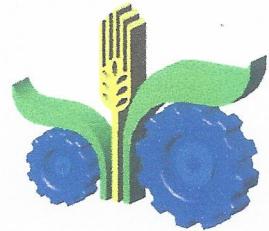


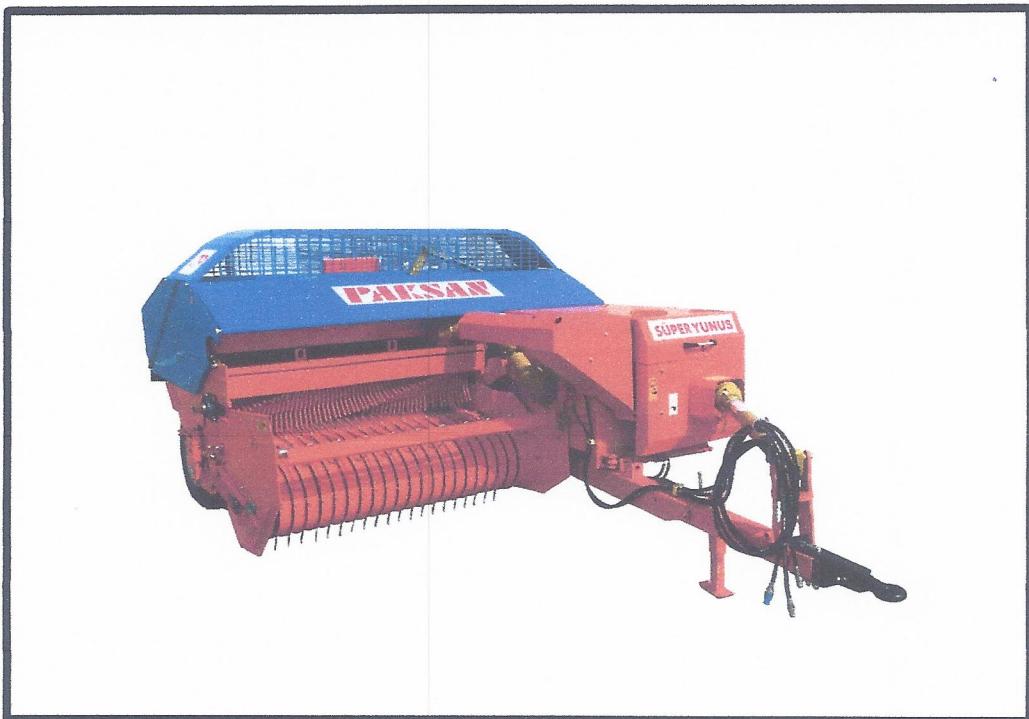


T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART
ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARIM MAKİNALARI ve
TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ



DENEY RAPORU

GEÇERLİLİK TARİHLERİ : 14.07.2017-14.07.2022
RAPOR TİPİ : UYGULAMA
RAPOR NO : 2017-016/BLM-80



PAKSAN MAKİNE SANAYİ ve TİCARET A.Ş.
BALYA MAKİNASI

Süper Yunus Dual Model (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.

2017
ÇANAKKALE



İmalatçı Firma

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

Bandırma/Balıkesir

Deney İçin Başvuran Kuruluş

: PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. AŞ.
Bandırma/Balıkesir

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 Üretici Tarlaları

Deney Süresi

: 05.04.2017 – 14.07.2017

Deney Rapor No

: 2017-016 / BLM-80

Deney Yapılan Alet/Makina/Tesis;

Adı : **Paksan Marka, Süper Yunus Dual Model
Balya Makinası (Otomatik Haşpayılı)**

Üretim Yılı

: 2017

Seri (Şasi) Numarası

: -

Deney Tipi

: Uygulama

Rapor İçeriği

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



1. TANITIM

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü'nün 05.04.2017 tarih ve 70390991.155.01-E847599 sayılı yazılarında **PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş.** (Bandırma- Bursa karayolu 10.km Bandırma / BALIKESİR) tarafından imal edilen **Paksan Marka, Süper Yunus Dual Model, (Otomatik Haşpaylı)** olarak belirtilen balya makinası biçerdöver ve biçme makinaları ile hasat yapıldıktan sonra tarlada kalan sapları, ön kurutma işlemi yapılan yem bitkilerini tarla üzerinden toplayabilen ve sap parçalama (haşpay) düzeni ile sap ya da otu parçalayan, bunları sıkıştırarak dikdörtgen kesitli balya yapabilen ve balyanın dağılmaması için balyaları üç farklı yerinden iple bağlayan, traktörle çekilir tip, kuyruk milinden hareketli bir tarım makinasıdır. Balya makinasını genel görünüşü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Balya makinasının genel görünümü

Balya makinası genel olarak; çeki oku, hareket iletim düzeni, toplama (pick up) düzeni, besleme (yedirme) düzeni, sap parçalama (haşpay) düzeni, sıkıştırma düzeni, balya yoğunluk ayar düzeni, bağlama düzeni ve emniyet düzeni gibi düzenlerden oluşur.

