



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



## DENEY RAPORU

GEÇERLİLİK TARİHLERİ : 02.10.2019 - 02.10.2024  
RAPOR TİPİ : UYGULAMA  
RAPOR NO : 2019-018/BLM-132



**PAKSAN MAKİNE SANAYİ ve TİCARET A.Ş.**

**BALYA MAKİNASI**

**Paksan Marka, S8002E Model  
3 Bağlama İpli (Haşpaysız)**

**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.**



## 1. TANITIM

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü'nün 19.06.2019 tarih ve 70390991-155.01-E.1876832 sayılı, "Deney Sevki" konulu yazısında belirtilen **PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş.** (Bandırma- Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) tarafından imal edilen **Paksan Marka, S8002E Model 3 Bağlama İpli (Haşpaysız)** 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 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 makinası genel olarak; çeki oku, hareket iletim düzeni, toplama (pick up) düzeni, besleme (yedirme) düzeni, sıkıştırma düzeni, balya yoğunluk ayar düzeni, bağlama düzeni ve emniyet düzeni gibi düzenlerden oluşur.

### 1.1. Çeki Oku

Çeki oku; 12 mm kalınlığında 380 mm uzunluğunda, arka kısmında 110 mm, ön kısmında 50 mm genişliğe sahip üst lamanın yine 12 mm kalınlığında ki 350 mm uzunluğundaki (arka kısmı 90 mm, ön kısmı 50 mm genişlikte) özel şekilli lamların arasına 100 mm uzunluğundaki 12 mm kalınlığında lamanın dik şekilde kaynatılmasıyla oluşturulmuştur. Çeki kancası, kendi eksenin etrafında dönebilmekte ve böylelikle makine eğimli ya da bozuk sathıta çalışabilmektedir. Çeki oku traktörden ayrıldığında yatay kalabilmesi için ön kısmına taşıma görevi yapan kriko düzenli bir destek ayağı yerleştirilmiştir.

### 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 dişinden oluşan dişli kutusuna, buradan ise tahrik kolu ile yaba redüktörüne, bağlama düzenebine 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 sitemine iletilmektedir.





Bağlama sistemine hareket ana dişli kutusundan zincir-dişli mekanizması ile doğrudan alınmaktadır.

### 1.3. Toplama (pick-up) Düzeni

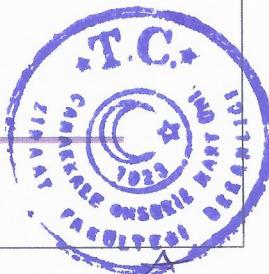
Balya makinasının toplama düzeni 2,5 mm kalınlığındaki sac malzemeden yapılmış birer adet iç ve dış ayırıcıdan ve bunların arasında eksantrik olarak çalışan 5 sıralı toplam 95 adet toplama parmaklarından meydana gelmiştir. Her bir sırada bulunan mil ikisi başlarda biri ortada olmak üzere 3 adet SB 205 no'lu Rulmanlarla yataklandırılmıştır. 5 sıra için toplam 15 adet rulman kullanılmıştır. Parmaklar aşındığında, ya da kırıldığında değiştirilebilir şekilde monte edilmiştir. Toplama düzeni 1 adet çift yönlü silindir düzeneği ile 600 mm strokta aşağı yukarı kademesiz olarak hareket edebilmektedir. Makinanın tekerlekleri dingile iki ayrı seviyede takılabilmektedir. Balya makinasının dingili, et kalınlığı 6 mm olan 50x100 mm'lik dikdörtgen profil şeklinde dönüştürülmüşle 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. Besleme Düzeni

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

### 1.5. Sıkıştırma Düzeni

Sıkıştırma düzeni balya odasına gönderilen materyalin sıkıştırılarak balya şekline getirilmesini sağlamaktadır. Sıkıştırma düzeni piston ve piston kolundan meydana gelmiştir. Pistonun ön yüzeyi bağlama düzeni iğnelerinin çalışmasını engellememesi için üç parçalı olarak yapılmıştır. Pistonun yan tarafında 9 mm kalınlığında ve  $42 \pm 3$  RSD-C sertliğinde bir bıçak bulunmaktadır. Bu bıçak ile balya odasının yan yüzeyinde bulunan sabit bıçak, besleme odasına ardi ardına gelen ot ve sap yığını keserek dilimler şeklinde parçalara ayırmaktadır. Piston stroku 660 mm olup  $540 \text{ min}^{-1}$  de çarpma sayısı  $92 \text{ min}^{-1}$ , 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.

