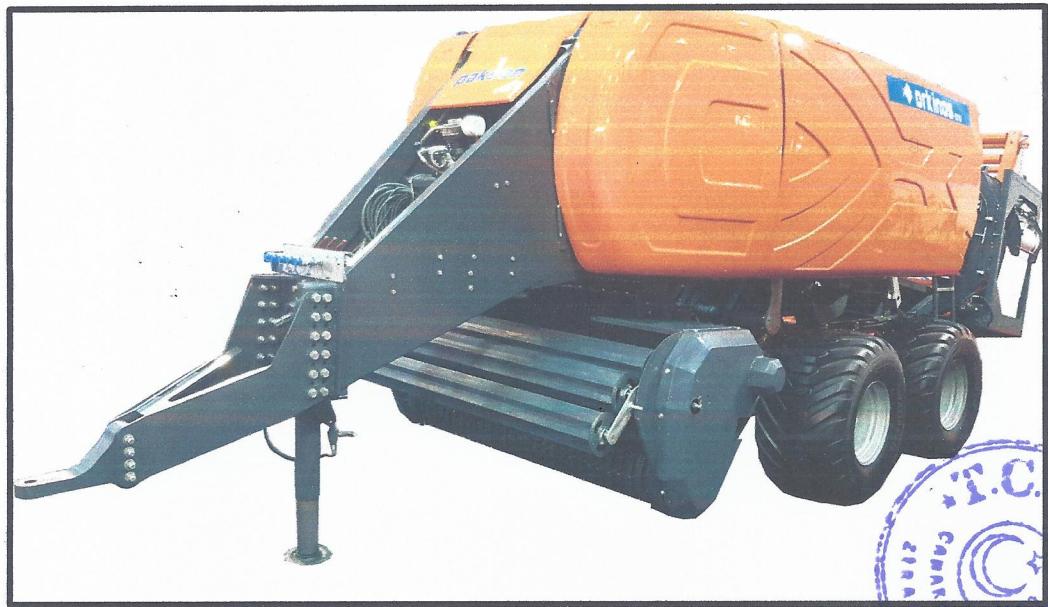




# DENEY RAPORU

GEÇERLİLİK TARİHLERİ : 18.03.2019-18.03.2024  
RAPOR TİPİ : UYGULAMA  
RAPOR NO : 2019-002/BLM-116



PAKSAN MAKİNE SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

## Büyük Prizmatik Tip Balya Makinası

Paksan Marka, Orkinos 870 Model  
(4 İpli, Otomatik Haşpaylı)

Bu deney raporu tümü dışında, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dekanlığı'nın yazılı izni olmadan kısmi çoğaltılamaz.  
Bu deney raporu kredili satışa esas olup, makine emniyet yönetmeliği (2006/42/AT) kapsamında değildir.

2019  
ÇANAKKALE



**İmalatçı Firma**

: PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. AŞ.  
Bandırma- Bursa karayolu 10.km  
Tel: 0266 733 90 907  
**Bandırma/BALIKESİR**

**Deney İçin Başvuran Kuruluş**

: PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. AŞ.  
Bandırma- Bursa karayolu 10.km  
Tel: 0266 733 90 907

**Bandırma/BALIKESİR**

**Deneyi Yapan Kuruluş.**

: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri  
Mühendisliği Bölümü.

**17020, ÇANAKKALE**

**Deney Yeri**

: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri  
Mühendisliği Bölümü Laboratuvarları, Firma  
Üretim Yeri ve Balıkesir Gönen'de bulunan üretici  
tarlaları

**Deney Süresi**

: 19.10.2018 – 18.03.2019

**Deney Rapor No**

: 2019-002/ BLM-116

**Deney Yapılan Alet/Makina/Tesis;**

**Adı**

: **Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük  
Prizmatik Tip Balya Makinası (4 ipli, Otomatik  
Haşpaylı)**

