doğrulanması yararlıdır.

Marian Schönauer vd (2021), Almanya'da, iklim değişikliği nedeniyle Norveç ladinine (*Picea abies* (L.) H. Karst.) yönelik yönetim kısıtlamaları, potansiyel olarak Douglas köknarına (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) olan ilginin artmasına neden oldu. ikame türler. Bununla birlikte, Douglas göknarı, periyodik seyreltme ve özellikle budama gibi maliyetli silvikültürel işlemler gerektirir. Bu tür tedavilerin verimliliğini artırmak için, uyarlanmış iki aşamalı çalışma sistemine sahip yeni bir besleme sistemi

analiz edildi. Elektrikli budama makası ve sırtlı temizleme testeresi Husqvarna 535FBX "Spacer" kullanan yeni sistem, el testeresi ve elektrikli testere kullanan geleneksel üç aşamalı çalışma sistemiyle karşılaştırıldı ve daha önce bağımsız bir çalışma adımı olarak yürütülen ağaç seçimi ile karakterize edildi. Verimlilik ve maliyetlerin belirlenmesine yönelik zaman ve hareket çalışmaları ile nabız ölçümleri ile ergonomik analizler ve duruş analizleri yapılmıştır. Genel olarak, yeni sistemin, programlanmış sistem saati başına 8,1 ağaç (4,44 € ağaç-1) olan geleneksel sisteme kıyasla, programlanmış sistem saati başına 8,9 ağaç (4,17 € ağaç-1) ile daha üretken ve daha düşük maliyetli olduğu bulundu.). Yeni sistemle ergonomik iyileştirmeler, esas olarak, kalp atış hızı rezerv seviyesinin geleneksel sisteme göre yüzde 9,3 oranında azaldığı rakip ağaçların kesilmesi sırasında gözlemlenebildi. Bununla birlikte, 'Spacer' için beklenen olumsuz vücut duruşlarını azaltmada önemli avantajlar doğrulanamadı. Yeni sistemdeki zaman tasarrufu esas olarak iş akışının uyarlanmasına ve budama sırasında elektrikli makasların kullanılmasına atfedildiğinden, araştırılan koşullar altında en iyi sonuçları elde etmek için yeni sistemdeki 'Ara Parça'nın hafif motorlu testerelele değiştirilmesi düşünülmelidir.

Nowakowski ve vd. (2018), Bahçıvanlıktaki değişiklikler, meyve üreticilerini daha verimli ağaç budama sistemleri sunmaya teşvik ediyor. Verimliliğin artması, ekili meyve ağaçları üzerindeki etkisi henüz tam olarak anlaşılmayan çeşitli kesme cihazlarının uygulanmasıyla ilgilidir. Bu nedenle, makalenin amacı, çeşitli kesme üniteleri ile kesilen meyve ağacı filizlerini karşılaştırmak ve değerlendirmektir. Çalışmada budama makası, örs budama makası, daire testere ve motorlu testere olmak üzere dört kesme ünitesi ve elma, armut, erik ve kiraz ağacı olmak üzere dört meyve ağacı çeşidi uygulanmıştır. Kesilen filizin görüntüsünün uzamsal karmaşıklığının değerlendirilmesine izin veren kesim kalitesinin değerlendirilmesi için fraktal bir boyut kullanıldı. Elde edilen sonuçlar, örs budama makası ve budama makası (en iyi kesim kalitesi), ardından daire ve zincir testere kullanılması durumunda en az filiz hasarına neden olan kesme sisteminin belirlenmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca, incelenen meyve ağaçları için hasara karşı duyarlılığın karakteristik olduğu kanıtlanmıştır. Armut ağaçları, kesme ünitesinden bağımsız olarak en düşük hasar hassasiyetini kanıtlamıştır.

Nowakowski ve Nowakowski (2018), Günümüzde meyve ağaçlarının gölgelik oluşumunu optimize etmek ve ayrıca zaman içinde uygun bir gölgelik boyutu ve yoğunluğunu korumak için yeni budama yöntemleri üzerinde çalışılmaktadır. En yaygın

yöntem, manuel veya pnömatik makaslar veya budama makasları kullanılarak geleneksel budama yöntemidir. Daire testereler, malçlama diskleri ve zincirli testereler kullanılarak yapılan mekanik budama da yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak bazı meyve yetiştiricileri arasında mekanik budamanın etkileri konusunda endişeler bulunmaktadır. Literatürde bildirilen hasarların büyüklüğünün değerlendirilmesi, coğrafi alan, bitki türleri ve budama tekniği gibi bir dizi faktöre bağlı olduğundan belirsizdir. Bu nedenle, bu makale, kesilmiş sürgün görüntülerinin fraktal boyut analizine dayalı olarak çeşitli budama cihazları tarafından meyve ağacı sürgünlerine verilen zararların boyutunu değerlendirmek için bir yöntem önermektedir. Çalışma armut, elma, erik ve kiraz sürgünlerini ve dört cihazı içeriyordu: bir zincir testere, daire testere, örs budama makası ve baypas makası. Elde edilen fraktal boyutlar üzerinde budama cihazı tipinin ve ağaç türlerinin önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Düşük sürgün hasarını gösteren en düşük boyutlar (kiraz ve erik ağaçlarının aksine) elma ve armut ağaçlarında bulunmuştur. Dairesel ve zincirli testerelerin neden olduğu hasarlar, örs ve baypas makaslarından daha büyüktü. Budama kalitesinin fraktal boyut analizi, her bir budama cihazının nicel değerlendirmesini ve türlerin hasara karşı duyarlılığını mümkün kılmıştır. Elde edilen sonuçlar, elle ve mekanik budamanın önemli yönlerine ve ayrıca sürgünlere zarar verme duyarlılığına ilişkin bilgi eksikliğinin giderilmesine katkıda bulunmaktadır.

Çakmak ve ark. (2018), Arka Plan: Kış budaması, bağların verimini ve kalitesini sürdürmek için önemli bir prosedürdür. Bu aşamada yaygın olarak budama makası kullanılır. Budama makası ile çalışmak, işle ilgili kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına (MSD'ler) neden olabilir. Budayıcılar üzerinde değişen yoğunluklarda ve tekrarlayan hareketlerde fiziksel yük, kas gücü ve el bileği bozuklukları riskini artırır. Kavrama gücü (GS), kas gücünün iyi kabul edilen bir ölçüsüdür. Ortam sıcaklığı da kış budaması sırasında budayıcıları etkiler. Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı budama makası türlerinin, çalışma ortam sıcaklıklarının, budayıcıların iş deneyimlerinin, budayıcıların antropometrik değerlerinin ve çalışma saatlerinin profesyonel budamacıların GS değerlerine etkisini belirlemektir. Yöntem: Araştırma, Sultanas bağlarında kış budaması sırasında profesyonel gönüllü budamacıların katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bir grup kırsal işçide (n=18) budamacıların her iki elinden belirlenen GS değerleri, budama periyodunun kesintisiz 18 günü boyunca beş farklı kez değerlendirilmiştir. Budayıcıların GS değerleri dijital el dinamometresi kullanılarak ölçüldü. Budayıcıların antropometrik değerlerini belirlemek için standart antropometrik ölçüm seti kullanılmıştır. Bulgular: Budayıcıların baskın ve

baskın olmayan ellerinin ortalama GS değerleri sırasıyla 363 ± 89 N ve 347 ± 86 N bulundu. Çalışma saatleri dışında diğer tüm parametreler GS ile korelasyon için r-değeri ve p-değeri” bulundu. GS artan yaşla birlikte azaldı ($r = -0,473$, $p = 0,000$). Ayrıca, budama makasının GS zerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlıydı. Dominant el için en yüksek GS, rs bıçaklı budama makasında (386 ± 86 N); en düşük GS, dönen bir alt tutamağa (296 ± 55 N) sahip budama makası ile gözlendi. Uzun bir budama döneminde çalışma ortamının sıcaklığındaki değişiklikler GS değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahipti. GS değerleri, çalışma ortamı sıcaklığının düşmesiyle arttı. Sonuç: Dominant elin GS değerleri, literatürde bildirilen dominant olmayan elden daha yüksek bir değere sahipti. Budayıcıların antropometrik boyutları ve GS değerleri için çalışma bulgusu anlamlıydı. Kış budayıcılarda çalışma ortam sıcaklığı ile GS değerleri arasında olumsuz bir etki ortaya çıkmıştır. GS değerleri istatistiksel olarak anlamlı değildi, ancak sabah ve öğleden sonra saatlerinde sırasıyla hafif artan ve azalan etkiler bulundu. Budama makasının tipi GS değerlerini etkilemiştir. Endüstriye uygunluk: Bulguların, budama sırasında MSD'lerin potansiyel riski hakkında ergonomistleri bilgilendireceğine inanılmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar yeni bir ürün tasarımımda ergonomik üzümlere, özellikle budayıcıların ihtiyaçlarına daha uygun ekipmanların seçilmesine katkı sağlayacaktır.