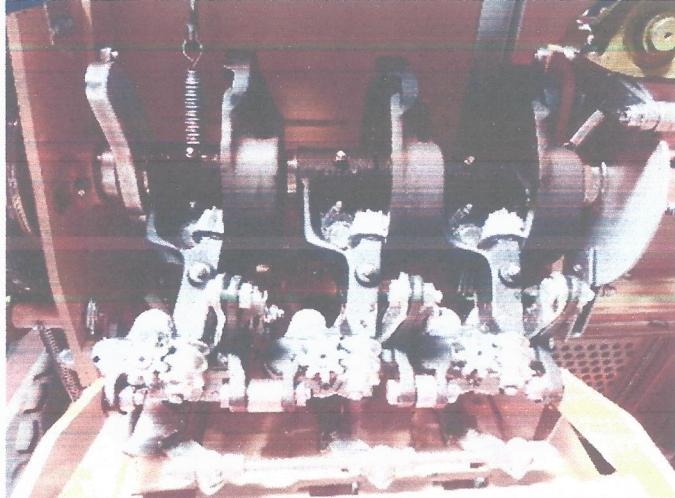




### 1.6. Bağlama Düzeni

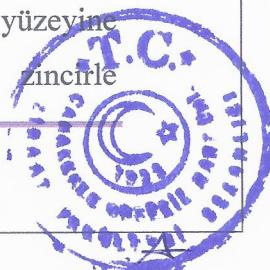
Balya makinası; ip bağlamalı, üçlü bağlama sistemine sahiptir. Aktarma mili ve zincir dişli düzeneği ile piston kolundan almaktadır. Konik dişlinin iç kısmında bulunan özel şekilli kıvrık tampon ve bununla bağlantılı çalışan otomatik mandal, bağlama sistemini çalıştırmaktadır. Balya belirli uzunluğa geldiğinde, otomatik mandalın önündeki tampon aşağıya düşmekte ve otomatik mandalın makarası yarı ay şeklindeki dişliye 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 düzende sıyrıcı elemanları yer almaktadır. Bağlama düzeninin üstünde 300 mm çapında temizleme ve havalandırma fani bulunmaktadır. Balya makinasının bağlama düzene ait şematik görünüşü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Üç ipli bağlama sistemi

Balya odası genişliği ve yüksekliği sabittir. 4 mm saçtan 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 statik toz boyadır.

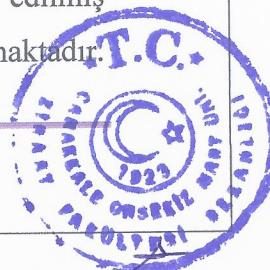
### 1.7. Emniyet Düzenleri

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. Ayrıca aynı yerin devamında 8 x 90'lık emniyet pimi de yer almaktadır.

İkinci emniyet kavraması, toplama düzeneğe 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. İğnelerin 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 yükle 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.



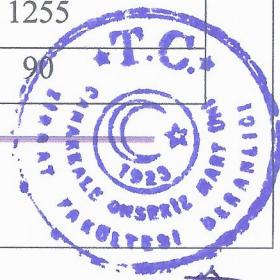


Bunlardan 2 adedi toplama yükseklik ayarı ve diğer 2 adedi makinanın yol konumu- iş konumunu ayarlamada kullanılmaktadır.

## 2. TEKNİK ÖLÇÜLER

(Belirtilmeyen ölçüler mm'dir.)

Ölçüm Yeri	Ölçülen değer
<b>Toplam Uzunluk</b>	
Yol durumu	5440
İş durumu	6410
<b>Toplam Genişlik</b>	2600
<b>Toplam yükseklik (Kapaklar kapalı durumda)</b>	1880
<b>Tekerlek lastik boyutları</b>	
Sağ	10.0x75-15.3 (6 kat)
Sol	10.0x75-15.3 (6 kat)
Tekerlek iz genişliği	2270
En küçük dönme dairesi yarıçapı	5866
<b>Toplam ağırlık</b>	
Sap parçalama düzeni olmadan (Haşpaysız) (kg)	2020
<b>Toplama (pick-up) düzeni</b>	
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)	100
Parmak aralığı (bir çift parmak aralığı)	70
Parmak uzunluğu (yay büküm yeri ortasından uca kadar)	160
Parmak Çapı	6
Toplama Genişliği	1500
En dıştaki parmaklar arası mesafe	1255
Tırmık rotor mili devir sayısı ( $\text{min}^{-1}$ )	90