**Üretim Yılı**

: 2018

**Seri (Şasi) Numarası**

: -

**Deney Tipi**

: Uygulama

**Rapor İçeriği**

- : 1. GENEL TANITIM
- : 2. TEKNİK ÖLÇÜLER
- : 3. DENEY YÖNTEMİ
- : 4. DENEY SONUÇLARI
- : 5. SONUÇ





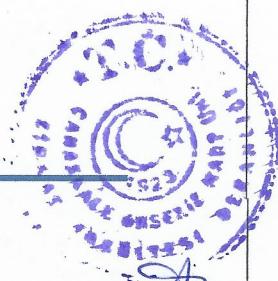
## 1. GENEL TANITIM

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü'nün bila tarih ve 70390991-155.01-E.728011 sayılı yazılarında, **PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş.** (Bandırma- Bursa karayolu 10.km Bandırma / BALIKESİR) tarafından imal edilen "*Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinası (4 ipli, Otomatik Haşpaylı)*" şeklinde tanımlanan makina; hasattan sonra tarlada kalan ürün saplarını ve ön yem bitkilerini tarla üzerinden toplayabilen, kuyruk milinden tahrik edilen prizmatik biçimli balya yapan ve istendiğinde elektronik olarak aktif edilebilen otomatik haşpay düzeneği ile kullanılabilen çekilir tip bir balya makinasıdır. Makina çift akslı olarak imal edilmiştir. Makina genel olarak gri renge boyanmış olup, yan kapakları turuncu renktedir. Makine üzerinde sarı renkli çeşitli güvenlik uyarı etiketleri mevcuttur.

Makine çift dingil üzerinde hareket etmektedir. Dümenleme özelliği bulunan arka sarhoş dingil sayesinde tarla yüzeyinden kaynaklanan sürtünmeler azaltılırken lastikte oluşabilecek gerilimler de azaltılmaktadır. Dümenleme sistemi hidrolik olarak aktif veya pasif duruma getirilebilmektedir.

Dingiller, aralarında 1350 mm mesafe bulunan 120x120 mm ölçülerindeki profil malzemeden birleştirilerek imal edilmiştir. Ön dingil aksları sabit olup, dönüşlerde lastiklerin aşınmaması amacıyla arka dingiller avare olarak imal edilmiştir. Makina tekerlek iz genişliği 2050 mm'dir.

Balya makinası; çeki oku, toplama ünitesi, besleme ünitesi, balya odası, kumanda ünitesi, bağlama ünitesi ve hareket iletim sistemlerinden oluşmaktadır. Balya makinasının genel görünüsü Şekil 1'de verilmiştir.





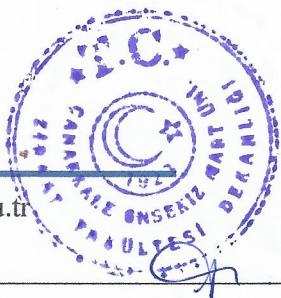
**Şekil 1.** Paksan Marka, Orkinos 870 Model 4 İpli, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının genel görünümü

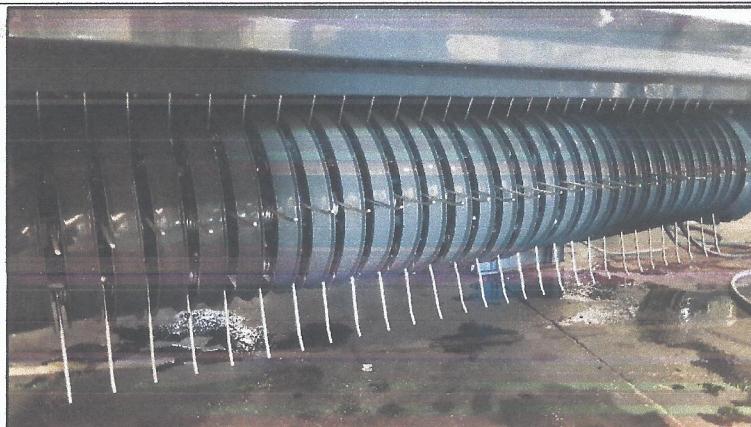
### 1.1. Çeki Oku

Çeki oku, HARDOX-400 sac malzemeden imal edilmiştir. Çeki okunu oluşturan elemanlar kaynak bağlantısı ile ana gövdeye bağlanmaktadır. Çeki okunun konumu değiştirilebilmekte ve böylece makinanın farklı model traktörlerin üç nokta bağlantı düzenleri ile uyumlu olarak bağlanabilmesine olanak sağlanmaktadır. Ana çatı önüne hidrolik olarak hareketlendirilen krikolu park destek ayağı bağlanmıştır. Çeki kancası, 37 mm iç ve 100 mm dış çap ölçülerinde olup çeki okunun önünde bulunmaktadır.

