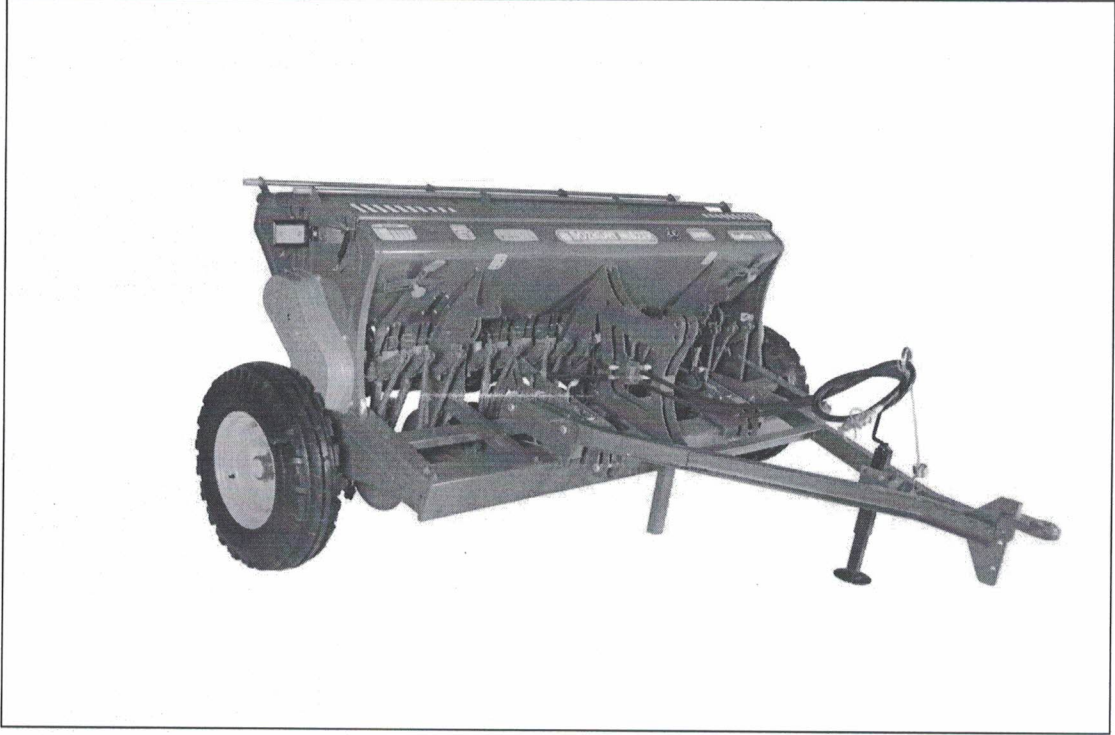




T.C.  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ  
TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ  
BÖLÜMÜ



Bozkurt Tarım Makinaları İma. San. İnş. Oto. Tic. Ltd. Şti. - ANKARA  
Bozkurt Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası

## DENEY RAPORU

Rapor Tarihi : 19/09/2022

Rapor No : 2022/12

Her hakkı saklıdır. Bu deney raporu Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanının izni olmadan kısmen dahi çoğaltılamaz. Bu deney raporu deney için başvuran kuruluşun isteği üzerine kredili satışa esas olarak hazırlanmıştır, makina emniyet yönetmeliği (2006/42/AT) kapsamında değerlendirilmez.

Ankara  
2022

ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ TARIM MAKİNALARI ve  
TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Telefon: 0 (312) 596 1608 Faks: 0 (312) 318 3888

E posta: tarimakinalari@gmail.com Web: [makina.agri.ankara.edu.tr](http://makina.agri.ankara.edu.tr)

Rapor Tarihi: 19.09.2022 Rapor No: 2022/12

Bozkurt Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası  
Bozkurt Tarım Makinaları İma. San. İnş. Oto. Tic. Ltd. Şti. - ANKARA

Yapımcı Kuruluş	BOZKURT TARIM MAKİNALARI İMA. SAN. İNŞ. OTO. TİC. LTD. ŞTİ. Polatlı OSB. 201. Cad. No:1 Polatlı / ANKARA
Deney İçin Başvuran Kuruluş	BOZKURT TARIM MAKİNALARI İMA. SAN. İNŞ. OTO. TİC. LTD. ŞTİ. Polatlı OSB. 201. Cad. No:1 Polatlı / ANKARA
Deneyi Yapan Kuruluş	ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü 06130 Dışkapı / ANKARA
Deneyin Yapıldığı Yer	Polatlı / Ankara
Deneyin Yapıldığı Tarih	Ağustos 2022
Deney Materyalinin	
	Adı Kombine Ekim Makinası
	Markası Bozkurt
	Modeli Tek diskli
	Tipi 16 Sıralı Çekilir Tip
	Yapım Yılı 2022
İçerik	
	TANITIM TEKNİK ÖZELLİKLER DENEY YÖNTEMİ DENEY SONUÇLARI SONUÇ

Deney raporunun geçerliliği: Bu rapor 19 / 09 / 2027 tarihine kadar geçerlidir.