Mika Haapalainen vd (2000), Elektrikli olmayan el aletlerinin ergonomik tasarımı: bir kalite fonksiyon dağıtımı uygulaması (QFD). Kalite fonksiyon yayılımı (QFD), rnlerin kalitesini iyileştirmek için kullanılabilir bir tasarım yöntemidir. Budama makalarının ergonomik kalitesini iyileştirmeye yönelik bir QFD uygulaması tanımlandı. Bu bilgi bir QFD aracı olan kalite evine (HOQ) girilmiştir. HOQ sonuçları, tasarım yönlerinin göreceli önemi şeklinde temsil edilir. HOQ ve kullanıcı görüşmelerinin sonuçları, her iki yaklaşımın da aynı olan en önemli tasarım özelliklerini verdiğini göstermektedir. QFD, el aletlerinin ergonomik tasarımı için uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir. QFD uygulaması, el aletlerinin tasarım sürecinde değerli bilgiler sağlar ve el aletlerinin tasarımı sırasında karar verme sürecinde kullanılabilir.

YvesRoquelaure vd (2004), Bu çalışmanın amacı, yeni tasarlanmış budama makaları ile asma budaması sırasında el-bilek sistemi üzerindeki biyomekanik zorlamaları değerlendirmektir. Parmak fleksr kasının yüzey elektromiyografisi ve bilek duruşları, yeni ve referans elle çalıştırılan budama makası ile fiili çalışma sırasında dört bağ işçisinde analiz edildi. Her iki budama makasıyla gözlemlenen biyomekanik verilerdeki büyük

bireyler arası farklılıklar nedeniyle, yeni budama makaslarının “aşırı” fleksiyon/ekstansiyon (F/E) ve ulnar/radyal (U/R) bilek sapmaları üzerinde sistematik bir etkisi gösterilmemiştir. . Bununla birlikte, yeni budama makaslarının kullanımı, daha yüksek sıklıkta "nötr ve orta" U/R sapmaları (U/R < %20 maks) ve daha az ölçüde "nötr ve orta" F/E ile ilişkilendirildi. sapmalar (F/E < %20 max). Küçük işçi örneğinden dolayı, bu sonucun daha büyük bir bağ işçisi popülasyonunda doğrulanması gerekir.

R. L. Parish (1998), Manuel budama makasları bahçecilik endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Birçok marka ve model, geniş bir fiyat ve özellik yelpazesi ile mevcuttur. Fidanlık, meyve bahçesi ve bağ operasyonlarında kullanılan bir budama makasının en önemli özelliklerinden biri minimum el emeği ile ahşabı kesebilmesidir. Altı üreticiden dokuz manuel budama makası, farklı boyutlardaki sert ahşap dübelleri kesmek için gereken çalıştırma kuvvetini belirlemek için test edilmiştir. Farklı makaslar için kuvvet gereksinimlerinde önemli farklılıklar kaydedildi. Dört model, önemli ölçüde daha düşük çalışma kuvveti gerektiriyordu ve diğer modellerden daha büyük dübelleri kesebiliyordu. En verimli dört modelden ikisi (Seymour Smith/SnapCut 19T ve Wallace/Fiskars 9110) örs tipindeydi; diğer ikisi (Sandvik P1-22 ve Wallace/Fiskars 4135) bypass tipindeydi. Bu testte her iki tip de tutarlı bir şekilde daha az kuvvet gerektirmedi. En verimli dört makastan ikisi, Seymour Smith/Snapcut ve Wallace/Fiskars 9110, aynı zamanda test edilen en ucuz makaslardı. El çabasını en aza indiren verimli budama makaslarının seçilmesi, işçi verimliliğini artırmalı ve işçiler arasında tekrarlayan hareket bozukluklarının görülme sıklığının azalmasına katkıda bulunmalıdır.

Erdoğan (2018), piyasada bulunan bazı budama makaslarının kesme kuvvetlerini ergonomik açıdan karşılaştırmalı olarak incelemiştir. İnceleme için tasarımsal açıdan birbirinden farklı 10 budama makası seçmiş ve bu makaslara temsilen sıra numarası vermiştir. Bitkisel materyal olarak ise fındık dip sürgünlerini kullanmıştır. Materyallerin kesilme işlemi için elle kesimi simüle edecek şekilde 300 mm min-1 hızda ve 5 farklı çap grubunda (5.35, 8.00, 9.21, 10.87, 12.35 mm), 10 tekerrürlü olacak şekilde gerçekleştirmiştir. Kuvvet verilerini ise Lloyd test cihazı ile içerisinde NEXYGEN yazılımı bulunan bir bilgisayar kullanılarak almıştır. Elde edilen sonuçlara göre 1. Çap grubu hariç diğer tüm çap gruplarında en küçük kuvvet değerleri 5 numaralı makasla, en büyük kuvvet değerleri ise 10 numaralı makasla kesme işleminde gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Makasları çap gruplarına bağlı olarak kendi içerisinde değerlendirmiş, kuvvet değerlerinde

değişim açısından en büyük değişim %606.74 ile 6 numaralı makasta olduğunu gözlemlemiştir. En küçük yüzde değişimi ise %278.43 ile 4 numaralı makasta gerçekleştiğini bulmuştur. Tüm verileri birlikte değerlendirilmesinden sonra kesme kuvvetleri açısından 5 numaralı makasın diğer makaslara göre ergonomik açıdan daha az kuvvetle aynı işlemi gerçekleştirdiği bulmuştur.

F. Göksel Pekitkan ve ark. (2020), Bu çalışmada, bağ çubuklarının kesme işlemlerinde kullanılacak makinanın tasarımında veya budama makasının, kesme için ana parametreler olan kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve enerji gereksiniminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Diyarbakır ili ve çevresi olmak üzere Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Şire, Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinin bıçak tipi, kesme açısı ve kesme hızına bağlı asmaların sürgün kesme özellikleri analiz edilmiştir. Kullanılan asmaların sürgünleri Diyarbakır ilindeki şaraplık üzüm üreticilerine ait bağlardan alınmıştır. Sürgünlerin kesme özelliklerinin belirlenmesinde Llyod LRX plus, 2500 N kapasiteli biyolojik malzeme test cihazı kullanılmıştır. Bulunan sonuçlara göre, her üç çeşit için kesme özellikleri, bıçak tipi, kesme açısı ve yükleme durumuna göre farklılıklar vardır. Kesme kuvveti ve enerji gereksinimi her çeşit ve bıçak tipi için farklı olmuştur. Genel olarak tırtıklı ağza sahip bıçaklarda kesme kuvveti ve enerji değeri düz-ince ağza sahip olan bıçak tipinde daha fazla olmuştur. Bıçak kesme açısı arttıkça kesme kuvveti ve kesme enerjisi azalmıştır. En yüksek kesme kuvveti ve enerji değerleri 0° düşey yönde yapılan kesmede meydana gelmiştir. Kesme hızlarının artışı kesme kuvveti, kesme gerilmesi, kesme enerjisi ve spesifik kesme enerjisini hafif bir şekilde arttırmıştır. Tüm çeşitlerde en düşük değerler 2 mm s¹ 'lik yükleme hızlarında elde edilmiştir.