### 1.2. Toplama Düzeni (Pick-up)

Pick-up düzeni 35 mm çapındaki mil üzerine 5 adet U profili cıvata bağlantısı ile sabitlenmesi ile oluşturulmuştur. U profiller üzerine toplama düzeninin 5 mm kalınlığında malzemeden imal edilmiş toplama parmakları cıvata somun bağlantısı ile bağlanmaktadır. Parmaklar çiftli yapıdadır. Besleme sırasında sapları batırmak amacıyla 190 mm çapında ve 1780 mm uzunlığunda 3 adet merdane bulunmaktadır. Pick-up düzeninin genel görünümü Şekil 2'de gösterilmiştir.



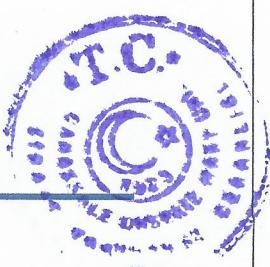


**Şekil 2.** Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip 4 İpli Balya Makinasının toplama (pick-up) düzeni.

### 1.3. Haşpay (Parçalama) ve Besleme Düzeni (Opsiyonel)

Paksan Marka, Orkinos 870 Model, 4 ipli Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının otomatik haşpay ünitesi; helezon ileticiler, besleme rotoru ve kıyıcı bıçaklardan oluşmaktadır. Haşpay besleme ünitesinin yan kenarlarında bulunan ileticiler 2 adet olup, toplama ünitesi tarafından toplanan materyalin parçalama ve besleme merkezine doğru yönlendirilmesi görevini yerine getirmektedirler. Düzenek üzerinde 90 mm çapında boru profil üzerine sağında ve solunda olmak üzere yaprak yüksekliği 50 mm olan 2 adet helezon bulunmaktadır. Yine boru profiline üzerinde orta noktalarda bulunan 50 mm uzunluğunda ve 4 mm kalınlığında malzemeden oluşturulmuş olan sapı besleme noktasına aktaran kanatlar bulunmaktadır.

Haşpay rotoru; 178 mm çapında çelik çekme boru profiline 30 adet (25 mm'lik adımlarla), 12 mm kalınlığında ki malzemeden oluşturulmuş olup, yıldız şeklindeki plakaların spiral şekilde oluşturacak şekilde kaynatılmasıyla imal edilmiştir. Parçalama amacıyla araları 50 mm olan kıyıcı bıçaklar kontrbatör düzeneğini oluşturmaktan haşpay düzeneğini tamamlamaktadır (Şekil 3). Makinanın parçalama (Haşpay) düzeni elektronik olarak kapatılabilimekte ve böylece balya makinası ek parçalama yapmadan da haşpaysız olarak çalıştırılabilir.





**Şekil 3.** Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının Otomatik Haşpay Düzeni

#### 1.4. Balya Odası ve Sıkıştırma Düzeni

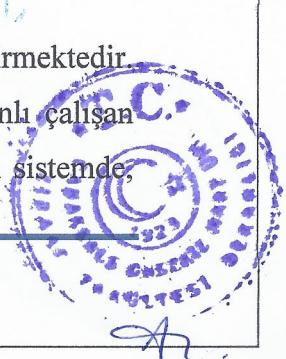
Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinası (4 ipli, Otomatik Haşpaylı) balya misinasının balya odası; 800x700 mm ölçülerinde ve 5 mm kalınlığındaki sacların birleştirimesiyle oluşmuştur. Balya odası aynı zamanda makinanın ana gövdesini oluşturmaktadır. Dönme dairesi yarı çapı 150 mm olan krank-biyel mekanizmasına bağlı olan piston, yine 796x684 mm ölçülerinde dikdörtgen kesitli olup, 750 mm stroğa sahip piston koluna bağlanmıştır. Piston 51 devir/dakika( $1000 \text{ min}^{-1}$  PTO devrinde) hızında sıkıştırma yapabilmektedir. Pistonun yataklanması amacıyla 4 adet masuralı rulman (Nutr 4090) kullanılmıştır.

