T.C.
Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ

# DENEY RAPORU

## Rapor No: M/B-11/07/11/851/2026-100/00
## Rapor Tarihi: 05.06.2026





| Deneyi Yapılan Makine | | |
|---|---|---|
| Kategori | : | Hasat Harman Makine ve Ekipmanları |
| Adı | : | Çift Rotorlu Ot Toplama Tırmığı (HT-745) |
| Marka | : | HARMAK |
| Modeli | : | Helikopter |
| Tip | : | Yarı Asılır Tip |

Bu deney raporu 09.10.2020 tarih ve 31269 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan "Tarım Makineleri ve Tarım Teknolojisi Araçlarının Deney ve Denetim Esaslarına İlişkin Yönetmelik" kapsamında kredili satışa esas olmak üzere düzenlenmiş olup, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yazılı izni olmadan alıntılanamaz, çoğaltılamaz.

İmalatçı Firmanın Adı : Harmak Ziraat Makinaları Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi Büyük Kayacık Mah. Organize sanayi bölgesi 102. Cad. No:6 Selçuklu/KONYA

Deney İçin Başvuran Kuruluş : Harmak Ziraat Makinaları Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi Büyük Kayacık Mah. Organize sanayi bölgesi 102. Cad. No:6 Selçuklu/KONYA

Deneyi Yapan Kurum :S. Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü KONYA

Deneyin Yapıldığı Yer : S. Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü ve Konya ili çevre arazileri KONYA

Deney Süresi : 19.03.2026 – 05.06.2026

Deney Materyalinin:

Adı : Çift Rotorlu Ot Toplama Tırmığı (HT-745)
Markası : HARMAK
Modeli : Helikopter
Tipi : Yarı Asılır Tip

Bu deney raporu **05.06.2031** tarihine kadar geçerlidir.

## 1.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER

**"Harmak Ziraat Makinaları Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi"** tarafından imal edilen HARMAK marka HT-745 Çift Rotorlu (Helikopter) Ot Toplama Tırmığı hareketini mafsallı mil yardımıyla traktör kuyruk milinden alan, biçilen materyali namlu yapma işinde kullanılan lastik tekerlekler üzerinde yarı asılır tip bir ekipmandır.

**Teknik Ölçüler**

| | | |
|---|---|---|
| **Genel Ölçüler (iş durumu)** | | |
| Genişlik | : | 7350 mm |
| Uzunluk | : | 5250 mm |
| Namlu yapmada efektif iş genişliği | : | 6850-7350 mm |
| Yükseklik | : | 1550 mm |
| Toplam ağırlık | : | 2110 kg |
| Tırmık devri (PTO 540 1/min) | : | 56 1/min |
| **Genel Ölçüler (yol durumu)** | | |
| Genişlik | : | 2690 mm |
| Uzunluk | : | 5250 mm |
| Yükseklik | : | 3950 mm |

Makina esas olarak, alt bağlantı askı sistemi, taşıyıcı şasi sistemi, ana hareket dişli kutusu, katlama tertibatı, tırmık çatıları (rotorları), tırmık dişli kutuları, tırmıklar, tekerlekler ve hidrolik sistem elemanlarından (4 adet hidrolik silindir) oluşmaktadır. Makina iki adet tırmık sisteminden oluşmaktadır. Tırmık sistemleri yol konumunda yukarı doğru hidrolik silindirler yardımıyla katlanmaktadır.

Şasi, 200x120x8 mm ve 140x80x8 mm ölçüsündeki profillerden oluşturulmuş olup 10 mm ve 12 mm'lik sac malzemeler ile desteklenmiştir. Askı sistemi 80x80x6 mm ölçüsündeki profil malzemeden oluşturulmuştur. Makina traktöre sadece alt bağlantı kollarından özel oluşturulmuş pim bağlantı düzenekleriyle bağlanmaktadır. Alt bağlantı noktaları 14 mm'lik sac ve 34 mm çapındaki dolu malzemelerin kaynaklanması ile oluşturularak askı sistemi profiline mafsallı olarak bağlanmıştır. Alt bağlantı noktaları TS ISO 730'a göre kategori 3N'e dahildir. Makine üzerinde 80x80x4 mm'lik profilden yapılmış bir adet dayama ayağı bulunmaktadır.

Her iki rotor tırmık kolları 11' er adet olup Ø48x8 mm ve Ø42x5 mm ölçülerindeki boru malzemelerden oluşturulmuştur. Her bir rotordaki tırmık kollarının her birinde 8' er adet olmak üzere, 9 mm çapında yay çeliğinden imal edilmiş toplam 88 adet tırmık teli bulunmaktadır.

Rotor çatıları 160x80x8 mm'lik profil ve 8 mm'lik sac malzemeden oluşturulmuş olup rotorlar makine çatısına kaynaklanmış 10 mm'lik şekillendirilmiş saclara 35 mm çapındaki dolu malzeme ile mafsallı olarak katlanabilir şekilde bağlanmıştır. Rotorların katlanması iki adet çift etkili hidrolik silindirler yardımıyla yapılmaktadır.