Jurij wakula vd (2000) Elektrikli ve motorsuz el aletleriyle asma budamasının stres-gerinim- analizi, Güçsüz ve elektrikli kesici el aletleri, 5 ay boyunca asma budamalarında ağırlıklı olarak her gün bağlarda kullanılmaktadır. Elektrikli olmayan aletler yardımıyla asma budaması, şarap yetiştiricileri için çok streslidir. Parmak-el-bilek-sisteminde dış kuvvetlerle birleşen tekrarlayan hareketler, kol-omuz sisteminde aşırı pozisyonlar, iklim durumu stres faktörlerinden bazılarıdır. 3 farklı imalat ve 2 elektrikli el aletiyle (elektrikli ve pnömatik olarak) üretilen 5 adet manuel kuru erik ile asma budama analizleri yapılmıştır. Sonuçlar, pnömatik ve elektrikli eriklerle yapılan asma budamasının, elektrikli olmayan el aletleriyle kesmeye göre (verimlilik açısından) %30'a kadar daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Son zamanlarda özellikle meyve ağaçlarının bakım işlemleri arasında bulunan budama işlemlerinde ülkemizde ve dünyada en çok önem sağlayan aletler budama makaslarıdır. Budama makasları manuel, pnömatik ve elektrikli olarak giriş bölümünde sınıflandırılmıştı. Ülkemizde budama makasları pazarı, son dönemlerde büyük oranda genişlemiş olup, önemli oranda ithal edilen budama makaslarının pazara sunulanları arasında teknik ve ekonomik olarak gerçekleştirilmiş bir karşılaştırma bulunmamaktadır.

Türkiye’de pazara sunulan budama makaslarından yerli olanları genelde manuel olanlardır, elektrikli olarak çalışma yapılmaya çalışılmış fakat pazarda aktif olarak pazarlanamamaktadır. Pnömatik olarak yalnızca ithal ürünler mevcuttur. Bu çalışmada Türkiye’de pazara sunulan elektrikli budama makaslarına ait bazı teknik, ekonomik ve makine güvenliğine ait verilerin elde edilerek hangi makas grubunun daha aktif kullanıldığının belirlenmesi hedeflenmiştir.

Elektrikli budama makinası imalatçı ve ithalatçı firmaların verileri, sanayi bakanlığı, tarım ve orman bakanlığı ile diğer ilgili kurumların veri tabanlarından temin edilip, firmaların web siteleri taranarak ve ziyaret edilerek alınmıştır. Türkiye’de elektrikli budama makası imal ya da ithal eden başlıca firmalar ve faaliyet gösterdikleri şehirler tablo 1’de verilmiştir.

Ülkemizde kullanılan elektrikli budama makaslarının çoğunluğu Marmara bölgesinde bulunan firmalar aracılığıyla ithal edilmektedir. Bunların tedarikçiliğini yapan Tarım ve Orman Bakanlığı deney raporları biriminden edilen verilere göre 16 firma bulunmaktadır.

Tablo 1. Türkiye’de elektrikli budama makası imal ya da ithal eden başlıca firmalar ve faaliyet gösterdikleri şehirler

FİRMA TAM ADI	İL	MAKİNANIN CİNSİ VE NİTELİKLERİ
Akın Ziraat İlaçları İnş.San.Tic.Ltd.Şti.	DÜZCE	LISAM 9401 BLADE GT Akülü Budama Makası
Akın Ziraat İlaçları İnş.San.Tic.Ltd.Şti.	DÜZCE	DAKKIN Akülü Budama Makası SCA-3
Akın Ziraat İlaçları İnş.San.Tic.Ltd.Şti.	DÜZCE	LİSAM TL25 Akülü Budama Makası
Akın Ziraat İlaçları İnş.San.Tic.Ltd.Şti.	DÜZCE	BAHCO BCL201B Akülü Budama Makası
Alper BEKTAŞ	ORDU	FRN-KH-08 Akülü Budama Makası
Anadolu Motor Üretim ve Pazarlama A.Ş.	İSTANBUL	BACHO BCL 21 Akülü Budama Makası
Anadolu Motor Üretim ve Pazarlama A.Ş.	İSTANBUL	BACHO BCL 22 Akülü Budama Makası
CBN Tarım Mak. San. Tic. Ltd. Şti.	KONYA	Arvipo, PS 110, Akülü Budama Makası

Tablo 1'in devamı

Çullas Orman Bahçe ve Tarım Mak. Tic. Ltd.Şti.	İSTANBUL	ZANON ZS50 Akülü Budama Makası
Çullas Orman Bahçe ve Tarım Mak. Tic. Ltd.Şti.	İSTANBUL	ZANON SV38 Akülü Budama Makası
Çullas Orman Bahçe ve Tarım Mak. Tic. Ltd.Şti.	İSTANBUL	ZANON TIGER ZT 40Drive 300S Akülü Budama Makası
Dorset Yapı Sanayi ve Tic. Ltd.Şti.	İSTANBUL	Aima HF35 Akülü Budama Makası
Global Teknik ve Hırdavat Ve Züc. Dış Tic. Ltd. Şti.	İSTANBUL	Catpower 1310 Akülü Budama Makası
İtal End. Makinalar İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	KOCAELİ	HYUNDAI 40 mm 36V 4Ah Lasercut Akülü Budama Makası
İtal End. Makinalar İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	KOCAELİ	HYUNDAI LASER 3XP Akülü Budama Makası
İtal End. Makinalar İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	KOCAELİ	HYUNDAI EASY CUT Akülü Budama Makası
İtal End. Makinalar İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	KOCAELİ	İTAL SCA3 38mm Akülü Budama Makası

Tablo 1'in devamı

Mapaş Hırdavatçılık İthalat ve Pazarlama A.Ş.	İSTANBUL	Infaco Elektrocoup F 3015 Akülü Budama Makası
Pellenc Middle East A.Ş.	BALIKESİR	Pellenc Prunion 150 Akülü Budama Makası
Pellenc Middle East A.Ş.	BALIKESİR	PELLENC, PRUNION (250) Akülü Budama Makası
Pellenc Middle East A.Ş.	BALIKESİR	PELLENC, VINION (150) Akülü Budama Makası
Sadal Tarım Makinaları Dış Ticaret A. Ş.	İZMİR	STIHL ASA 65 Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	FELCO 801 Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	COMPAGNOLA COBRA Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	FELCO 820 Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	Palmera SCA3-1 Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	Compagnola, STARK M, Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	Compagnola, STARK L, Akülü Budama Makası

Tablo 1'in devamı

Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	Compagnola, SPEEDY, Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	Compagnola, PALMERA F21, Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	Compagnola, PALMERA PA-25K, Akülü Budama Makası
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İSTANBUL	Felco, 822, Akülü Budama Makası
Seriner Dış Ticaret	İSTANBUL	SUJINENG DJ 045 Akülü Budama Makası
SNA Endüstriyel Mamüller Tic. Ltd.Şti	İSTANBUL	Bacho BCL22 Akülü Budama Makası
SNA Endüstriyel Mamüller Tic. Ltd.Şti	İSTANBUL	Bacho BCL21 Akülü Budama Makası
Yalçın Subaşı Tar.Mar.Toh. İlaç Zir.Alt.Tic. ve San. Ltd.Şti.	SAKARYA	Yasuta KH-G04-T Akülü Budama Makası
Zimaş Ziraat Makinaları San.ve Tic. A.Ş.	İZMİR	Active 600960 Lion Cut Akülü Budama Makası

Piyasada bulunan ve incelemesi yapılan budama makaslarına ait görseller ve teknik bilgiler aşağıda verilmiştir:



Şekil 5. Pellenc marka, prunion bataryalı (250) akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Menşei	Fransa
Uzunluk	298 mm
El tutuş	41 X 38
Çene açıklığı	67 mm
Kesim çapı	45 mm
Ağırlık	860 gr
Optik tetik	Var
Kapalı durumda uyku modu	Var
Aletsiz bıçak değişimi	VAR
El koruması	Var
BATARYA	
Ağırlık (gr)	1680
Prunion İle Şarj Dayanma Süresi	12 saat
Maksimum Güç (W)	1730
Vinion İle Şarj Dayanma Süresi	15 saat
Ortalama Ömür (Dolum Sayısı)	800
Çalışma Modları	4
Taşıma: Yelek	Yelek
Şarj Etme Süresi	5 Saat



Şekil 6. Stihl asa 65 akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Akü Tip	Lityum-iyon
Kategori	AP
Kesim bıçağı açıklığı	30 mm (maksimum)
Dal kalınlığı	30 mm
Bağlantı kablosu uzunluğu	1,6 m
Ağırlık(sırtlık ve akü hariç)	745 g
Sırtlığın ağırlığı (akü hariç)	1800 g

GRESÖRLÜK

FELCO 801'in kesme bıçakları, makası komple sökmeye gerek kalmadan kolay ve hızlı bir şekilde, göbek civatasındaki gresörlükle yağlanabilmektedir.