1.1. Çeki Oku

Çeki oku; 12 mm kalınlığındaki 120x100 mm'lik dikdörtgen profilden (NPU) yapılmıştır. Çeki oku profilinin önünden 840 mm sonra kalınlığı 12 m olan 120x40 mm ölçülerin 1200 mm uzunluğunda NPU profili çeki demirinin altına kaynatılarak



desteklenmiştir. Çeki okunun önüne et kalınlığı 12 mm önden 55 mm arkadan 90 mm genişliğinde olan iki adet lama demiri 3 adet M18 civata ile bağlanmıştır. Bu lama demirlerinin arasına çeki kancası yatağı kaynatılmıştır. Çeki kancası civataların sökülmesi ile çeki okundan ayrılabilir. Çeki oku aynı zamanda makinanın şasi kısmını da oluşturmaktadır. Çeki oku, makinanın dingil kısmına 22 mm çaplı pim ile bağlanmıştır. Çeki oku, traktörden ayrıldığında yatay kalabilmesi için ön kısmına, taşıma görevi yapan 60x60 ve 50x50 mm ölçülerindeki kare profillerden oluşturulmuş kriko düzenli bir destek ayağı yerleştirilmiştir. Çeki okunun uzunluğu 2900 mm'dir.

1.2. Hareket İletim Düzeni

Balya makinası hareketini traktörün kuyruk milinden almaktadır. Traktörün kuyruk milinden mafsallı bir şaft ile alınan hareket 600 mm çaplı bir volana iletilmektedir. Hareket volan göbeğinden, mahruti ve ayna dışından oluşan dişli kutusuna, buradan ise tahrik kolu ile yaba redüktörüne, bağlama düzeneğine ve balya makinası pistonuna iletilmektedir. Balya makinası pistonuna bağlı bir kol mekanizması ile toplama düzeninin zincir dişli sistemi çalıştırılmaktadır. Zincir dişli sisteminde 5/8" zincir (ASA50) kullanılmıştır. Besleme parmakları redüktörüne gelen dönü hareketi, mafsallı bir mil ile ön besleme parmaklarının zincir dişlisine, buradan da arka besleme parmaklarının zincir dişli sistemine iletilmektedir. Bağlama sistemine hareket ana dişli kutusundan zincir-dişli mekanizması ile doğrudan alınmaktadır.

1.3. Toplama (pick-up) Düzeni

Balya makinasının toplama düzeni 2,5 mm kalınlığındaki sac malzemeden yapılmış birer adet iç ve dış ayırıcıdan ve bunların arasında eksantrik olarak çalışan 5 sıralı toplam 105 adet toplama parmaklarından meydana gelmiştir. Her bir sırada bulunan mil ikisi başlarda biri ortada olmak üzere 3 adet SB 205 no'lu rulmanlarla yataklandırılmıştır. 5 sıra için toplam 15 adet rulman kullanılmıştır. Parmaklar aşındığında, ya da kırıldıında değiştirilebilir şekilde monte edilmiştir. Toplama düzeninin tarla yüzeyine ve namluya göre iki yerden yükseklik ayarı yapılabilmektedir. Birincisi tabla tabanına yerleştirilen çift kademeli hidrolik silindir ile ikincisi dingil-tekerlek bağlantısı ile olmaktadır. Makinanın tekerlekleri dingile iki ayrı seviyede takılabilmektedir. Balya makinasının dingili, et kalınlığı 8 mm olan özel şekillendirilmiş 100x60 mm'lik L profili dikdörtgen profile (NPU) dönüştürülmesiyle oluşturulmuştur. Dingil, çeki okuya birlikte aynı zamanda makinanın çatısını



oluşturmaktadır. Sağ ve sol tekerlek poyraları dingile 30207 ve 30209 numaralı konik rulmanlarla yataklandırılmıştır.