<b>Besleme Düzeni</b>	
Tipi	Harmonik hareketli parmaklı
Strok sayısı ( $\text{min}^{-1}$ )	92 ( $540 \text{ min}^{-1}$ )
<b>Sıkıştırma düzeni</b>	
Piston tipi	Yatık, Düz
Piston strok sayısı ( $\text{min}^{-1}$ )	92
Piston strok mesafesi	730
<b>Balya odasının</b>	
Genişliği	450
Yüksekliği	380
Balya uzunluğu ayar sınırları (kademesiz)	300 ile 1400 arası
<b>Bağlama düzeni</b>	
Bağlama Tipi	3 ipli bağlamalı
İp özellikleri	5 kg, 1520 m 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 ölçüleri, İşleyici organların sertlik durumu, Hareket iletim döneminin 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 büyülüklük ve şekilde olması, yapılan balyaların uzunlıklarının 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 tarla ve laboratuvar deneyleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesine bağlı Teknolojik ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi (TETAM)’nde

Tel.: 0 286 2180018-1290, Faks: 0 286 2180545, e-posta: tarmak@comu.edu.tr





yapılmıştır.

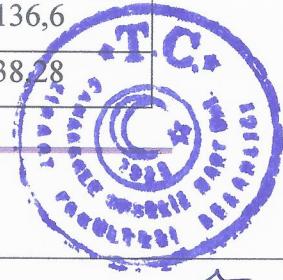
Tarla deneylerinde TÜMOSAN 9115 model traktörle 540 min<sup>-1</sup> kuyruk mili devrinde, değişik ilerleme hızlarında, değişik balya boyu ve balya yoğunluğu ayarlarında çalıştırılarak yukarıda belirtilen gözlemler yapılmıştır.

#### 4. DENEY SONUÇLARI

Makina her türlü yem bitkisi ( yonca, korunga, fıg, çayır otu vb.,) hububat sapları ( buğday, arpa, yulaf vb.,) ile yağlık ve baklagil ürünlerinin saplarını balyalayabilecek yapıya sahiptir. Balya makinası bezelye sapları 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. Bezelye sapi balyalamasında kullanılan makinanın tarla deneylerinden elde edilen ortalama sonuçlar aşağıdaki tabloda yer almaktadır verilmiştir

Ölçülen ya da Saptanan Büyüklük	Saman Balyalamada
Makine ilerleme Hızı (km/h)	4,75
Namlı genişliği (m)	0,93
Ürünün nemi (%)	12-14
Balya ağırlığı (kg)	28,6
Balya ölçüler (mm)	
En	43,71
Boy	136,6
Yükseklik	38,28





Balya Hacim ağırlığı (kg/m <sup>3</sup> )	149,47
Makina balya iş verimi (balya/h)	155
Makina ürün iş verimi (t/h)	4,57
Makina alan iş başarısı (ha/h)	6,22

Makinanın balyaları dik açılı ve düzgün kenarlı olarak bağıladığı saptanmıştır. Sıkıştırma pistonunun presleme derecesi, presleme kanalı üzerindeki profil demirinin ayar vidasıyla 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.

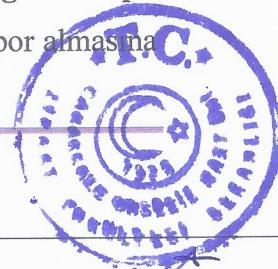
Makinanın traktör kuyruk miline bağlanan torkmetreden ölçülen kuyruk mili momenti ve hesaplanan kuyruk mili gücü değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Değerler bezelye sapı balyalamasında ölçülmüştür.

Çizelge 1. Balya makinasının kuyruk mili moment ve güç değerleri

Kuyruk mili dönme momenti (N m)	Kuyruk mili gücü (kW)
235	14,25 kW

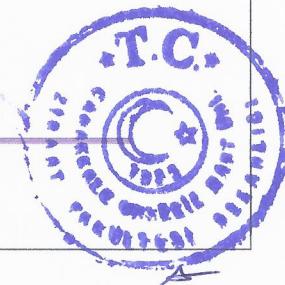
## 5. SONUÇ

**PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş.** (Bandırma-Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) yapımı Paksan Marka, S8002E Model 3 Bağlama İpli (Haşpaysız) 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, S8002E Model 3 Bağlama İpli  
(Haşpaysız) balya makinası ülkemiz koşullarında amacına uygundur.





**DENEY KURULU:**

Dr. Öğr. Üyesi M. Burak BÜYÜKCAN

Doç. Dr. Anıl ÇAY

Doç. Dr. Arda AYDIN

Prof. Dr. Habib KOCABIYIK

Bu rapor 11 sayfa ve - adet ek 'den oluşmaktadır.

Bu Deney Raporu 02.10.2019 - 02.10.2024 tarihleri arasında geçerlidir.

02.10.2019

  
Prof. Dr. Habib KOCABIYIK  
Bölüm Başkanı

Yukarıdaki imzaların Deney Kurulu üyelerine ait olduğu onaylanır.

  
Prof. Dr. Murat YILDIRIM  
Dekan V.