Rapor Tarihi: 19.09.2022 Rapor No: 2022/12

**Bozkurt Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası**  
**Bozkurt Tarım Makinaları İma. San. İnş. Oto. Tic. Ltd. Şti. - ANKARA**

## 1. TANITIM

Bozkurt Tarım Makinaları İma. San. İnş. Oto. Tic. Ltd. Şti. tarafından üretilen “Bozkurt” marka “Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası” isimli ekim makinası hububat, fiğ v.b. tohumları istenirse kimyasal gübre ile birlikte aynı sıraya belirli derinlikte ekebilen traktörle çekilir tip bir makinedir.

Kombine ekim makinasının tekerleklerinden alınan hareket zincir dişli sistemiyle ekici makaraların bulunduğu mile, gübre atma düzeninin bulunduğu mile ve depo tabanındaki karıştırıcıya iletilmektedir. Ekici ve gübre atıcı makaralarla istenilen miktarlarda atılan tohum ve kimyasal gübre, tohum borusundan geçerek, tek diskli ekici ayakların açtığı çiziye bırakılmaktadır. Çiziler, tek diskli ekici ayakların arkasında yer alan halkalı zincir şeklindeki örtme düzeniyle kapatılmaktadır.

Ekim Makinasının şasisi, 6 mm kalınlığındaki sacların preste şekillendirilmesiyle oluşturulmuştur. Çeki oku bükülerek şekillendirilmiş iki adet U profilden oluşturulmuştur. Ortadan 50x50x5 mm ölçülerindeki köşebent ile desteklenen çeki oku şasiye iki taraftan 3'er adet cıvata ile bağlanmıştır. Çeki oku ucunda 20 mm kalınlığındaki platinadan yapılmış Ø32 delik bulunan çeki halkası mevcuttur. Dayama ayağı katlanabilir yapıda olup sonsuz vida sistemiyle ayar imkanına sahiptir. Dayama ayağı ayrıca beş kademedede sabitlenebilmektedir. Ekim makinasının sağında ve solunda yer alan dingiller Ø 55 malzemeden yapılmış olup şasiye kaynakla bağlanmıştır.

Tohum sandığı 4 mm kalınlığındaki sacdan yapılmış olup makinanın ön tarafında yer almaktadır. Tohum sandığı ön yüzeyinde tohum seviye göstergesi bulunmaktadır. Tohum sandığı 4 mm kalınlığındaki üç adet perde ile bölümlendirilmiştir. Gübre sandığı 4 mm kalınlığındaki sacdan yapılmıştır. Gübre deposu arkasında 2 mm kalınlığında delikli sacdan yapılmış 2430x260 mm boyutlarında tek parçalı ayak basma yeri mevcut olup, ekim makinasının şasisine beş noktadan cıvata ile bağlanmıştır. Ayrıca gübre sandığı içerisinde depo tabanından 140 mm yukarıda, 1.5 mm kalınlığındaki sacdan yapılmış, karışık sıralı yuvarlak delikli tek parça elek vardır. Tohum ve kimyasal gübre sandıkları içinde eğimli alanlarda tohum ve gübrenin yanlarda toplanmasını önleyen bölmeler bulunmaktadır. Tohum ve gübre sandık kapakları iki parçalı olarak yapılmıştır.

Ekici ünite; ekici mil, mile bağlı helisel oluklu makara, düz makara, tohum hücresi, ayarlı taban klapesi ve oluklu makaranın aktif uzunluğunu değiştiren ayar kollarından meydana gelmiştir.

Gübre atma ünitesi, gübre sandığının altına yerleştirilmiş olan makara ve üzerindeki açılıp kapanarak istenilen miktarda kimyasal gübrenin atılmasını sağlayan kapaklardan oluşmaktadır. Kapaklara kumanda eden ayar kolları gübre sandığı arkasında bulunmaktadır.

Tohum boruları, ekici ve gübre atıcı makaralar tarafından bırakılan tohum ve kimyasal gübreyi ekici ayaklara iletirler. Tohum boruları plastik malzemeden yapılmıştır.