Piston balya odası içinde yaptığı alternatif hareket ile besleme ünitesinin materyali balya odasında form verilmiş balyaya doğru sıkıştırmaktadır. Sıkıştırma sırasında pistona etki eden arda sıkıştırma pistonu üzerinde bulunan algılayıcılar ile balyaların sıkışma basıncı ölçülmektedir. Bu algılayıcı ile hidrolik balya yoğunluk sistemini kontrol edilmekte ve operatör tarafından belirlenen sıkıştırma basınç değerinin ayarlanabilmesini ve kontrolünü de sağlamaktadır.

Balya odası sabit alt kapak ile tek etkili hidrolik pistonlar yardımıyla konumu değiştirilebilen yan kenarlar ve üst kenardan oluşmaktadır. Konumu değiştirilebilir kapaklar balya odası kesit alanını dolayısıyla balya yoğunluğunun değiştirilmesine izin vermektedir.

#### 1.5. Bağlama Düzeni ve Balya Tahliyesi

Balya odasında hareket eden balya, uzunluk ayar algılayıcısını etkinleştirirmektedir. Balya operatör tarafından ayarlanan uzunluğa erişildiğinde, piston ile eşzamanlı çalışan bağlama düzeni ve iğler harekete geçmektedir. Çift düğümlemenin kullanıldığı sisteme,





makinanın üzerinde bulunan ip bobinleri bağlama düzeni ve iğleri beslemektedir. Pistonun sıkıştırma stroku sırasında iğler bağlama düzenine yükselmekte ve alt ipin ucunu taşımaktadır. İğler bağlama düzenine ulaştığında üst ipin ucunu da alarak her iki ip yanyana getirilmekte, birbirine bağlanmakta ve uçları kesilmektedir. Geride kalan diğer iki uç bağlama ünitesi diskinde tutulmakta ve iğler geriye hareket ettiği anda ikinci düğüm atılmaktadır. Üst ve alt ipler bir sonraki balya oluşumuna başlamadan önce birbirine bağlanmaktadır. Materyal balya odasına girerken ipler birbirinden bağımsız olarak balya alt ve üstüne beslenmektedir bu özellik balya forumunun oluşturulması sırasında iplerin bağlama disklerinden ayrılmasını önlemektedir.

**Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının (4 ipli, Otomatik Haşpaylı) balya odasının arkasında yer alan balya tablası 860x2150 mm ölçülerinde ve hidrolik olarak katlanabilir olarak imal edilmiştir. Balyanın kolay hareketini ve zemine bırakılmasını sağlamak amacıyla balya tablası üzerine 4 adet 90 mm çapında avare merdaneler bulunmaktadır.**

#### **1.6. Elektronik Makina Kontrol Ünitesi**

Balya makinasının traktör kabininden otomatik kontrolün sağlanması amacıyla 7" büyüğünde dokunmatik ekrana sahip kontrol paneli ile donatılmıştır. Kontrol ünitesi ile piston sıkıştırma basıncı ayarlanabilmekte, balya sayısı kaydedilebilmekte ve bağlama sistemi ve makina üzerinde toz ve diğer artıkları uzaklaştırılan hava üreteçine kumanda edilebilmektedir. Bağlama ipi kopması sırasında da kontrol sistemi uyarı yapmaktadır. Ayrıca makina arka kısmında bulunan nem sensörü sayesinde, ürün neminin ölçümü için kullanılmakta ve bu ekrana yansımaktadır (Şekil 4).





**Şekil 4.** Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının Elektronik Kontrol Ünitesi

### 1.7. Emniyet Düzenleri

Makinada aşağıda sıralanmış olan güvenlik donanımları yer almaktadır:

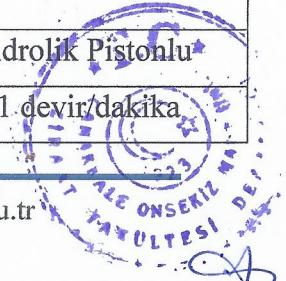
- Trafikte güvenli hareket edilebilmesi için makina stop-sinyal lambaları ile donatılmıştır.
- Makinanın ilerleme yönünü göre arka tarafına yerleştirilen merdiven ve tutamaklar servis işlemlerinin kolay ve güvenli yapılmasını sağlamaktadır.
- Makinanın arka kısmına yol güvenliği için fosforlu yansıtıcılar yerleştirilmiştir.
- Makina üzerinde tehlike oluşturacak kısımlar sarı renkli ve açıklamalı “güvenlik etiketleri” ile donatılmıştır.
- Makina ile verilen kullanım-bakım kitabı kullanıcının gereksinim duyacağı bilgileri içermektedir.