Hidrolik silindirlerin özelikleri

| | |
|---|---|
| Piston dış Çapı | : 75 mm |
| Piston kolu çapı | : 35 mm |
| Strok | : 560 mm |

Tırmığın iş genişliği materyal yoğunluğuna göre çift etkili birer adet hidrolik silindir yardımıyla rotorların yana açılması ya da kapatılması değiştirilmektedir.

Hidrolik silindirlerin özelikleri

| | |
|---|---|
| Piston dış Çapı | : 60 mm |
| Piston kolu çapı | : 30 mm |
| Strok | : 510 mm |

Makine şasisine bağlanmış olan 2 adet 10.0/75-15,3 ölçülerinde taşıma tekerleği bulunmaktadır. Arka tekerleklerin dümenlenmesi askı sisteminden tekerleklere kadar uzanan, Ø42x4 mm ve Ø38x5 mm ölçülerindeki boru malzemelerden yapılmış rot yardımıyla yapılmaktadır.

İş konumunda her bir tırmık rotoru 4'er adet 16.5/6.50-8 ölçülerinde lastik tekerlek üzerinde taşınmaktadır. Tekerlekler 70x70x 4 mm ve 70x50x4 mm'lik profillerden oluşturulmuş dingillere bağlanmıştır. Her bir tırmık rotoru üzerinde yükseklik ayar mekanizması bulunmaktadır. Her iki rotor üzerinde 60x60x3 mm profil ve Ø27x3 mm'lik borudan yapılmış muhafaza bulunmaktadır.
Traktör kuyruk milinden alınan hareket mafsallı şaft yardımıyla şanzımana iletilmekte oradan da yine mafsallı şaftlar yardımıyla her iki rotora gönderilmektedir.

## 1. DENEMELER

Denemeler, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Tarımsal Mekanizasyon Araçları Deney İlke ve Metotları ve TS ISO 730 esas alınarak, tarla ve laboratuvar denemeleri olarak iki aşamada yapılmıştır.

### 2.1. Tarla Denemeleri

Tarla denemeleri Konya ili çevre arazilerinde yapılmıştır. Hasat materyali olarak, 55- 65 cm (Ortalama 60 cm) yüksekliğinde olan yonca kullanılmıştır. Denemeler 8 km/h ilerleme hızında yapılmış olup, işin kalitesi, iş başarısı, ayar ve kullanım kolaylığı ile yapısal sağlamlığı incelenmiştir.

### 2.2. Laboratuvar Denemeleri

Laboratuvar denemelerinde, ot tırmığına ait teknik özellikler, kontrol edilmiştir. Tarla denemeleri sonucunda çeki oku, makine çatısında, hareket iletim sisteminde, parmaklarda ve bağlantılarda kırılma, deformasyon ve çatlama durumları incelenmiştir.

## 3.DENEY SONUÇLARI

Makinanın, 8 km/h ilerleme hızında, iş başarısının yaklaşık 52,9 da/h değerine ulaştığı belirlenmiştir. Yapılan laboratuvar ve tarla denemelerinde, makine çatısında, çeki oku ve alt bağlantı noktalarında, hareket iletim sisteminde ve bağlantılarda herhangi bir kırılma ve kalıcı deformasyon olmamış, konstrüksiyona uygun olduğu görülmüş ve makinanın traktöre bağlanıp sökülmesinde herhangi bir zorlukla karşılaşılmamıştır.

## 4.YAPI VE KULLANMA KOLAYLIĞI

Makinanın yol ve iş durumuna getirilmesi, bir kişi tarafından yapılabilmektedir. Yol durumunda makinenin tırmık çatıları katlanarak taşınmaktadır. Çalışmalar sırasında makinada herhangi bir işlevsel bozukluk görülmemiş, kalıcı deformasyona rastlanmamıştır.

## 5.SONUÇ

**"Harmak Ziraat Makinaları Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi"** tarafından imal edilen HARMAK marka HT-745 Çift Rotorlu (Helikopter) Ot Toplama Tırmığı konstrüksiyon ve fonksiyon yönünden tarım tekniğine **UYGUN** olduğu kanaatine varılmıştır.

**NOT 1.** Deneyi yapılan ekipman serisinden herhangi bir numune istendiğinde tekrar deneye tabi tutularak denenen ekipmana uygunluğu kontrol edilebilir. Uygun olmadığı tespit edilirse önceden verilmiş olan deney raporu geçersiz sayılmak üzere ilgililere bildirilir.

**2.** Bu deney raporu sadece bu numune için geçerlidir.

**DENEY KOMİSYONU:**

Prof. Dr. Kazım ÇARMAN

Dr. Öğr. Üyesi Nurettin KAYAHAN

Öğr. Gör. Dr. Ergün ÇITIL

Bu rapor **5** sayfadan oluşmaktadır.

05.06.2026

**Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU**
**Bölüm Başkanı**

Yukarıdaki imzaların Deney Komisyonu Üyelerine ait olduğu onaylanır.

05.06.2026

**Prof. Dr. Mustafa HARMANKAYA**
**S.Ü. Ziraat Fakültesi Dekanı**