

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

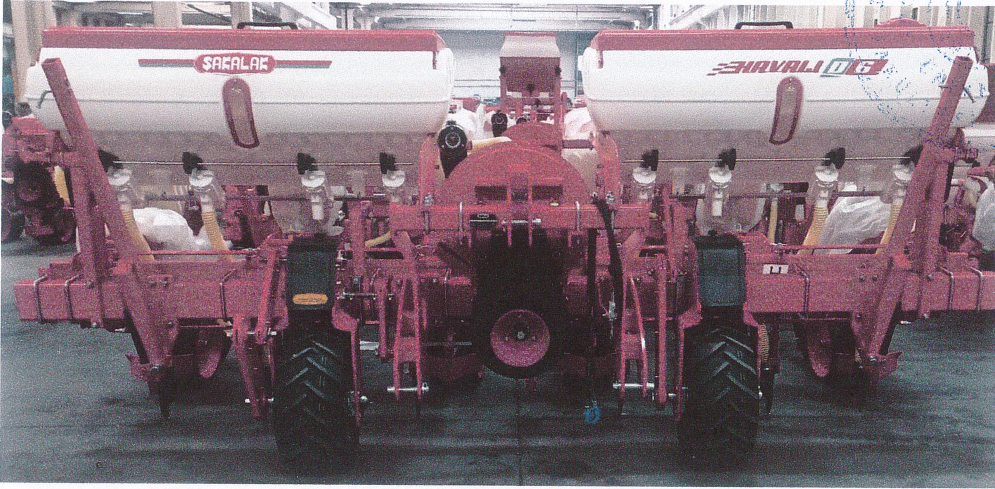
ZİRAAT FAKÜLTESİ

TARIM MAKİNELERİ VE TEKNOLOJİLERİ
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

DENEY RAPORU

Rapor No: M/B-11/04/1b/236/2024-041/00

Rapor Tarihi: 01.02.2024



Deneyi Yapılan Makine	
Kategori	: Ekim, Dikim Makine ve Ekipmanları
Adı	: 6 Ekici Üniteli, Diskli Ekici Ayaklı Vakumlu Tip Gübreli Pnömatik Hassas Ekim Makinası
Marka	: ŞAKALAK
Modeli	:
Tip	: Asılır tip, Hidrolik Kaydırmalı

S.Ü.ZİRAAT FAKÜLTESİ Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü 2



İmalatçı Firmanın Adı :**Şakalak Tar. Mak. San. ve Tic A.Ş.**
3.Organize Sanayi Bölgesi Büyük Kayacık Mah.
Evrenköy Cd. 1 Nolu Sk. No:4
Selçuklu- KONYA
Tel: 0 332 239 02 70

Deney İçin Başvuran Kuruluş :**Şakalak Tar. Mak. San. ve Tic A.Ş.**
3.Organize Sanayi Bölgesi Büyük Kayacık Mah.
Evrenköy Cd. 1 Nolu Sk. No:4
Selçuklu-KONYA
Tel: 0 332 239 02 70

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
Çevre Arazileri
KONYA

Deney Süresi : 04.12.2023–01.02.2024

Deney Materyalinin:

Adı : 6 Ekici Üniteli Diskli Ekici Ayaklı, Gübreli, Pnömatik Hassas Ekim Makinası
Markası :ŞAKALAK
Modeli :
Tipi : Asılır Tip, Hidrolik Kaydırmalı

Bu deney raporu 01.02.2029 tarihine kadar geçerlidir.

1.TANITIM

“ŞAKALAK Tarım Makinaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.” tarafından imal edilen, düşey plakalı vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinası gübre atıcı sistemli, altı ekici üniteli, diskli ekici ayaklı, asılı tip, gerekli ekici plaka ve transmisyon değiştirmek suretiyle, Mısır (Ayçiçeği, pancar) ve değişik tohumları, değişik sıra üzeri mesafelere ekebilen bir makinedir. Ayrıca ekici ünite araları (sıralar arası) hidrolik olarak kaydırılmak suretiyle ayarlanarak, ekilecek tohumun çeşidine göre değiştirilebilmektedir. Makine kırmızı renge boyanmış olup, üzerinde imalatçı firmanın adı bulunan bir etiket vardır.