1.4. Sap Parçalama (Haşpay) Düzeni (Opsiyonel)

Toplama düzeni ile makinaya alınan saplar haşpay düzeniyle kıyılarak samana dönüştürülmektedir. Haşpay düzeni volandan bir kayış ile dişli kutusuna gelen hareketi zincirle almaktadır. Özel şekilde bükülmüş olan boru üzerine 58 adet yıldız şeklinde 8 mm kalınlığında malzemenin kaynatılmasıyla haşpay düzeninin rotor kısmı oluşturulmuştur. Haşpay düzeninin bulunduğu kısımda Ardox drinel 450 adı verilen özel malzemeden oluşan 29 adet bıçak bulunmaktadır. Bu düzen makinadan çıkartılmadan, traktör sürücüsü tarafından otomatik olarak kontrol edilebilmekte böylece saplar istenilen büyüklükte parçalanarak veya hiç parçalanmadan besleme düzenine aktarılabilmektedir. Şekil 2'de balya makinasının sap parçalama (haşpay) düzeni gösterilmiştir.



Şekil 2. Otomatik sap parçalama (Haşpay) düzeni

1.5. Besleme Düzeni

Besleme düzende konum farkı ile eksantrik olarak çalışan ön ve arka iki adet besleme parmakları (yabalar) bulunmaktadır. Parmaklar toplama düzeninin yükseltiği materyali balya odası içine yedirmektedir.

1.6. Sıkıştırma Düzeni

Sıkıştırma düzeni balya odasına gönderilen materyalin sıkıştırılarak balya şekline getirilmesini sağlamaktadır. Sıkıştırma düzeni piston ve piston kolundan meydana gelmiştir (Şekil 3). Pistonun ön yüzeyi bağlama düzeni iğnelerinin çalışmasını engellememesi için üç parçalı olarak yapılmıştır. Pistonun yan tarafında 9 mm kalınlığında ve 41 ± 2 RSD-C sertliğinde bir bıçak bulunmaktadır. Bu bıçak ile balya odasının yan yüzeyinde bulunan sabit



bıçak, besleme odasına ardı ardına gelen ot ve sap yiğinını keserek dilimler şeklinde parçalara ayırmaktadır. Piston stroku 740 mm olup 540 min^{-1} devirde çarpması 92 min^{-1} dir. 610 min^{-1} devirde ise çarpması 104 min^{-1} dir. Piston ilerleme yönünde ve yere paralel yatay kızaklar üzerinde hareket etmektedir. Kızaklar fiber malzemeden üretilmiştir. Piston kolu 51 mm dış ve 39 mm iç çapında içi boş boru profilden yapılmıştır. Krank ise çelik dökümdür.



Şekil 3. Sıkıştırma pistonun dikey konumda görünümü

1.7. Bağlama Düzeni

Balya makinası; ip bağlamalı, üçlü bağlama sisteme sahiptir. Hareketini Aktarma mili ve zincir dişli düzeneği ile piston kolundan almaktadır. Konik dişlinin iç kısmında bulunan tampon ve bununla bağlantılı çalışan otomatik mandal, bağlama sistemini çalıştırmaktadır. Balya belirli uzunluğa geldiğinde, otomatik mandalın önündeki tampon aşağıya düşmekte ve otomatik mandalın makarası yarımadan dayanarak iç tampon ile bağlama sistemini otomatik olarak çalıştırmaktadır.

Bağlama düzeni, mevcut ipin ucunu tutan bir tutucu, ipin balya çevresine sarılmasını sağlayan iğneler, bağlama düzeni (mekik düzeni), balya çevresine sarılan ipi kesen bıçak ve bağlama düzeninde sıyrıcı elemanları yer almaktadır. Bağlama düzeninin üstünde 300 mm çapında temizleme ve havalandırma fanı bulunmaktadır. Balya makinasının bağlama düzenine ait şematik görünüsü Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Üç ipli bağlama sistemi

Balya odası genişliği ve yüksekliği sabittir. 4 mm saftan yapılmış balya odası, balyanın geri gelmesini önleyecek şekilde yapılmıştır. Sıkıştırma kanalı boyunca üzerinde ot ve sapın kaydırıldığı "U" profilden yapılmış sap tutucu çubuklardan oluşmuş bir çatı bulunmaktadır. Bağlama işlemi tamamlanan balyanın bozulmadan tarla yüzeyine bırakılmasını sağlayan bir kapak bulunmaktadır. Bu kapak eğimi, zincirle ayarlanabilmekte, çalışma bitiminde yukarı kaldırılabilmektedir. Balya makinasının elemanlarının ve düzenlerinin kapatılmasında 1,5 mm'lik saç malzeme kullanılmıştır. Makinanın boyası elektrostatik toz boyadır.