ÖZELLİKLER	
Budama makas ağırlığı	775 gr
Komple akü ağırlığı kablo ve konnektörle	790 gr
Kontrol muhafazasının ağırlı kabloyla	545 gr
Kablo ağırlığı	920 gr
Şarj aletlerinin çalışma voltajı	100-240 v 50-60 Hz
Akü voltajı	37
li-po akü gücü	2,5 Ah
Şarj etme süresi	2 saat
Budama makasının uzunluğu	255 mm
Motor devir hızı	20.000 devir/dk.

Şekil 7. Felco 801 akülü budama makası



ÖZELLİKLER	
Budama makas ağırlığı	980 gr
Komple akü ağırlığı kablo ve konnektörle	790 gr
Kontrol muhafazasının ağırlı kabloyla	545 gr
Kablo ağırlığı	920 gr
Şarj aletlerinin çalışma voltajı	90-250 vac
Akü voltajı	37 vdc
li-po akü gücü	2,5 Ah
Şarj etme süresi	2 saat
Budama makasının uzunluğu	290 mm
Motor devir hızı	20.000 devir/dk.

Şekil 8. Felco 820 akülü budama makası



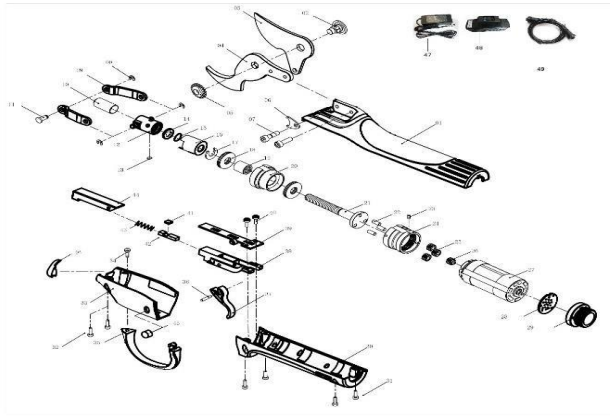
Şekil 9. Campagnola marka, stark m model, akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Toplam uzunluk	292 mm
Toplam genişlik	114 mm
Toplam yükseklik	32 mm
Kesme çapı max.	55 mm
Makas ağırlığı	910 gr
Tahrik motoru tipi	Elektrik motoru
Akü	4INR19/66
Akü voltajı	14.4 V
Akü kapasitesi	2.5 Ah
Akü şarj aleti	KH24-1681420-2E
Motor gücü	330 W
Çalıştırma şekli	Tetikli
Emniyet sensörü	Var



Şekil 10. Palmera sca3-1 akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Bahçe makasının ağırlığı	991 gr
Bahçe makasının uzunluğu	306 mm
Bahçe makasının eni kesici bıçak açık	120 mm
Bahçe makasının eni kesici bıçak kapalı	112 mm
Kesici bıçak ağız genişliği	65 mm
Ortalama güç	350 W
Kesme kapasitesi	39 mm 'ye kadar
Besleme gerilimi	36 V
Akü	
Akü kapasitesi	4.4 Ah
Akünün gücü	144 WH



Şekil 11. Palmera sca3-1 akülü budama makası



Şekil 12. Sujmeng dj 045 akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Ağırlığı	830 gr
Motor Hızı	25000 rpm/min
USB portları	5V/2.1A
Pil Ağırlığı	1.3 kg
Lityum Pil	36V 4.4 Ah
Şarj	100-240V 50-60 HZ
Şarj Zamanı	3 Saat
Motor Özelliği	36 V Fırçasız Motor



Şekil 13. Bacho bel 21 akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Kesme kapasitesi	35 mm
Ağırlık	680 gr
Motor gücü max.	865
Pil kapasitesi	3.4 Ah
Pil gücü	150 WH
Pil döngüsü	800 şarj
Kullanım süresi	9 saat
Şarj akımı	0.4 amper
Uzunluk	260 mm
Eni	40 mm
Yüksekliği	130 mm



Şekil 14. Yasuta marka kh-g04-t model akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Uzunluk	330 mm
Genişlik	110 mm
Kalınlık	43 mm
Kesme çapı	40 mm
Elektrik motoru	500 W
Lityum batarya	25.2 V 2.5 Ah
Giriş voltajı	AC 110-220 V
Şarj olma süresi	2 saat
Batarya çalışma süresi	4.5
Toplam ağırlık	940 gr



ÖZELLİKLER	
Azami kesme çapı	40
Kesme süresi	0.28
Ardışık kesme	Var
Makas açıklık ayarı	33-50-66
Makas ağırlığı	890 gr
Akü özelliği	48 V, 3.5 Ah
Kısa devre ve zorlanma sigortası	Var
Sırt çanta akü ağırlığı	1,8

Şekil 15. Active 600960 lion cut akülü budama makası



ÖZELLİKLER	
Kesme Kapasitesi	35 mm
Batarya Türü	Batteria Li-ion
Batarya Amperi	4,3 Ah
Nominal Volt	52 Vdc
Şarj Dolum Süresi	8 saat
Ağırlık	900 gr
Ortalama Kullanım	25 saat Bağ
Ortalama Kullanım	18 saat Meyve

Şekil 16. Lısam 9401 blade gt akülü budama makası



Şekil 17. Lısam akülü budama makası t125

ÖZELLİKLER	
Uzunluk	290 mm
Genişlik	90 mm
Yükseklik	50 mm
Ağırlık	900 gr
Kesme çapı	25 mm
Elektrik motoru gücü	500 W
Besleme gerilimi	16.8 V
Batarya tipi	Lityum- ion
Batarya	16,8 V 2 Ah
Şarj dolun süresi	1- 1.5 saat
Kullanım süresi (bağ- meyve)	3-4 saat



ÖZELLİKLER	
Uzunluk	300 mm
Genişlik	115 mm
Yükseklik	40 mm
Ağırlık	900 gr
Kesme çapı	38 mm
Elektrik motoru gücü	350 W
Elektrik motoru besleme gerilimi	36 V
Elektrik motoru akımı	10 A
Akü tipi	Lityum-ion
Akü kapasitesi	4.4 Ah
Anma gerilimi	36VDC
Şarj dolun süresi	4,5 saat
Kullanım süresi	8 saat
Akü ile makas arası kablo uzunluğu	1.5 m

Şekil 18. Dakkin akülü budama makası sca-3



ÖZELLİKLER	
Kesme kapasitesi	32 mm
Ağırlık	930 gr
Motor gücü max.	500 W
Pil kapasitesi	2.5 Ah
Pil gücü	36 WH
Pil döngüsü	300 şarj
Kullanım süresi	1.5 saat
Şarj akımı	2.5 amper
Uzunluk	285 mm
Eni	55 mm
Yüksekliği	105 mm

Şekil 19. Bahco marka bc1201b model akülü budama makası



ÖZELLİKLER	
Kesme çapı	45 mm ve 25 mm iki kademe
Motor tipi	Fırçasız motor
Güç	1260 W
Devir	13500
Ağırlık bıçak ve kablo dahil	1.35 kg
Batarya	40 V 6Ah 1.5 kg
Bıçak çalışma sistemi	Vidalı
Akü dolun süresi	3 saat (6Ah)
Batarya çalışma süresi	10 saat (6Ah)
Bıçak materyali	C75 isveç çelik

