



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 : 2019-016/BLM-130



PAKSAN MAKİNE SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

BALYA MAKİNASI

Paksan Marka, S8002E Model
2 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 ve **PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş.** (Bandırma- Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) tarafından imal edilen **Paksan Marka, S8002E Model, 2 Bağlama İpli (Haşpaysız)**) balya makinası biçerdöver ve biçme makinaları ile hasat yapıldıktan sonra tarlada kalan sapları, ön kurutma işlemi yapılan yem ve baklagil bitkilerini tarla üzerinden toplayabilen, bunları sıkıştırarak dikdörtgen kesitli balya yapabilen ve balyanın dağılmaması için balyaları iki farklı yerinden iple bağlayan, traktörle çekilir tip, kuyruk milinden hareketli ve haşpaysız bir tarım makinasıdır. Balya makinasının genel görünüsü 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, 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 kısmda 110 mm, ön kısmda 50 mm genişliğe sahip üst lamanın yine 12 mm kalınlığında ki 350 mm uzunluğundaki (arka kısım 90 mm, ön kısım 50 mm genişlikte) özel şekilli lamaların arasına 100 mm





uzunluğunda ve 12 mm kalınlığında ki lamanın dik şekilde kaynatılmasıyla oluşturulmuştur. Çeki kancası, kendi ekseni etrafında dönebilmekte ve böylelikle makine eğimli ya da bozuk satıhta 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 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 düzennin 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 düzenni 2,5 mm kalınlığındaki sac malzemeden yapılmış birer adet iç ve dış ayırcıdan ve bunların arasında eksantrik olarak çalışan 5 sıralı toplam 100 adet toplama parmaklarından meydana gelmiştir. Her bir sırada bulunan mil ikisi başlarda biri ortada olmak üzere 3 adet SB 205 no'lu Rulmanlarla yataklendirilmiştir. 5 sıra için toplam 15 adet rulman kullanılmıştır. Parmaklar aşındığında, ya da kırıldığında değiştirilebilir şekilde monte edilmiştir. Toplama düzenni 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 dönüştürülmesiyle oluşturulmuştur. Dingil, çeki okuya birlikte aynı zamanda makinanın çatısını oluşturmaktadır. Sağ ve sol tekerlek poyraları dingile 30207 ve 30209 numaralı konik rulmanlarla yataklendirilmiştir.

1.4. 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.

1.5. Sıkıştırma Düzeni

Sıkıştırma düzeni balya odasına gönderilen materyalin sıkıştırılarak balya şekline getirilmesini sağlamaktadır. Sıkıştırma düzeni piston ve piston kolundan meydana gelmiştir (Şekil 2). Pistonun ön yüzeyi bağlama düzeni iğnelerinin çalışmasını engellememesi için üç parçalı olarak yapılmıştır. Pistonun yan tarafında 9 mm kalınlığında ve 42 ± 3 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 660 mm olup 540 min^{-1} de çarpma sayısı 92 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.

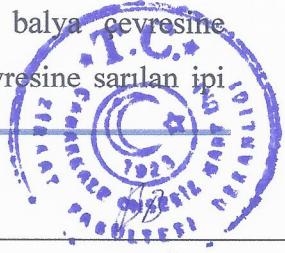


Şekil 2. Sıkıştırma pistonun dikey konumdaki görünümü

1.6. Bağlama Düzeni

Balya makinası; ip bağlamalı, iki bağlama sisteme 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 düzeninde sıyrıcı elemanları yer almaktadır. Bağlama düzeninin üstünde 300 mm çapında temizleme ve havalandırma fanı bulunmaktadır. Balya makinasının bağlama düzenine ait şematik görünüşü Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. İki İpli bağlama sistemi ve temizleme fanı

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 düzenine 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.

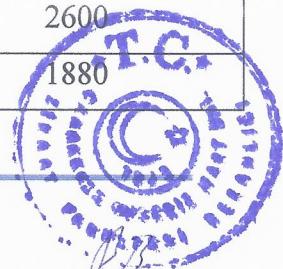
Balya makinasında besleme düzeni emniyet cıvatası ve bağlama düzeni emniyet cıvatası olmak üzere 2 adet kesilebilen emniyet cıvatalarının bulunmaktadır. Besleme düzeni emniyet cıvatasında, ön besleme parmaklarına 2 adet cıvata yerleştirilmiştir. Besleme parmakları belli bir zorlamayı aşından sonra, cıvata 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, yansıtıcılar ve güvenlik işaretleri 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 tekerlegi 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. Makinanın genel görünüsü Şekil 5'te verilmiştir.

2. TEKNİK ÖLÇÜLER

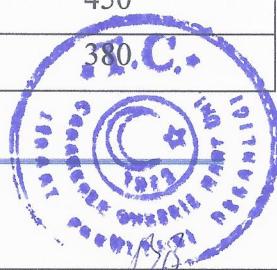
(Belirtilmeyen ölçüler mm'dir.)