1.8. Emniyet Düzenleri

Balya makinası, çalışma sırasında oluşabilecek herhangi bir kırılma veya bozulma gibi arızalara karşı, çeşitli emniyet sistemleri ile donatılmıştır. Bu emniyet sistemleri emniyet kavramaları ve aşırı zorlamalar karşısında kesilebilen cıvatalardan oluşmaktadır. Balya makinasında 3 adet Emniyet kavraması yer almaktadır. Birinci emniyet kavraması, volan ile kuyruk milinden hareket alan mafsallı mil arasındaki balatalı kavramadır. Sistemde meydana gelebilecek herhangi bir aşırı zorlama durumunda, volan kavraması kaçırarak traktörden gelen hareketi kesmekte ve gerekli emniyeti sağlanabilmektedir.

İkinci emniyet kavraması, toplama düzenebine hareket iletimi ile ilgili kavramadır. Toplayıcı parmakların çalışmasında oluşabilecek bir zorlamada yine kavrama kaçırarak emniyet sağlanmaktadır. Üçüncü emniyet kavraması ise iğnelerin çalıştığı beşik sistemindeki kavramadır. İgnelerin odada bulunduğu sırada pistonunun çarpmasını önlemek



amacıyla bir adet iğne koruma mandalı bulunmaktadır. Burada, çalışmaların bitiminde sistemin hareket etmemesi sağlanmaktadır.

Balya makinasında besleme düzeni emniyet cıvatası ve bağlama düzeni emniyet cıvatası olmak üzere 2 adet kesilebilen emniyet cıvatalarının bulunmaktadır. Besleme düzeni emniyet cıvatasında, ön besleme parmaklarına 2 adet cıvata yerleştirilmiştir. Besleme parmakları belli bir zorlamayı aşından sonra, cıvata kesilerek bu düzen korunabilmektedir. Bağlama düzeni emniyet cıvatasında ise bağlama düzeninin aşırı yüze karşı korunması amacıyla besleme parmakları miline bağlı düz dişli diskine M 6x45 cıvataları yerleştirilmiştir.

Makinanın arkasında trafik açısından gerekli olan stop lambaları ve yansıtıcılar yerleştirilmiştir. Balya makinası üzerinde 1 adet 4 kg'lık söndürme tüpü ve sıkışma odası üstünde aydınlatma lambası yerleştirilmiştir. Ayrıca balya makinasının arka kısmında çukurlarda denge sağlamak amacıyla yüksekliği kademesiz vida sistemiyle ayarlanabilen denge tekerleği bulunmaktadır. Ayrıca sıkıştırma odasının sağ yan tarafına monte edilmiş mekanik balya sayma düzeni bulunmaktadır. 4 adet hidrolik girişi bulunmaktadır. Bunlardan 2 adedi toplama yükseklik ayarı ve diğer 2 adedi makinanın yol konumu- iş konumunu ayarlamada kullanılmaktadır.

2. TEKNİK ÖLÇÜLER

(Belirtilmeyen ölçüler mm'dir.)

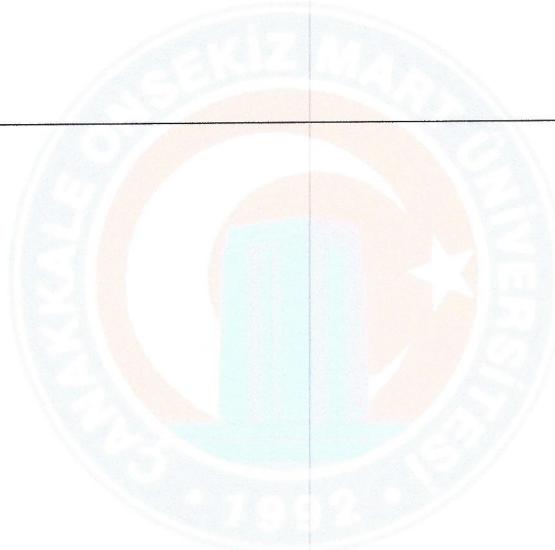
Ölçüm Yeri	Ölçülen değer
Toplam Uzunluk	
Yol durumu	5500
İş durumu	6390
Toplam Genişlik	2600
Toplam yükseklik (Kapaklar kapalı durumda)	1850
Tekerlek lastik boyutları	
Sağ	7.5x15.3
Sol	7.5x15.3
Tekerlek iz genişliği	2270
En küçük dönme dairesi yarıçapı	5866