Şekil 20. Frn-kh-08 akülü budama makası



ÖZELLİKLER	
Makas ağırlığı	860-945 gr
Kesim zamanı	0.31 sn
Max kesme torku	180-200 NM
Kesim aralığı	40 mm
Batarya	48 V-5.2 Ah

Şekil 21. Arvipo marka, ps 110 model, akülü budama makası



ÖZELLİKLER	
Ağırlık	Elde 0.85 Kg / Sırt Çantasında 1.6 Kg
Batarya	Lityum 4Ah
Batarya Çalışma Süresi	6-8 Saat
Batarya Şarj Süresi	2 Saat
Maksimum Kesme Çapı	40mm (Yaş dal budama) - 30mm (Kuru dal budama)
Nominal Güç	144W
Emniyet sensörü	Var

Şekil 22. Hyundai marka, lasercut model, akülü budama makası



ÖZELLİKLER	
Ağırlık	0.9 kg
Batarya	Lityum 2x2.0Ah
Batarya Çalışma Süresi	4 Saat (Tek batarya ile)
Batarya Şarj Süresi	1 Saat
Maksimum Kesme Çapı	25mm (Canlı dallar) - 15mm (Kuru dallar)
Nominal Güç	150W
Emniyet sensörü	Var

Şekil 23. Hyundai marka easycut model, akülü budama makası



Şekil 24. Ital marka, sca3 model, akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Ağırlık (Batarya)	1.5 kg
Batarya	36 V 4.4 Ah Lithium Ion
Batarya Çalışma Süresi	10 Saat
Maksimum Kesme Çapı	30 mm / 20 mm
Max Motor Gücü	350 W
Ağırlık (Makas)	0.9 kg



Şekil 25. Infaco marka, f3015 model, akülü budama makası

ÖZELLİKLER	
Ağırlık	790 gr
Akü ağırlığı	810 gr
Akü kullanım süresi	9 saat/ tam gün çalıştırma
Akü şarj aleti	230v/50hz
Akü şarj süresi	90 dakika %100 - 60dk %90
Akü voltaj	48 v
Bıçak kapanış torku	184,3 n.m
Bıçak kapanma hızı	271,6 mm/s
Kesme kapasitesi	40 mm
Maksimum bıçak açılımı	60 mm

3.2. Metot

Araştırmada lkemizde pazara sunulan yerli, kısmen yerli veya tamamen ithal akülü budama makasları eşitleri ve bunların teknik ve ekonomik olarak karşılaştırılması için, önceden bir anket formu oluşturulmuştur (Ek-1). Hazırlanan formda elde edilmeye çalışılan başlıca veriler; akülü budama makaslarının bazı teknik özellikleri, makinanın bütününü oluşturan ana ünitelerin (motor, aktarma organları ve kontrol sistemi) yerli ya da ithal üretim durumu, işletmecilik açısından ekonomiklik durum ve makina emniyet yönetmenliğinin n gördüğü temel sağlık ve güvenlik koşullarının sağlayıp sağlamadığına yönelik olmuştur. Formda yer alan bilgilerin tamamlanmasında kısmen firmanın teknik elamanları ve katalog bilgilerinden yararlanılmıştır.

Teknik zellikler açısından ele alınan başlıca karşılaştırma parametreleri:

Makas

Ak

Elektrik motoru

Kesme nitesi

Akülü budama makasları teknik özellikleri açısından incelendiğinde ana farklılık olarak kablolu ve kablosuz olarak 2 Şekilde ele alınacaktır. Kablolu olarak özellikler ve kablosuz olarak özellikler incelenecektir.

Yerlilik oranını bulmak için aşağıda verilmiş olan eşitlik kullanılmıştır. Eşitlik 1 de akülü budama makaslarının yerlilik oranının hesaplanmasında tek bir akülü budama makası için toplam ünite sayısı 4 (ak, elektrik motoru, makas, kesme nitesi) olarak alınmıştır.

$$\text{Yerlilik oranı (\%)} = \text{Yerli nite sayısı (adet)} / \text{Toplam nite sayısı (adet)} \times 100$$

Eşitlik 1.

Akülü budama makasının ekonomiklik durumu için, yıllık bakım onarım gereksinimi dikkate alınarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

Makine Emniyet yönetmeliği (2006/42/AT) açısından akülü budama makinalarının temel sağlık ve güvenlik Őartlarını (TM ve GŞ) sağlayıp sağlamadıklarını değerlendirmek

için, ilgili yönetmeliği CE belgesi gereksinimleri dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Makine emniyeti açısından aşağıdaki parametreler karşılaştırmada kullanılmıştır.
Akülü budama makasının;

-Yönetmeliğin ön gördüğü temel güvenlik ve sağlık gereksinimleri karşılama durumu,

-Teknik dosyanın mevcudiyeti,

-AB uygunluk beyanı,

-CE İşaretleme dikkate alınmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Türkiye’de pazara sunulan akülü budama makaslarının makas ünitesine ait teknik veriler firma bazında Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Makas ünitesine ait teknik veriler

Firma Tam Adı	İl	makinanın adı	Uzunluk-Genişlik-Yükseklik-Ağırlık	Enerji İletim Tertibatı
Akın Ziraat İlaçları İnş.San.Tic.Ltd.Şti.	Düzce	Dakkın SCA-3	300 mm – 115 mm – 40 mm 900 gr	KABLOLU
Akın Ziraat İlaçları İnş.San.Tic.Ltd.Şti.	Düzce	Lısam TL25	290 mm – 90 mm – 50 mm 900 gr	KABLOSUZ
Akın Ziraat İlaçları İnş.San.Tic.Ltd.Şti.	Düzce	Bahco BCL201B	285 mm – 970 gr	KABLOSUZ
Çullas Orman Bahçe ve Tarım Mak. Tic. Ltd.Şti.	İstanbul	Zanon SV38	300 MM – 115 MM – 40 MM – 860 gr	KABLOLU
Global Teknik ve Hırdavat Ve Züc. Dış Tic. Ltd. Şti.	İstanbul	Catpower 1310	380 mm – 110 mm – 44 mm – 1044 gr	KABLOLU
İtal End. Makinalar İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli	Hyundai Laser 3XP	284 mm – 108 mm – 55 mm – 980 gr	KABLOSUZ
İtal End. Makinalar İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli	Hyundai Easy Cut	275 mm – 105 mm – 45 mm – 964 gr	KABLOSUZ

İtal End. Makinalar İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli	Ital SCA3 38mm	306 mm – 112 mm – 65 mm	KABLÖLU
Pellenc Middle East A.Ş.	Balıkesir	Pellenc Prunion (250)	298 mm – 130 mm – 67 mm – 870 gr	KABLÖLU
Pellenc Middle East A.Ş.	Balıkesir	Pellenc Vmion (150)	260 mm – 130 mm – 57 mm – 683 gr	KABLÖLU
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İstanbul	Compagnola Stark M	292 mm – 114 mm – 32 mm – 910 gr	KABLÖSUZ
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İstanbul	Compagnola Stark L	336 mm – 120 mm – 65 mm – 1160 gr	KABLÖSUZ
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İstanbul	Compagnola Speedy	285 mm - 53 mm – 96 mm - 892 gr	KABLÖSUZ
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İstanbul	Compagnola Palmera F21	276 mm – 49 mm - 91 mm - 950 gr	KABLÖSUZ
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İstanbul	Compagnola Palmera PA-25K	285 mm - 53 mm - 96 mm - 902 gr	KABLÖSUZ
Semak Makina Tic. ve San. Ltd.Şti	İstanbul	Felco 822	290 mm - 40 mm - 105 mm - 980 gr	KABLÖLU
Yaçım Subaşı Tar.Mar.Toh. İlaç Zir.Alt.Tic. ve San. Ltd.Şti.	Sakarya	Yasuta KH-G04- T	330 mm - 110 mm - 43 mm - 940 gr	KABLÖSUZ

Tablo 2'nin devamı

Zimaş Ziraat Makinaları San.ve Tic. A.Ş.	İzmir	Active 600960 Lion Cut	320 mm - 45 mm - 115 mm - 950 gr	KABLOLU
--	-------	------------------------	----------------------------------	---------

Tablo 2'de görüldüğü gibi pazara sunulan budama makaslarının uzunluğu 275 mm ile 380 mm, genişliği 40 mm ile 67 mm, yüksekliği 90 mm ile 130 mm, ağırlığı 0,683 kg ile 1,044 kg arasında değişmektedir. Enerji iletim tertibatı kablolu ve kablesiz olarak ayrılmaktadır.