Ölçüm Yeri	Ölçülen değer
Toplam Uzunluk	
Yol durumu	5360
İş durumu	6250
Toplam Genişlik	
Yol durumu	2600
İş durumu	2600
Toplam yükseklik (Kapaklar kapalı durumda)	1880



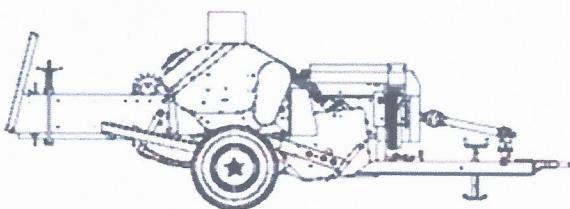


Tekerlek lastik boyutları	
Sağ	6.50x16 (10 kat)
Sol	10.0x75-15.3
Tekerlek iz genişliği	2400
En küçük dönme dairesi yarıçapı	5866
Toplam ağırlık (kg)	1880
Toplama (pick-up) düzeni	
Tipi	Parmaklı
Yükseklik ayarı	Piston ile kademesiz
Parmak Kiriş sayısı (adet)	5
Her bir kırışteki rulman sayısı ve numarası (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 (min^{-1})	90
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	650
Balya odasının	
Genişliği	450
Yüksekliği	380





Balya uzunluğu ayar sınırları (kademesiz)	300 ile 1400 arası
Bağlama düzeni	
Bağlama Tipi	2 ipli bağlamalı
İp özellikleri	5 kg, 1520 m uzunluğunda ISO 4167 standartına uygun polipropilen malzeme



Şekil 5. Balya makinasının genel görünümü

3. DENEY YÖNTEMİ

Balya makinasına ait testler laboratuvar ve tarla ortamlarında yürütülmüştür. Laboratuvar testlerinde; makinanın boyut ve ağırlık ölçüleri, işleyici 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 büyülük 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) ve Bandırma / Balıkesir'de bulunan firma üretim yeri ve üretici tarlalarında yapılmıştır.

Tarla deneylerinde TÜMOSAN 9110 model traktörle 540 min^{-1} kuyruk mili devrinde, değişik ilerleme hızlarında, değişik balya boyu ve balya yoğunluğu ayarlarında





çalıştırılarak yukarıda belirtilen gözlemler yapılmıştır.

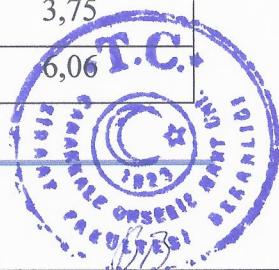
4. DENEY SONUÇLARI

Makina her türlü yem bitkisi (yonca, fig, 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 Çizelge 1'de yer almaktadır verilmiştir.

Çizelge 1. Balya makinasının tarla deneylerinden elde edilen ortalama sonuçlar

Ölçülen Ya da Saptanan Büyüklük	Saman Balyalamada
Makine ilerleme Hızı (km/h)	5,74
Namlu genişliği (mm)	0,96
Ürünün nemi (%)	10-13
Balya ağırlığı (kg)	29,5
Balya ölçülerleri (mm)	
En	48,71
Boy	139,6
Yükseklik	39,18
Balya Hacim ağırlığı (kg/m ³)	129,56
Makina balya iş verimi (balya/h)	148
Makina ürün iş verimi (t/h)	3,75
Makina alan iş başarısı (ha/h)	6,06





Makinanın balyaları dik açılı ve düzgün kenarlı olarak bağladığı 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 düzeninden 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 dönme momenti ve hesaplanan kuyruk mili gücü değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Değerler bezelye sapı balyalamasında ölçülmüştür.

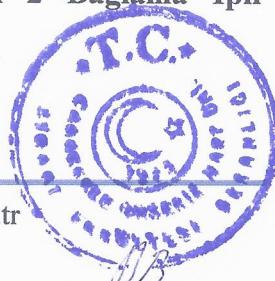
Çizelge 2. Balya makinasının kuyruk mli gücü ve özgül güç tüketim değerleri

Kuyruk mili dönme momenti (N m)	Kuyruk mili gücü (kW)
230	12,8 kW

5. SONUÇ

PAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş. (Bandırma-Bursa karayolu 10.km Bandırma/BALIKESİR) yapımı **Paksan Marka, S8002E Model 2 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 2 Bağlama İpli (Haşpaysız)** balya makinası ülkemiz koşullarında amacına uygundur.





DENEY KURULU:

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak BÜYÜKCAN

Doç. Dr. Arda AYDIN

Prof. Dr. Sarp K. SÜMER

Prof. Dr. Sakine ÖZPINAR

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.

02.10.2019
Prof. Dr. Murat YILDIRIM
Dekan V.