Ekim makinasının ekici ayaklarını yol ve iş durumuna getiren, hidrolik olarak kumanda edilen kaldırma tertibatı aynı zamanda hareket iletim ünitesine de kumanda etmektedir. Ayakları kaldırma tertibatı, ekici ayakların en alt noktasını taşıma tekerlekleri dayanma yüzeyinden 160 mm yukarıya kaldırmaktadır. Ekici ayaklar tarafından toprağa bırakılan tohumlar, her ekici ayak arkasına bağlanmış, serbest çekilen, halkalı zincir şeklindeki örtme tertibatıyla kapatılmaktadır.

## 2. TEKNİK ÖZELLİKLER

Makinaya ilişkin belirlenen teknik ölçüler aşağıda verilmiştir:

(Belirtilmeyen ölçüler milimetredir.)

### Genel

Uzunluk	: 3100
Genişlik	: 2750
Yükseklik	: 1420
Ağırlık (kg)	: 900
Tohum deposu hacmi (L)	: 355
Gübre deposu hacmi (L)	: 240
Tekerlekler	: 7.50x16 - 6 Kat
Sıra arası mesafe (mm)	: 142

### Ekici Düzen

Ekici Makaranın

Tipi	: Oluklu itici
Çapı	: 55
Uzunluğu	: 55
Oluk Sayısı	: 11
Oluk Genişliği	: 13
Oluk Yüksekliği	: 4

**Gübre Atıcı Makaranın**

Tipi	: Oluklu itici
Çapı	: 55
Uzunluğu	: 55
Oluk Sayısı	: 11
Oluk Genişliği	: 13
Oluk Yüksekliği	: 4

**Tohum Borusunun**

Uzunluğu	: 560
----------	-------

**Ekici Ayaklar**

Tipi	: Tek diskli
Çapı	: 325
Kalınlığı	: 2.5
Disk sayısı (adet)	: 14
Yön açısı (°)	: 9
Durum açısı (°)	: 2

**3. DENEY YÖNTEMİ**

Bozkurt Tarım Makinaları İma. San. İnş. Oto. Tic. Ltd. Şti. tarafından üretilen “Bozkurt” marka “Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası”, TS 368, TS 5690, TS 6425 ve TS EN ISO 6508-1 ile “Tarımsal Mekanizasyon Araçları Deney İlke ve Metotları” na uygun olarak uygulama deneylerine tabi tutulmuştur. Uygulama deneyleri, Polatlı / Ankara’ da yer alan çiftçi tarlalarında yapılmıştır. Uygulama deneylerinde makinanın yapısal sağlamlığı ve kullanım kolaylığı gözlemlenmiştir.

Laboratuvar deneylerine başlanmadan önce makinanın yapısal bütünlüğü, kaynak ve bağlantı noktaları gözle kontrol edilmiştir. Deneylerde tohum deposu tam olarak doldurulmuştur.

Ayarlanan ekim normunda yapılan deneylerden sonra makinanın attığı tohumlardan alınan örnekler üç gruba ayrılmış, bunlardaki zedelenmiş tohumlar tartılarak yüzde oranları hesaplanmıştır.

Makinanın üzerinde bulunan gübre atma düzeninin deneyi, laboratuvarında yatay durumda ve %20 yanal eğimde ve üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Tarla deneylerinde ekim makinasının deposu tam olarak doldurulmuş, buğday tohumu ile düz arazide yaklaşık 6 km h<sup>-1</sup> ilerleme hızında ekim yapılmıştır. Ekimden 15 gün sonra tarlada değişik yerlerde 100 m uzunluktaki üç farklı sırada 50 adet fide sökülüş ve bunların ekim derinlikleri ölçülerek ekim derinliği dağılımının varyasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Tarla deneyleri sırasında kombine ekim makinası kullanım ve ayar olanakları yönünden incelenmiş, iş başarısı hesaplanmış ve yapısal sağlamlığı kontrol edilmiştir.

#### 4. DENEY SONUÇLARI

Makine performansının ortaya konulabilmesi için 6 km h<sup>-1</sup> ilerleme hızında buğday, arpa, fiğ tohumları ile DAP gübresiyle yürütülen deneylerde elde edilen ekim ve gübre normu değerlerine ilişkin sonuçlar ve değerlendirmeler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Ekim ve gübre normu kontrolü için yapılan deneme sonuçları