Türkiye'de pazara sunulan akülü budama makaslarının akü ünitesine ait teknik veriler firma bazında Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Akü ünitesine ait teknik veriler

MAKİNANIN ADI	TİP	KAPASİTE (Ah)	ANMA GERİLİM İ (V)	ŞARJ DOLUM SÜRESİ (h)	KULLANIM SÜRESİ (h)
DAKKIN SCA-3	Lityum-ion	4,4 Ah	36 V	4,5 h	8 h
LİSAM TL25	Lityum-ion	2 Ah	16,8 V	1-1.50 h	3-4 h
BAHCO, BCL201B	Lityum-ion	2.5 Ah	14.4 V	1.50 h	3 h
Arvipo, PS 110	Lityum-ion	5.2 Ah	48 V		11-12 h
ZANON SV38	Lityum-ion	2,9 Ah	50.4 V	4 h	
Catpower 1310	Lityum-ion	4.4 Ah	52 V	4 h	6-10 h
HYUNDAI Lasercut 4X	Lityum-ion	4 Ah	36 V	2 h	6-8 h

HYUNDAI LASER 3XP	Lityum-ion	2.5 Ah	14.4 V	2.30 h	
HYUNDAI EASY CUT	Lityum-ion	2.5 Ah	14.4 V	2.30 h	
İTAL SCA3 38mm	Lityum-ion	4.4 Ah	36 V	5.50 h	
PELLENC PRUNION (250)	Lityum-ion	5.8 Ah	43.2 V	7 h	
PELLENC VINION (150)	Lityum-ion	3 Ah	43.2 V	8.50 h	
Compagnola STARK M	Lityum-ion	2.5 Ah	14.4 V	2 h	4 h
Compagnola STARK L	Lityum-ion	2.5 Ah	21.6 V	2 h	3.5 h
Compagnola SPEEDY	Lityum-ion	2 Ah	14.4 V	2 h	4 h
Compagnola PALMERA F21	Lityum-ion	2 Ah	14.4 V	1 h	2 h
Felco 822	Lityum-ion	880/194 2.7Ah880/1 95 5.4 Ah	36 V	880/194 3 h 880/195 1.5 h	880/194 8-10 h 880/195 6- 8 h
Yasuta KH- G04-T	Lityum-ion	2.5 Ah	25.2 V	2 h	4.5 h

Tablo 3'nin devamı

Active 600960 Lion Cut	Lityum-ion	3.8 Ah	48 V	7 h	5.11 h
---------------------------	------------	--------	------	-----	--------

Tablo 3'de görüldüğü gibi pazara sunulan budama makaslarında kullanılan akü ünitelerinin tamamı lityum-ion tipindedir. Kapasiteleri 2.0 Ah ile 5.8 Ah arasında, anma gerilimi 14.4 V ile 50.4 V arasında, şarj dolun süreleri 1.30 saat ile 8,3 saat arasında, tam şarjda kullanım süreleri 3 saat ile 24 saat arasında değişmektedir.

Türkiye'de pazara sunulan akülü budama makaslarının elektrik motoru ünitesine ait teknik veriler firma bazında Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Elektrik motoru ünitesine ait teknik veriler

MAKİNANIN ADI	GÜÇ (W)	MOTOR BESLEME GERİLİMİ (V)
DAKKIN SCA-3	350 W	36 V
LİSAM TL25	500 W	16,8 V
BAHCO, BCL201B	100 W	14.4 V
Arvipo, PS 110	90 W	48 V
ZANON SV38	90 W	48 V
Catpower 1310	500 W	36 V
HYUNDAI	144 W	36 V
HYUNDAI LASER 3XP	180 W	16.8 V

Tablo 4'ün devamı

HYUNDAI EASY CUT	150 W	14.4 V
İTAL SCA3 38mm	350 W	36 V
PELLENC PRUNION (250)	250 W	43.2 V
PELLENC VINION (150)	180 W	43.2 V
Compagnola STARK M	330 W	14.4 V
Compagnola STARK L	450 W	21.6 V
Compagnola Marka SPEEDY	500 W	14.4 V
Compagnola PALMERA F21	150 W	14.4 V
Compagnola, PALMERA PA-25K	500 W	16.8 V
Felco 822	500 W	36 V
SUJINENG DJ 045	500 W	25.2 V
Active 600960 Lion Cut	720 W	48 V

Tablo 4'de görüldüğü gibi pazara sunulan budama makaslarında kullanılan elektrik motoru güçleri 90 W ile 720 W arasında, çalışma gerilimi 14,4 V ile 48 V arasında değişmektedir.

Türkiye’de pazara sunulan akülü budama makaslarının kesme ünitesine ait teknik veriler firma bazında Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Kesme ünitesine ait teknik veriler

MAKİNANIN ADI	KESME DAL KALINLIĞI MAKSİMUM (mm)	BIÇAK KALINLIĞI (mm)	BIÇAK MALZE MESİ	BIÇAK SERTLİĞİ (HRC)
DAKKIN SCA-3	38 mm	5 mm	ÇELİK	52,2
LİSAM TL25	25 mm	4 mm	ÇELİK	51
BAHCO, BCL201B	32 mm		ÇELİK	
Arvipo, PS 110	38 mm		ÇELİK	56
ZANON SV38	38 mm	4 mm	ÇELİK	
Catpower 1310	40 mm	2.5 mm	ÇELİK	51.4
HYUNDAI Lasercut 4X	40 mm		ÇELİK	
HYUNDAI LASER 3XP	30 mm		ÇELİK	
HYUNDAI EASY CUT	25 mm		ÇELİK	
İTAL SCA3 38mm	38 mm		ÇELİK	
PELLENC PRUNION (250)	41 mm		ÇELİK	
PELLENC, VINION (150)	35 mm		ÇELİK	

Compagnola STARK M	55 mm		ÇELİK	
Compagnola STARK L	37 mm		ÇELİK	
Compagnola SPEEDY	25 mm		ÇELİK	
Compagnola PALMERA F21	25 mm		ÇELİK	
Compagnola, PALMERA PA- 25K,	25 mm		ÇELİK	
Felco 822	45 mm		ÇELİK	
Yasuta Marka KH-G04-T	40 mm	1,8 mm	ÇELİK	50.1
Active 600960 Lion Cut	40 mm	1.8 mm	ÇELİK	50

Tablo 5’de görüldüğü gibi pazara sunulan budama makaslarında kullanılan kesme ünitelerinin tamamı çelik malzemedir. Kesme çapları 25 ile 40 mm, bıçak kalınlığı 1,8 mm ile 5 mm, makas uzunluğu 60 mm ile 65 mm, bıçak malzeme sertliği 50 ile 56 hRC, makas açılma kademe sayısı 2 ile 4 kademe arasında değişmektedir.