2.TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1.Genel Ölçüleri

(Ölçüler makine çatısının yatay pozisyonunda alınmıştır)

Uzunluk.....: 2300 mm

Genişlik.....: 4000 mm

Yükseklik.....: 1800 mm

Sıralar arası mesafe (ort.): 450 mm-700mm

İş genişliği.....: 2700 mm-4200mm

Ağırlığı (boş).....: 1595 kg

2.2.Çatı

Makinanın çatısı, 100x150x6 mm ölçülerindeki profilden oluşturulmuştur. Oluşturulan çatıya; ekici üniteler, hidrolikli sıra arası ayar sistemi üç nokta askı düzenini oluşturan bağlantı elemanları ve gübre sandığı bağlanmıştır.

2.3 Üç Nokta Askı Düzeni

Üç nokta askı düzeni; kategori 2. ve 3'e dahil olup, 80x80x4 mm ölçüsünde kare profile, muhtelif ölçülerdeki 12 mm'lik platinalar her iki taraftan kaynaklamak suretiyle oluşturulmuştur. Oluşturulan bu yapı, ana çatıya kelepçelerle bağlanmıştır. Ayrıca bu yapı üzerinde fan ve markör kaldırma düzeni ile bağlantı noktaları bulunmaktadır.

2.4. Taşıyıcı Tekerlekler

Makinanın ön tarafında iki adet lastik tekerlek bulunmaktadır ve lastiklerin ölçüsü 23x10.50-12'dir. Makinanın solunda bulunan tekerlekten gübre miline, sağında bulunan tekerlekten ise ekici ünitelere hareket iletilmektedir.

2.5. Pnömatik Sistem

Pnömatik sistem radyal tip fandan yapılmış olup, fanı oluşturan kanatlar düz ve geriye bükük (5°) tipdedir, ayrıca kanat sayısı 10 adettir. Traktör kuyruk milinden alınan hareket alüminyum dökümden yapılmış kasnak yardımıyla fanın miline iletilmektedir.

2.6. Derinlik Ayarı

Makinanın ekim derinlik ayarı, ekici ünitenin altında bulunan 2 adet üzerine lastik bant geçirilmiş tekerlekler yardımıyla yapılmaktadır.

Tekerleğinin çapı : 400 mm

Tekerleğinin genişliği : 120 mm

2.7.Ekici Düzen ve Üniteler Arası Hidrolik Ayar Mekanizması

Ekici düzen 6 adet tohum atıcı üniteden oluşmaktadır. Her tohum atıcı ünite üzerinde hareket iletim düzeni, çift diskli ekici ayak, tohum borusu, arka baskı tekerleği, ekici plaka, ekici plaka yatağı, tohum deposu, baskı ayar düzeni, derinlik ayar düzenekleri ve gübre gömücü ayaklar bulunmaktadır.

Her tohum atıcı ünite, 4 mm'lik sacdan özel olarak şekillendirilerek yapılmış ve makine çatısına kelepçelerle bağlanmış olan kaydırma mekanizması üzerine bağlanmıştır. sıralar arası, traktör hidrolik basıncı ile çalışan hidrolik bir silindir yardımıyla ünitelerin sağa ve sola kaydırılması ile istenilen mesafeye ayarlanabilmektedir.