Toplam ağırlık	
Sap parçalama düzeneviyle (Haşpaylı) (kg)	2620
Toplama (pick-up) düzeni	
Tipi	Parmaklı
Yükseklik ayarı	Piston ile kademesiz
Parmak Kiriş sayısı (adet)	10
Her bir kirişteki rulman sayısı ve numarası (adet/numara)	3 adet, SB 205
Parmak sayısı (adet)	105
Parmak aralığı (bir çift parmak aralığı)	70
Parmak uzunluğu (yay büküm yeri ortasından uca kadar)	175
Parmak Çapı	6
Toplama Genişliği	1630
En dıştaki parmaklar arası mesafe	1405
Tırmık rotor mili devir sayısı (min^{-1})	90
Sap Parçalama (Haşpay) Düzeni	
Rotor boyu	1435
Rotor çapı	270
Hareket iletim oranı	Bir kez 600/240, bir kez de 270/175
Devir Sayısı (min^{-1}) (540 min^{-1} 'de)	200
Statordaki toplam sabit parmak sayısı (adet)	58
Parçalayıcı parmak ölçülerini (Yıldız)	8x11.8 cm
Parçalayıcı parmakların lamalara bağlantı şekli	Kaynak
Hareket veren kasnak çapı	270
Besleme Düzeni	
Tipi	Harmonik hareketli parmaklı
Strok sayısı (min^{-1})	92 (540 min^{-1})
Sıkıştırma düzeni	
Piston tipi	Yatık, Düz



Piston strok sayısı (min^{-1})	92
Piston strok mesafesi	740
Balya odasının	
Genişliği	450
Yüksekliği	380
Balya uzunluğu ayar sınırları (kademesiz)	300 ile 1400 arası
Bağlama düzeni	
Bağlama Tipi	3 ipli bağlamalı
İp özellikleri	5 kg, 1520 m ip çapı 2.5 uzunluğunda ISO 4167 standardına uygun polipropilen malzeme





3. DENEY YÖNTEMİ

Balya makinasına ait testler laboratuvar ve tarla ortamlarında yürütülmüştür. Laboratuvar testlerinde; makinanın boyut ve ağırlık ölçütleri, iş organlarının sertlik durumu, hareket iletim düzeninin niteliğine ilişkin özellikler, iş güvenlik elemanlarının kontrolleri, makinanın güç gereksinimi, iş verimi, sağlamlık testleri, çatı şekli ve malzeme özellikleri kontrol edilmiştir.

Tarla deneyleri makinanın balyalama özelliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamında makinanın yapmış olduğu balyaların eşit büyüklük ve şekilde olması, yapılan balyaların uzunluklarının istenilen ölçülerde yapabilme kabiliyeti, yem bitkileri gibi hassas bitki parçalarına zarar vermeden kuru otu kayıpsız şekilde toplayıp toplamadığı ve balya sıkıştırma derecesinin kolaylıkla ayarlanıp ayarlanmadığı gibi testler yapılmıştır.

Balya makinası laboratuvar deneyleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesine bağlı Teknolojik ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi (TETAM)'nde yapılmıştır.

Tarla deneylerinde TÜMOSAN 9115 marka model traktörle 540 min^{-1} kuyruk mili devrinde, değişik ilerleme hızlarında, değişik balya boyu ve balya yoğunluğu ayarlarında çalıştırılarak yukarıda belirtilen gözlemler yapılmıştır. Uygulama deneyi sırasında makinanın çalışması Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Balya makinasının tarla denemesi

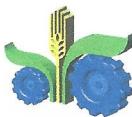


4. DENEY SONUÇLARI

Makina her türlü yem bitkisi (yonca, korunga, fig, çayır otu vb.,) hububat sapları (buğday, arpa, yulaf vb.,) ile yağlık ve baklagil ürünlerinin saplarını balyalayabilecek yapıya sahiptir. Balya makinası biçilip kurutulmuş namlu halindeki yonca bitkisi üzerinde denenerek değişik yoğunluğa sahip düzenli veya düzenli olmayan namlularda çalıştırılmış ve toplama sisteminin çalışması izlenmiştir. Toplama parmaklarının tarlada bulunan namlulardan otu iyi bir şekilde kaldırıldığı gözlemlenmiştir. Toplama parmaklarının toprağın engebeli yapısından ve taşlardan etkilenmeden iyi bir şekilde toplama işlemini gerçekleştirdiği saptanmıştır. Toplama işlemini yapan parmakların sağlam ve esnek bir yapıda olduğu görülmüştür.