Tablo 6. Toplam üniteler bazında yerli imalat oranları (%)

MAKİNANIN ADI	Elektrik motoru (%)	Makas ünitesi (%)	Akü ünitesi (%)	Kesme ünitesine (%)
LISAM 9401 BLADE GT	0	0	0	0
DAKKIN SCA-3	0	0	0	0
LİSAM TL25	0	0	0	0
BAHCO BCL201B	0	0	0	0
FRN-KH-08	0	0	0	0
BACHO BCL 21	0	0	0	0
BACHO BCL 22	0	0	0	0
Arvipo, PS 110	0	0	0	0
ZANON ZS50	0	0	0	0
ZANON SV38	0	0	0	0
ZANON TIGER ZT 40Drive 300S	0	0	0	0
Aima HF35	0	0	0	0
Catpower 1310	0	0	0	0
HYUNDAI Lasercut 4X	0	0	0	0
HYUNDAI LASER 3XP	0	0	0	0
HYUNDAI EASY CUT	0	0	0	0
İTAL SCA3 38mm	0	0	0	0

Tablo 6'nın devamı

Infaco Elektrocoup F 3015	0	0	0	0
Pellenc Prunion 150	0	0	0	0
PELLENC PRUNION (250)	0	0	0	0
PELLENC VINION (150)	0	0	0	0
STIHL ASA 65	0	0	0	0
FELCO 801	0	0	0	0
COMPAGNOLA COBRA	0	0	0	0
FELCO 820	0	0	0	0
Palmera SCA3-1	0	0	0	0
Compagnola STARK M	0	0	0	0
Compagnola STARK L	0	0	0	0
Compagnola SPEEDY	0	0	0	0
Compagnola PALMERA F21	0	0	0	0
Compagnola PALMERA PA-25K	0	0	0	0
Felco 822	0	0	0	0
SUJINENG DJ 045	0	0	0	0
Bacho BCL22	0	0	0	0
Bacho BCL21	0	0	0	0
Yasuta Marka KH-G04-T	0	0	0	0

Tablo 6'nın devamı

Active 600960 Lion Cut	0	0	0	0
------------------------	---	---	---	---

Tablo 6'de görüldüğü gibi pazara sunulan budama makaslarının tüm üniteleri ithal edilmektedir.

Tablo 7. Pazarlanan makasların işletme göstergeleri

MAKİNANIN ADI	Elektrik motoru güç	Akü ünitesi kapasitesine göre	Motor besleme gerilimine göre	Makas kullanım süresine göre	Kesme ünitesine göre	Yıllık servis gereksinimi (adet/yıl)
DAKKIN SCA-3	350 W	4,4 Ah	36 V	8 h	38 mm	1
LİSAM TL25	500 W	2 Ah	16,8 V	3-4 h	25 mm	1
BAHCO, BCL201B	100 W	2.5 Ah	14.4 V	3 h	32 mm	1
Arvipo, PS 110	90 W	5.2 Ah	48 V	11-12 h	38 mm	1
ZANON ZS50						
ZANON SV38	90 W	2,9 Ah	48 V		38 mm	1
Catpower 1310	500 W	4.4 Ah	36 V	6-10 h	40 mm	1
HYUNDAI Lasercut 4X	144 W	4 Ah	36 V	6-8	40 mm	1
HYUNDAI LASER 3XP	180 W	2.5 Ah	16.8 V		30 mm	1
HYUNDAI EASY CUT	150 W	2.5 Ah	14.4 V		25 mm	1
İTAL SCA3 38mm	350 W	4.4 Ah	36 V		38 mm	1
PELLENC PRUNION	250 W	5.8 Ah	43.2 V		41 mm	1
PELLENC VINION (150)	180 W	3 Ah	43.2 V		35 mm	1

Tablo 7'nin devamı

Compagnola STARK M	330 W	2.5 Ah	14.4 V	4 h	55 mm	1
Compagnola STARK L	450 W	2.5 Ah	21.6 V	3.5 h	37 mm	1
Compagnola SPEEDY	500 W	2 Ah	14.4 V	4 h	25 mm	1
Compagnola PALMERA F21	150 W	2 Ah	14.4 V	2 h	25 mm	1
Compagnola PALMERA PA-25K	500 W	2 Ah	16.8 V	4 h	25 mm	1
Felco 822	500 W	880/194 2.7 Ah 880/195 5.4 Ah	36 V	880/194 8-10 h 880/195 6-8 h	45 mm	1
SUJINENG DJ 045	500 W		25.2			
Yasuta KH- G04-T		2.5 Ah		4.5 h	40 mm	1
Active 600960 Lion Cut	720 W	3.8 Ah	48 V	5.11 h	40 mm	1

Tablo 7'de görüldüğü gibi lityum bataryalı budama makaslarının tümünün yıllık servis gereksinimi yılda bir kez yeterlidir.

Türkiye’de yerli veya ithal edilen makinaların Makine emniyet yönetmeliğine uygunluk karşılaştırmaları durumu Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Budama makaslarının makine emniyet yönetmeliğine uygunluk durumu

MAKİNANIN ADI	TS VE GŞ*	Teknik dosya	AB uygunluk beyanı	CE belgesi	Deney Raporu
LISAM 9401 BLADE GT	Var	Var	Var	Var	Var
DAKKIN SCA-3	Var	Var	Var	Var	Var
LİSAM TL25	Var	Var	Var	Var	Var
BAHCO, BCL201B	Var	Var	Var	Var	Var
FRN-KH-08	Var	Var	Var	Var	Var
BACHO BCL 21	Var	Var	Var	Var	Var
BACHO BCL 22	Var	Var	Var	Var	Var
Arvipo, PS 110	Var	Var	Var	Var	Var
ZANON ZS50	Var	Var	Var	Var	Var
ZANON SV38	Var	Var	Var	Var	Var
ZANON TIGER ZT 40Drive 300S	Var	Var	Var	Var	Var
Aima HF35	Var	Var	Var	Var	Var
Catpower 1310	Var	Var	Var	Var	Var
HYUNDAI Lasercut 4X	Var	Var	Var	Var	Var
HYUNDAI LASER 3XP	Var	Var	Var	Var	Var

Tablo 8'in devamı

HYUNDAI EASY CUT	Var	Var	Var	Var	Var
İTAL SCA3 38mm	Var	Var	Var	Var	Var
Infaco Elektrocoup F 3015	Var	Var	Var	Var	Var
Pellenc Prunion 150	Var	Var	Var	Var	Var
PELLENC PRUNION (250)	Var	Var	Var	Var	Var
PELLENC VINION (150)	Var	Var	Var	Var	Var
STIHL ASA 65	Var	Var	Var	Var	Var
FELCO 801	Var	Var	Var	Var	Var
COMPAGNOLACOBRA	Var	Var	Var	Var	Var
FELCO 820	Var	Var	Var	Var	Var
Palmera SCA3-1	Var	Var	Var	Var	Var
Compagnola STARK M	Var	Var	Var	Var	Var
Compagnola STARK	Var	Var	Var	Var	Var
Compagnola SPEEDY	Var	Var	Var	Var	Var
Compagnola PALMERA F21	Var	Var	Var	Var	Var
Compagnola PALMERA PA-25K	Var	Var	Var	Var	Var
Felco 822	Var	Var	Var	Var	Var
SUJINENG DJ 045	Var	Var	Var	Var	Var

Tablo 8'in devamı

Bacho BCL22	Var	Var	Var	Var	Var
Bacho BCL21	Var	Var	Var	Var	Var
Yasuta KH-G04-T	Var	Var	Var	Var	Var
Active 600960 Lion Cut	Var	Var	Var	Var	Var

Tablo 8'de görüldüğü gibi pazara sunulan budama makaslarının tamamı makine emniyet yönetmeliğine uygundur. İthal edilen makinaları ülkemizde teknik yönde değerlendiren deney raporları incelendiğinde faaliyet gösteren firmaların %100 olumlu deney raporu almış durumdadırlar.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de pazarlanan lityum bataryalı budama makaslarının teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması, bayi olan firmalarla yapılan anket sonucu değerlendirilmiştir. Firma ve ürünleri ile ilgili değerlendirmelerde farklı akü ünitesi, makas ünitesi, elektrik motor ünitesi ve kesme ünitesine sahip lityum bataryalı budama makaslarının ithal ettikleri görülmüştür.

Lityum bataryalı budama makaslarının ana üniteleri 4 tane bölümden (akü ünitesi, elektrik motoru ünitesi, makas ünitesi, kesme ünitesi,) oluşmaktadır. Bu 4 ünite yüzdelik olarak gruplandırıldığında üretim bazında bütün parçaların %100’ü ithal edilmektedir.