Hidrolik Silindir

Silindir strok boyu.....: 600 mm

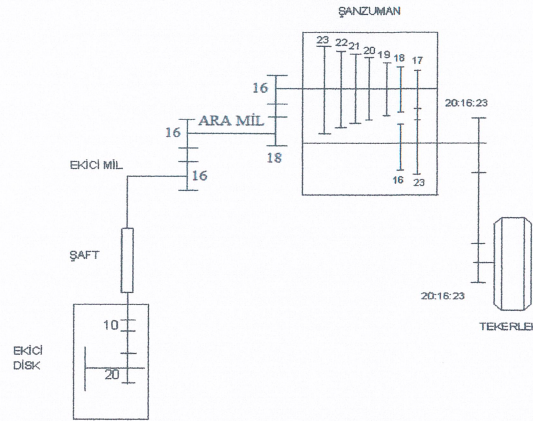
Silindir dış çapı: 50 mm

Piston kolu çapı: 25 mm

Her bir ekici ünite, düşey düzlemde hareketini sağlayacak şekilde paralelogram sistemiyle kaydırma mekanizması üzerine bağlanmıştır. Ayrıca isteğe bağlı olarak sert kesekli ve sap kalıntılarının bulunduğu tarlalar için ekici ünitenin ön kısmına bağlanmış kanatlı ayak bulunmaktadır.

2.7.1. Hareket İletim Düzeni

Ekici düzen hareketini makinanın hareket yönüne göre sağ tarafta bulunan tekerlekten almaktadır. Tekerlekle ekici mil arasındaki transmisyon oranları Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Ekici ünite hareket iletim şeması

2.7.2. Ekici Ayak

Ekici ayaklar çift diskli olup, 3 mm kalınlığındaki bor çeliğinden yapılmıştır. Ekici ünitenin şasesinde bulunan rulmanlı yataklar üzerine cıvatalarla bağlanmıştır.

Disk çapı : 372 mm

Diskler arasındaki açı : 10°

2.7.3. Ekici Plaka Haznesi

Ekici plaka yatağı alüminyum enjeksiyondan yapılmış olup, ekici plaka değiştirme kapağı ve bunun üzerinde de sıyırıcıyı ayarlayan kol ile skalası bulunmaktadır. Sıyırıcılarla ekici plaka üzerindeki her bir delikte birden fazla tohumun tutulmasını engellemektedir.

2.7.4. Ekici Plaka

Ekici plakalar 220 mm çapında olup 1 mm kalınlığında krom nikel çelikten yapılmıştır. Plakalar üzerinde sayısı ve çapı tohum çeşidine ve sıra üzeri mesafeye göre değişen delikler bulunmaktadır.

2.7.5. Tohum Deposu

Tohum depoları, sert plastikten yapılmış olup sayısı 6 adettir ve ekici ünitelerin üst kısmında yer almaktadır.

Tohum deposu ağız genişliği.....: 170 mm

Yüksekliği (Ekici plakadan itibaren).....: 700 mm

Doldurma ağzının yerden yüksekliği.....:1370 mm

Depo hacmi.....: 34 dm³**2.7.6.Baskı Tekerleri**

Her ekici ünitenin arkasında iki adet lastik baskı tekerleği bulunmaktadır. Her iki baskı tekerleğinin üst kısmında derinlik ayar kolu ve skalası bulunmaktadır.

Arka baskı tekerleğinin çapı : 320 mm

Arka baskı tekerleğinin genişliği : 50 mm

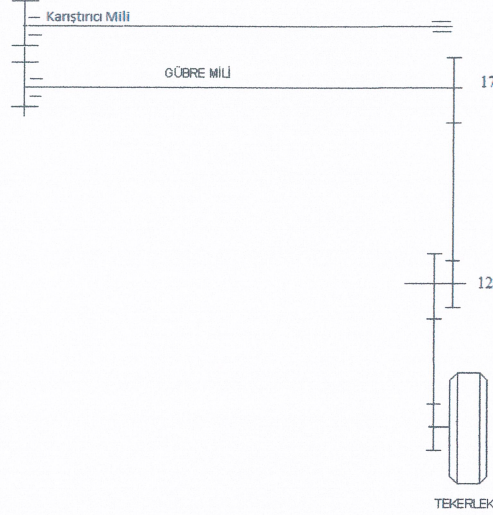
Aralarındaki açı : 40°

2.8. Gübre Atma Düzeni

Gübre atma düzeni; hareket iletim düzeni, gömücü ayak, gübre ileme hortumları, gübre atıcı makaralar ve iki adet gübre deposundan oluşmaktadır.