Ürün	Katalog Norm değeri (kg/da)	Ekim ve Gübre Normu Sonuçları (kg/da)			CV (%)	Değerlendirme
		1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür		
Buğday	10	11,20	11,14	10,18	4,31	Uygun
Buğday	20	22,60	21,20	22,80	3,21	Uygun
Buğday	40	43,30	44,60	42,80	1,74	Uygun
Arpa	15	15,50	16,10	14,80	3,43	Uygun
Arpa	30	31,60	32,40	29,60	3,77	Uygun
Arpa	45	47,30	43,90	46,80	3,26	Uygun
Fiğ	15	16,70	14,90	15,70	4,67	Uygun
Fiğ	25	26,30	27,70	25,60	3,29	Uygun
Fiğ	35	36,20	36,70	34,60	2,50	Uygun
DAP gübresi	10	11,50	12,90	11,80	4,99	Uygun
DAP gübresi	20	22,30	21,40	20,80	2,87	Uygun
DAP gübresi	30	32,60	29,60	33,75	5,47	Uygun

Ayaklar arası gübre dağılım düzgünlüğünün değerlendirilmesi; yatay konumda ve %20 eğim derecesinde “iyi” olarak saptanmıştır. Gübre akış düzgünlüğü varyasyon katsayısı değerlerinin; yatay konumda ve %20 eğimde, %5’in altında olduğu tespit edilmiştir. Makinaya ilişkin genel değerlendirme sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Makinaya ilişkin genel değerlendirme sonuçları

Deney Kriterleri	Elde Edilen Sonuç	Değerlendirme
<b>Genel Değerlendirme</b>		
Makinanın ekebileceği tohumlar	Buğday, arpa fiğ	İYİ
Trafik güvenliği	Semboller Var	İYİ
Güvenlik sembolleri	Var	İYİ
İşe hazırlama ve bakım gereksinimi	Kolay ve Bakımı Az	İYİ
Markörler	Opsiyonel	İYİ
Ekici ayaklar	Tek diskli	İYİ
Depodaki tohum seviye göstergesi	Var	İYİ
Tohum depolarının doldurulması ve boşaltılması	Kolay	İYİ
Makinanın traktöre bağlanıp sökülmesi	Kolay	İYİ
Makine üzerindeki ayarlar ve konum değişikliklerinin yapılması	Kolay	İYİ
İş başarısı (da/h)	10,9	İYİ
Makinanın kullanım kılavuzu ve yedek parça kataloğu	Var	İYİ
Makinayı kullanan çiftçinin değerlendirmesi	Olumlu	İYİ
<b>Laboratuvar Deneyleri</b>		
Tohum zedelenmesi (%)	0.04	ÇOK İYİ
Ekici ayak sertliği (RSD-C)	47	ÇOK İYİ
<b>Tarla Deneyleri</b>		
Tarla çıkış derecesi (%)	91.7	YETERLİ
Ekim derinliğindeki düzgünlük (% CV)	7.6	ÇOK İYİ
Tahrik tekerleği kayma oranı (%)	6.8	ÇOK İYİ
Makinanın sağlamlığı	Arıza kırılma yok	ÇOK İYİ

Laboratuvar deneyleri yapılan kombine ekim makinasının tarla deneyleri de yapılmış, yaklaşık 6 km h<sup>-1</sup> ilerleme hızında çalıştırılan makinanın ekim yöntemine uygun ekim yapılabildiği; genel olarak makinayı oluşturan parçaların uygun malzeme ve konstrüktif esaslarda imal edikleri saptanmıştır. Kombine ekim makinasının çalışmaya kolayca hazırlanabildiği ayrıca tüm ayar ve bakımlarının da kolayca yapılabildiği belirlenmiştir. Çalışma sırasında makinanın parçalarında herhangi bir deformasyon olmamıştır.

## 5. SONUÇ

Bozkurt Tarım Makinaları İma. San. İnş. Oto. Tic. Ltd. Şti. tarafından üretilen "Bozkurt" marka "Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası"nın, fonksiyon ve konstrüksiyon yönünden denemesi yapılmış olup tarım tekniğine uygun olduğu kanısına varılmıştır.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ TARIM MAKİNALARI ve  
TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Telefon: 0 (312) 596 1608 Faks: 0 (312) 318 3888

E posta: tarimakinalari@gmail.com Web: makina.agri.ankara.edu.tr

Rapor Tarihi: 19.09.2022 Rapor No: 2022/12

Bozkurt Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası  
Bozkurt Tarım Makinaları İma. San. İnş. Oto. Tic. Ltd. Şti. - ANKARA

DENEY KURULU

Prof. Dr. Ramazan ÖZTÜRK

Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

Araş. Gör. Dr. M. Barış EMİNOĞLU

“Bozkurt” marka “Tek Diskli 16 Sıralı Çekilir Tip Kombine Ekim Makinası” na ait olan bu rapor -  
7- (yedi) sayfadan oluşmaktadır.

Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK  
Bölüm Başkanı

Yukarıdaki imzaların Deney Kurulu Üyeleri'ne ait olduğu onaylanır.

19 / 09 / 2022

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR  
Dekan