Elde edilen bulgulara göre teknik açıdan akülü budama makasları içerisinde kablolu olanların lityum batarya kapasitesi 2.7 Ah ile 5.8 Ah arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 4 Ah olanlar ithal edilmektedir. Motor besleme gerilimi 25.2 V ile 48 V arasında değişmektedir. Yaygın olarak 36 V olanlar ithal edilmektedir. Şarj dolun süreleri 1.30 saat ile 8.30 saat arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 4 saat olanlar ithal edilmektedir. Kullanım süreleri 5 saat ile 11-12 saat olarak değişmektedir. Yaygın olarak 6-10 saat olanlar ithal edilmektedir. Motor gücü 90 W ile 720 W arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 500 W olanlar ithal edilmektedir. Dal kesme kalınlığı 35 mm ile 45 mm arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 38 mm olarak değişmektedir. Bıçak malzemesi tüm makaslarda çeliktir. Bıçak malzeme sertliği 50 ile 56 arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 51.4 HRC olanlar ithal edilmektedir.

İthal edilen akülü budama makasları içerisinde kablosuz olanların lityum batarya kapasitesi yaygın olarak 2 Ah ile 2.5 Ah arasındadır. Motor besleme gerilimi 14.4 V ile 21.6 V arasında değişmektedir. Yaygın olarak 14.4 ve 16.8 olanlar ithal edilmektedir. Şarj dolun süreleri 1 saat ile 2.30 saat arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 2 saat olanlar ithal edilmektedir. Kullanım süreleri yaygın olarak 3-4 saat olanlar ithal edilmektedir. Motor gücü 100 W ile 500 W arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 500 W olanlar ithal edilmektedir. Dal kesme kalınlığı 25 mm ile 40 mm arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 25 mm olarak değişmektedir. Bıçak malzemesi tüm makaslarda çeliktir. Bıçak malzeme sertliği 50 ile 56 arasında değişmektedir. Yaygın olarak ortalama 51.4 HRC olanlar ithal edilmektedir.

Pazara sunulan tüm akülü budama makaslarının makine emniyet yönetmenliğine uygun üretip, CE belgesi ile işaretlendiği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak yerli olarak üretilebilecek akülü budama makasları batarya kapasitesi kablolu olarak 4 Ah, motor besleme gerilimi 36 V, şarj dolun süreleri 4 saat, kullanım süreleri 6- 10 saat, motor gücü 500 W, dal kesme kalınlığı 38 mm, bıçak malzemesi çelik ve sertliği 51.4, kablosuz batarya kapasitesi 2- 2.5 Ah, motor besleme gerilimi 14.4- 16.8 V, şarj dolun süreleri 2 saat, kullanım süreleri 3-4 saat, motor gücü 500 W, dal kesme kalınlığı 25 mm, bıçak malzemesi çelik ve sertliği 51.4 olacak şekilde bu veriler üzerinden üretim araştırma geliştirme çalışmaları yürütülebilir.



KAYNAKÇA

Anonim,2021(a),https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/33572/mod_resource/content/0/MEYVE%20BAH%C3%87ELER%C4%B0NDE%20YILLIK%20BAKIM%20%C4%B0%C5%9ELER%C4%B0-DERS%20NOTU.pdf.(Erişimtarihi: 05.04.2021)

Anonim,2021(b),(<https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/66664/Genel%20meyvecilik.pdf?sequence=1&isAllowed=y>).

L Zhang¹ , A B Koc^{2*}, X N Wang¹ , Y X Jiang¹ 1 2018 2nd International Workshop on Renewable Energy and Development (IWRED 2018), IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 153 (2018) 062029 from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/153/6/062029/pdf>

Polatöz, S., Kafa, G. ve Alata 2017. Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Mersin <https://www.turktob.org.tr/dergi/makaleler/dergi22/33-35.pdf> (Erişim tarihi: 23.05.2019).

A. Zahid, L. He, L. Zeng, D. Choi, J. Schupp, P. Heinemann 2020. Transactions of the ASABE. 63(4): 847-856. (doi: 10.13031/trans.13729)

Eliçin, A.K., Sessiz, A. & Pekitkan, F.G. (2019). Effect of Various Knife Type, Cutting Angle and Speed on Cutting Force and Energy of Grape Cane. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (15), 519-525

Desconforto na face palmar durante o uso de tesouras de poda: A Ergonomia no Design de produto Alves, Ana Laura; Silva, Danilo Correa; Medola, Fausto Orsi; Paschoarelli, Luis Carlos. 23 a 27 de novembro de 2020

Agustí-Brisach, C., Leon, M., Garcí'a-Jimenez, J., and Armengol, J. 2015. Detection of grapevine fungal trunk pathogens on pruning shears and evaluation of their potential for spread of infection. Plant Dis. 99:976-981.

Hang Yin^{1,a} ,Zhaoxin Meng¹ ,Yu Zhang² ,Bo Yu³ Based on MATLAB and Adams new pruning cutting edge shape and shear force simulation, MATEC Web of Conferences 175, (2018), IFCAE-IOT 2018.

Schönauer M., Hoffmann S., Nolte M., Jaeger D. (2021). Evaluation of a new pruning and tending system for young stands of Douglas fir. *Silva Fennica* vol. 55 no. 2 article id 10447. 19 p.

Tomasz Nowakowski* , Maciej Nowakowski assessment of tree sprouts pruning with various types of cutting units issn 2083 -1587; e -ISSN 2449 -5999 2018 ,Vol. 22 ,No. 1 , pp. 95 -103

TomaszNowakowski, MagdalenaDąbrowska, MichałSypuła, AdamStrużyk, A method for evaluating the size of damages to fruit trees during pruning using different devices *Scientia Horticulturae* Volume 242, 19 December 2018, Pages 30-35 sciencedirect

Bülent Çakmak, Engin Ergül Interactions of personal and occupational risk factors on hand grip strength of winter pruners *International Journal of Industrial Ergonomics* 67 (2018) 192–200

Mika haapalainen, jouni kivistö-rahasto and markku mattila, Ergonomic design of non-powered hand tools: An application of quality function deployment (QFD) January 2000 *Occupational Ergonomics* 2(3):179-189

YvesRoquelaurea, FabianD’Espagnach, YvesDelamarreb, DominiquePenneau-Fontbonne, Biomechanical assessment of new hand-powered pruning shears, *Applied Ergonomics* Volume 35, Issue 2, March 2004, Pages 179-182

R. L. Parish *Applied Engineering in Agriculture*. VOL. 14(4): 349-352. (doi: 10.13031/2013.19393) @1998

Erdoğan, M.A., 2018. Farklı Manuel Budama Makaslarının Ergonomik ve Kesme Performansı Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Anabilim Dalı, 40, Samsun.

F. Göksel Pekitkan, A. Konuralp Eliçin, Abdullah Sessiz, Bazı Yerli Tip Üzüm (*Vitis Vinifera* L.) Çeşitlerinin Budama Sürgünlerinin Kesme Özelliklerinin Belirlenmesi,

Jurij wakula, Thomas beckmann, Michael hett and kurt landau Stress-strain analysis of grapevine pruning with powered and non-powered hand tools January 2000 Conference: IEA 2000/HFES 2000 congrssAt: San Diego

Anonim,2022(a),<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri202033737#:~:text=Meyve%20%C3%BCretimi%202020%20y%C4%B1%20C4%B1nda%20bir,6%20milyon%20ton%20olarak%20ger%C3%A7ekle%C5%9Fti>. (Erişim tarihi: 06.05.2022)

Anonim,2022(b),<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-20108470#:~:text=Meyve%20%C3%BCretimi%202010%20y%C4%B1%20C4%B1nda%20bir,6%20milyon%20ton%20olarak%20ger%C3%A7ekle%C5%9Fmi%C5%9Fti.> (Erişim tarihi:06.05.2022)

Anonim,2022(c),<https://uib.org.tr/tr/kbfile/yas-meyve-sebze-sektor-raporu> (Erişim tarihi: 05.04.2022)



EK 1

SORU/ANKET/GÖRÜŞME FORMU

Lityum Bataryalı Budama Makaslarının Teknik, Ekonomik ve Makine Emniyet Yönetmeliği Açısından Değerlendirilmesi İçin Gerekli Veriler

Tarım makinaları bayileri ile sözlü mülakatlar yapılmıştır.

Değerli katkılarınız için teşekkür ederiz.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM :

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

Yüksek Lisans Öğrenimi :

İLETİŞİM

E-posta Adresi :