2.8.1. Hareket İletim Düzeni

Gübre atma düzeni, hareketini makinanın hareket yönüne göre sol tarafında bulunan tekerlekten almaktadır. Transmisyon oranları Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 2. Gübre düzeni hareket iletim şeması

2.8.2. Gömücü Ayak

Gübre gömücü ayaklar, balta tipinde olup, sferyal dökümden ve 3 mm'lik sacdan yapılmıştır. Gömücü ayaklar 35x20 mm ölçüsündeki lamaya civatalarla bağlanmıştır.

Oluşturulan bu gübre gömücü ayaklar, her bir ekici ünitenin ön kısmına sferyal dökümden yapılmış özel bir parça içerisine sabitlenmiştir. Derinlik ayarı ise, lamanın bu özel parça içinde aşağı ve yukarı hareket ettirilmesi suretiyle ayarlanmaktadır.

2.8.3. Gübre Atıcı Düzen

Gübre atıcı makaralar plastik malzemeden yapılmış olup, düz oluklu düşey makara tipindedir. Gübre norm ayarı, besleme ağız kesit alanının değiştirilmesiyle yapılmaktadır.

Gübre atıcının tipi.....: Düz oluklu makara

Makara dış çapı.....: 60 mm

Makara oluk derinliği.....: 18 mm

Makara genişliği.....: 85 mm

Makara oluk sayısı.....: 8 adet

2.8.4. Gübre Deposu

Gübre deposu; sert plastikten yapılmıştır. Gübre deposu iki parçalı olarak yapılmış ve makinanın ön kısmında bulunmaktadır. Gübre deposu 6 mm kalınlığındaki sacın preste şekillendirilmesi ile oluşturulan parçalarla, çatıya 40x40x4 'lük profillerle her iki yandan kelepçe ve somunlarla bağlanmıştır.

Gübre deposunun:

Uzunluğu.....: 1580 mm

Ağız genişliği.....: 360 mm

Yerden yüksekliği.....: 1700 mm

Hacmi.....: 200 dm³

8 4 2

2.9. Markör

Markör kolları 50x50x5 mm ölçülerindeki profilden oluşturulmuş olup makinanın her iki yanında bulunmaktadır. Kolun ucuna ise 3 mm kalınlığındaki sacdan yapılmış çizgi açıcı bulunmaktadır. Markör kolları, markör kaldırma düzeni tek etkili yay çekmeli bir hidrolik silindir yardımıyla hareketini sağlamaktadır

Hidrolik Silindir

Strok boyu.....: 140 mm

İç Çapı.....: 30 mm

Dış çapı.....: 50 mm

3.DENEMELER

Denemeler, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü “Tarımsal Mekanizasyon Araçları Deney İlke ve Metotları” TS 5690, TS 6424 ve TS ISO 730 esas alınarak yapılmıştır.

Vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinesi laboratuvar ve tarla denemeleriyle fonksiyon, yapı, ayar ve kullanma kolaylığı yönünden incelenmiştir. Laboratuvar denemeleri S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümünde, tarla denemeleri ise Konya civar arazilerinde yapılmıştır.

3.1. Laboratuvar Denemeleri

Laboratuvar denemelerinde vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinasının 4 ve 6 km/h ilerleme hızlarında tohum ve gübre atıcı sistemleri ayrı ayrı denenmiştir. Gübre atıcı sistemin denemeleri test düzeninde, tohum dağılım düzgünlüğü ise yapışkan bant düzeninde yapılmıştır. Denemelerde DAP gübresi ile 15, 20 ve 25 kg/da gübre normlarında deneme yapılmıştır.

Tohum olarak bin dane ağırlığı 230 g olan mısır 16 ve 20 cm anma ekim mesafelerinde denenmiştir. Denemede mısır tohumlarının, delik çapı 4.5 mm, çevrede 26 adet delik bulunan ekici plaka kullanılmıştır.

3.2.Tarla Denemeleri

Tarla denemelerinde laboratuvar denemeleri ile belirlenen tohum ve gübre değerlerinin, tarla koşullarında sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Yapılan ekimde tarla çıkış derecesi, ekim derinliği, ekim derinliğindeki düzgünlük, iş başarısı, makinanın ayar ve kullanım kolaylığı ve konstrüksiyon sağlamlığı kontrol edilmiştir.