## 2. TEKNİK ÖLÇÜLER

(Belirtilmeyen ölçüler mm'dir)

Ölçüm Yeri	Ölçülen değer
<b>Toplam Uzunluk (İş konumu)</b>	9700
<b>Toplam Uzunluk (Park konumu)</b>	7980
<b>Toplam Genişlik</b>	2500
<b>Toplam Yükseklik</b>	2800
<b>Tekerlek boyutları</b>	
Ön Aks	500-50/17"
Arka Aks	500-50/17"
<b>Toplam Ağırlık</b>	8600 kg
<b>Kuyruk mili hızı</b>	1000 devir/dakika
<b>Toplama düzeni</b>	
Genişlik	1900
Rotor Dönme Dairesi Çapı	495
Parmak kırışları	5 sıralı
Parmak sayısı	70 adet çiftli 5 tekli =140 +5 adet
Pozisyon Ayarı	Hidrolik Pistonlu (çap 28 mm)
Parmak aralığı	61
Parmak Çapı	5
<b>Besleme Düzeni</b>	
Tipi	Rotorlu
Yan besleme helezon sayısı	2
Yan besleme helezon hızı	250 min <sup>-1</sup>
Besleme rotor genişliği	758
<b>Sıkıştırma düzeni</b>	
Tipi	Hidrolik Pistonlu
Piston hızı	51 devir/dakika



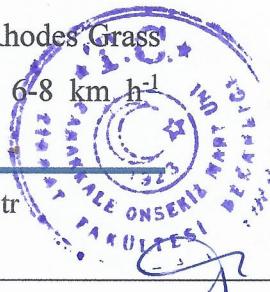


Piston strok mesafesi	750
<b>Balya odasının</b>	
Genişliği	800
Yüksekliği	700
Uzunluğu	500 – 2400 aralık
Yoğunluk ayarı	Elektronik
<b>Bağlama düzeni</b>	
Bağlama Tipi	4 bağlama ipli ve çift düğümlü
İp aralığı	170
İp kapasitesi	2x12= 24 adet
İp özelliklerı	260-340 kgf gerilme dayanımına sahip ISO 4167 standardına uygun polipropilen malzeme
<b>Balya Boyutları</b>	
Genişlik	800
Yükseklik	700
Uzunluk	500 – 2400 arası

### 3. DENEY YÖNTEMİ

Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının (4 ipli, Otomatik Haşpaylı) öncelikle imalat özellikleri ve teknik özellikleri açısından incelenmiştir. Class Marka Arion 640 Model traktöre bağlanan makina,  $1000 \text{ min}^{-1}$  kuyruk mili devrinde boşta çalıştırılarak sıra dışı gürültü ve titreşim açısından ve bağlantı noktalarında herhangi bir gevşeme olup olmadığı bakımından incelenmiştir.

Tarla denemeleri Balıkesir ili Gönen ilçesinde bulunan 120 dekarlık arazide gerçekleştirilmiştir. Denemelerde, çayır biçme makinası ile hasat edilmiş ve hasat sonrası nemi %22-24 seviyesine kadar kurutulmuş, 800-1000 mm genişliğinde olan Rhodes Grass yem bitkisi namluları kullanılmıştır. Denemeler sırasında makine ortalama  $6-8 \text{ km h}^{-1}$





ilerleme hızlarında çalıştırılarak balya makinasına ait iş başarısı, iş kalitesi, ayar kolaylığı ve duyarlılığı iş emniyeti özellikleri açısından değerlendirmeler yapılmıştır.

#### 4. DENEY SONUÇLARI

##### İş başarısı

Deney sırasında  $6-8 \text{ km h}^{-1}$  ortalama ilerleme hızında çalışarak balya üretiminin adet/saat olarak iş başarısı değerleri belirlenmiştir ( $k=0,7$ ). Denemelerde balya boy ayarı  $2350 \times 800 \times 700 \text{ mm}$  olarak yapılmıştır. Ölçülen performans değerleri ve bazı ürün özellikleri ile denemelerde ayarlanan iki farklı sıkıştırma basıncı ayarında (60, 100 bar) elde edilen değerler Çizelge 1'de sunulmuştur.