Balya makinasının iş verimi; makinanın değişik çalışma hızlarına, materyalin namlu yoğunluğuna, namluların düzgünlüğüne, tarla yüzey durumuna, balya yoğunluk ayarına, sürücünün kabiliyetine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Yonca sapı balyalamasında kullanılan makinanın tarla deneylerinden elde edilen ortalama sonuçlar aşağıdaki tabloda yer almaktadır verilmiştir.

Ölçülen Parametreler	Değer Balyalamada
Makine ilerleme Hızı (km/h)	5,5
Namlu genişliği (m)	0,77-0,88
Ürünün nemi (%)	19
Balya ağırlığı (kg)	32-36
Balya ölçülerleri (mm)	
En	497
Boy	1121
Yükseklik	351
Balya Hacim ağırlığı (kg/m ³)	170,79
Makina balya iş verimi (balya/h)	271
Makina ürün iş verimi (t/h)	8,97
Makina alan iş başarısı (ha/h)	1,76



Makinanın balyaları dik açılı ve düzgün kenarlı olarak bağladığı saptanmıştır. Sıkıştırma pistonunun presleme derecesi, presleme kanalı üzerindeki profil demirinin ayarvidasıyla kolaylıkla ayarlanabilmektedir. Bağlama sistemi, balyaları sıkı bir şekilde sarma ve düğüm atabilme yeteneğine sahiptir. Makinanın arkasında, balya boyu ayarlama üzerinden hareket alan bir balya sayma sayacı bulunmaktadır. Balya makinasının yol konumundan iş konumuna getirebilmesi bir kişi tarafından kolaylıkla yapılabilmektedir.

Makinanın değişik noktalarına monte edilen emniyet düzenleri aşırı yüklenme ve tıkanma durumlarında makinayı büyük zararlara karşı korunmasını sağlamaktadır. Balya makinasının kullanma ayarı, bakım kolaylığı gibi özellikleri yeterli düzeydedir. Deneyler esnasında herhangi bir aşınma, kırılma ve çatlağa rastlanılmamıştır.

Toplama düzeninin yüksekliğinin değiştirilmesi, hidrolik olarak yapılabilmektedir. Bu nedenle toplama düzeninin yükseklik ayarı, balya uzunluk ve presleme yoğunluğunun ayarlanması kolaydır.

Makinanın traktör kuyruk miline bağlanan torkmetreden ölçülen kuyruk mili momenti ve hesaplanan kuyruk mili gücü değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Değerler yonca sapi balyalamasında ölçülmüştür.

Çizelge 1. Balya makinasının kuyruk mili moment ve güç değerleri

Kuyruk mili dönme momenti (N m)	Kuyruk mili gücü (kW)
214	12,10 Kw

5. SONUÇ

PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş. (Bandırma-Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) yapımı **Paksan Marka, Süper Yunus Dual Model, (Otomatik Haşpayaklı) balya makinasının** yapılan ölçüm ve deneyler sonunda olumlu rapor almasına karar verilmiştir.

PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş. (Bandırma-Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) yapımı **Paksan Marka, Süper Yunus Dual Model, (Otomatik Haşpayaklı) balya makinasının** ülkemiz koşullarında amacına uygundur.



DENEY KURULU:

Arş. Gör. Dr. M. Burak BÜYÜKCAN

Arş. Gör. Dr. Arda AYDIN

Prof. Dr. Sarp K. SÜMER

Doç. Dr. Gıyasettin ÇİÇEK

Prof. Dr. Sakine ÖZPINAR

Bu rapor 13 sayfa ve - adet ek 'den oluşmaktadır.

Bu Deney Raporu 14.07.2017 – 14.07.2022 tarihleri arasında geçerlidir.

14.07.2017

Prof. Dr. İsmail KAVDIR

Bölüm Başkanı

Yukarıdaki imzaların Deney Kurulu üyelerine ait olduğu onaylanır.

14.07.2017

Prof. Dr. Alper DARDENİZ
Dekan V.