4. DENEME SONUÇLARI

4.1. Laboratuvar Denemeleri Sonuçları

Denenen ilerleme hızlarında ve gübre normlarında ayaklar arası düzensizliğin varyasyon katsayısı (CV) % 5,3 ile % 9,2 arasında bir değişim göstermiştir ve % 12.5 değerinin altında kalmıştır.

Ekici düzen ile ilgili yapılan yapışkan bant deneyinde elde edilen toplu sonuçlar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tohum	Ekim mesafesi (Z) (cm)	İlerleme hızı (km/h)	<0.5Z (%)	(0.5–1.5)Z (%)	>1.5Z (%)
Mısır	16	4	3.00	94.00	3.00
		6	1.50	94.50	4.00
	20	4	2.50	96.00	1.50
		6	2.00	95.00	3.00

Kabul edilebilir tohum aralığı değerleri 0.5-1.5Z % 80'nin üzerinde, 0.5<Z ve 1.5Z % 10'un altında bulunmuştur.

[Handwritten signature]

4.2. Tarla Denemelerinin Sonuçları

Tarla deneme sonuçlarına göre, laboratuvarında belirlenen tohum ve gübre normlarının tarla koşullarında önemli bir farklılık göstermediği ve istenen bitki sıklığının sağlandığı belirlenmiştir. 20 cm ekim mesafesinde, ortalama ekim derinliği 4,5 cm, mısırın derinlik dağılımının varyasyon katsayısı % 12 olarak saptanmıştır. Makine ile çalışmada gürültü seviyesi 82 dB olarak ölçülmüştür. Makinanın 70 cm sıra arası mesafede ve 6 km/h çalışma hızında iş başarısı yaklaşık olarak 21,4 da/h olarak tespit edilmiştir.

5.YAPI ve KULLANMA KOLAYLIĞI

Laboratuvar ve tarla denemelerinde, makinanın hareket iletim mekanizmasında, tohum ve gübre atıcı sistemlerinde, tohum ve gübre gömücü ayaklarında, fan sisteminde ve bağlantı elemanları gibi tarım tekniği yönünden önemli fonksiyonel organlarında herhangi bir uygunsuzluk ve kalıcı deformasyon görülmemiştir. Ayar ve kullanma bakımından herhangi bir zorlukla karşılaşılmamıştır.

6.SONUÇ

“ŞAKALAK Tarım Mak. San ve Tic. A. Ş.” tarafından imal edilen ŞAKALAK marka 6 Ekici Üniteli Diskli Hidrolik Kaydırmalı Vakumlu, Gübreli, Pnömatik Hassas Ekim Makinası, tarım tekniği yönünden UYGUN olduğu kanaatine varılmıştır.

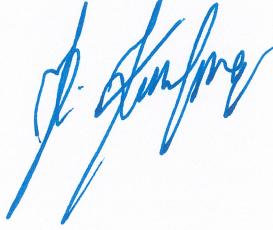
NOT : Deneyi yapılan makina serisinden herhangi bir numune, istendiğinde tekrar deneye tabi tutulup denenen makinanın uygunluğu kontrol edilebilir. Uygun olmadığı saptanırsa önceden verilmiş olan deney raporu geçersiz sayılmak üzere ilgililere bildirilir.

DENEY KOMİSYONU:

Öğr. Gör. Dr. Ergün ÇİTİL



Öğr. Gör. Hasan KIRILMAZ



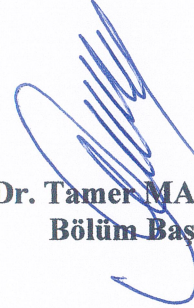
Arş. Gör. Yusuf ÇİFTÇİ



Bu rapor 8 sayfadan oluşmaktadır.

01.02.2024

Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU
Bölüm Başkanı



Yukarıdaki imzaların Deney Komisyon Üyelerine ait olduğu onaylanır.

01.02.2024

Prof. Dr. Mustafa HARMANKAYA
S.Ü. Ziraat Fakültesi Dekan V.