**Çizelge 1.** Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının (4 ipli, Otomatik Haşpaylı) Belirlenen Performans Değerleri ve Bazı Ürün Özellikleri

Belirlenen Parametreler	Değer
Makine ilerleme Hızı ( $\text{km h}^{-1}$ )	6 -800
Namlu genişliği (m)	1-1,2
Ürünün nemi (%)	$20 \pm 4,3$
Balya ağırlığı (kg)	
60 bar	$255 \pm 2,33 \text{ kg}$
100 bar	$310 \pm 3,66 \text{ kg}$
Balya ölçülerü (mm)	
En	800
Boy	2350
Yükseklik	700
Balya Hacim ağırlığı ( $\text{kg m}^{-3}$ )	
60 bar	193,7
100 bar	235,6
Makina balya iş verimi (adet/saat)	
60 bar	$52 \pm 2,6$
100 bar	$43 \pm 3,3$
Makina ürün iş verimi (ton/h)	
60 bar	13,2
100 bar	13,3
Makina alan iş başarısı (ha/h) *	3,05- 3,07
Kuyruk Mili Güç Tüketimi (kW)	32 -106

\*: İş başarısı verileri balyalanan ürünün verimi ve nemine göre değişiklik gösterebilir.

Yapılan incelemelerde toplama ünitesi parmaklarının tarlada bulunan namlulardan ürün saplarını iyi bir şekilde kaldırıldığı gözlemlenmiştir. Toplama parmaklarının toprağın engebeli yapısından ve taşlardan etkilenmeden iyi bir şekilde toplama işlemini gerçekleştirdiği saptanmıştır.





\* Balya makinasının iş verimi; makinanın değişik çalışma hızlarına, materyalin namlu yoğunluğuna, namluların düzgünüğüne, tarla yüzey durumuna, balya yoğunluk ayarına, sürücünün kabiliyetine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Kurutulmuş yem bitkisi balyalamasında kullanılan makinanın tarla deneylerinden elde edilen ortalama sonuçlarının ülkemiz koşullarında **yeterli** olduğu görülmüştür. Makina haşpaylı veya haşpaysız olarak tıkanma yaşanmadan başarıyla işlevini yaptığı gözlenmiştir.

### Dayanım ve Kullanım Özellikleri

Denemeler sırasında makinada herhangi bir kırılma ve deformasyon olmamıştır. Makinanın malzemesi ve dayanımı iyidir. Konstrüksiyonu oldukça başarılı ve traktör sürücüsü tarafından kontrol ünitesi ile birlikte kullanımı kolaydır. Balya makinası traktör ile gerek yolda gerekse tarlada rahatlıkla ve emniyetle taşınabilmektedir. Makinanın traktörden sökülmesi ve traktöre bağlanması kolay, ayar olanakları yeterli ve basittir. Genel olarak bakımı kolay, işçilik ve boyalı kalitesi de iyi düzeydedir. Makina üzerindeki güvenlik uyarı etiketleri yeter sayıda ve görülebilir niteliktedir.

### 5. SONUÇ

PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş. (Bandırma-Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) tarafından imal edilen Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının (4 ipli, Otomatik Haşpaylı) yapılan ölçüm ve deneyler sonunda **olumlu rapor almasına** karar verilmiştir.

PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş. (Bandırma-Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) tarafından imal edilen Paksan Marka, Orkinos 870 Model, Büyük Prizmatik Tip Balya Makinasının (4 ipli, Otomatik Haşpaylı) **ülkemiz koşullarında amacına uygundur.**





DENEY KURULU:

Dr. Öğr. Üyesi Anıl ÇAY

Doç. Dr. Arda AYDIN

Prof. Dr. Sarp Korkut SÜMER

Prof. Dr. Gıyasettin ÇİÇEK

Prof. Dr. Habib KOCABIYIK

Prof. Dr. Sakine ÖZPINAR

Bu rapor 12 sayfa ve - adet ek 'den oluşmaktadır.

Bu Deney Raporu 18.03.2019 – 18.03.2024 tarihleri arasında geçerlidir.

18.03.2019

  
Prof. Dr. Habib KOCABIYIK  
Bölüm Başkanı

Yukarıdaki imzaların Deney Kurulu üyelerine ait olduğu onaylanır.

  
18.03.2019  
Prof. Dr. Alper DARDENİZ  
Dekan