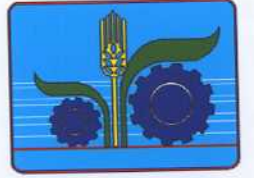




T.C.  
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ  
TARIM MAKİNALARI BÖLÜMÜ



# DENEY RAPORU

RAPOR TİPİ : UYGULAMA

RAPOR NO : 2010-721/EKM-27



**SÖNMEZLER Tarım Makinaları San. ve Tic. Ltd. Şti.**

## **Şaftlı Pnömatik Ekim Makinaları**

- 4 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Ünitesi (MD-B4)
- 5 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Ünitesi (MD-B5)
- 6 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Ünitesi (MD-B6)

2010  
ADANA



**Yapımcı Kuruluş** : SÖNMEZLER Tarım Makinaları San. ve Tic. Ltd. Şti.  
E5 Karayolu Üzeri Çimento Fabrikası Karşısı

İncirlik / ADANA

Tel: 0 322 332 97 34

Faks: 0 322 337 96 67

**Deney İçin Başvuran Kuruluş:** SÖNMEZLER Tarım Makinaları San. ve Tic. Ltd. Şti.  
E5 Karayolu Üzeri Çimento Fabrikası Karşısı

İncirlik / ADANA

Tel: 0 322 332 97 34

Faks: 0 322 337 96 67

**Deneyi Yapan Kuruluş** : Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü - ADANA

**Deney Yeri** : Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Atölyesi ve  
Arazisi - Balcalı / ADANA

**Deney Rapor No** : 2010-721/EKM-27

**Deney Tarihi** : MART - 2010

**Deney Yapılan Makinanın;**

**Adı** : Şaftlı Pnömatik Ekim Makinası

**Markası** : SÖNMEZLER

**Tipi** : - 4 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli (MD-B4)

- 5 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli (MD-B5)

- 6 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli (MD-B6)

**Deney Tipi** : Uygulama

**Deney Konuları**

: 1- TANITMA

2- DENEY YÖNTEMİ

3- DENEY SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

4- SONUÇ VE KARAR



### 1. TANITMA

SÖNMEZLER Tarım Makinaları San. ve Tic. Ltd. Şti. (İncirlik/ADANA) yapımı Şaftlı Pnömatik Ekim Makinaları (4, 5 ve 6 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli) taşıma durumunda asılır tip, çalışma konumunda yarı asılır tip bir tarım makinasıdır.

Ekici düzen, yuvarlak delikli düşey tohum plakasından oluşmaktadır. Dönen plaka üzerindeki deliklere tohum tutumu negatif basınç (vakum) ile sağlanmaktadır. Vakumu sağlayan aspiratör radyal kanatlı tip olup, hareketini traktörün kuyruk milinden, ekici düzen ise makinanın tekerleğinden almaktadır. Aspiratörün yanına, pancar gibi küçük tohumların ekiminde kolaylık sağlamak amacıyla basıncı 0-20 mbar arasında ayarlanabilen bir adet hava dağıtıcı yerleştirilmiştir. Makinanın ilerleme yönüne göre sağ tekerleği ekici düzene, sol tekerleği ise hem ekici düzene hem de gübre dağıtım düzenine hareket vermektedir. Tekerleklerden alınan hareket zincir dişli iletim düzeni ile ortak bir mile, milden de hareket ekici ünitelere mafsallar (şaft) yardımı ile gübre dağıtım düzenine hareket ise sadece zincir dişli iletim düzeni yardımı ile iletilmektedir.

Tohum ve gübre dağıtıcı düzenler çatıya kelepçeler yardımı ile bağlanmış ve dört adet civata ile sıkıştırılabilmektedir. Civataların gevşetilmesi ile kelepçeler kaydırılmakta, dolayısıyla sıra arası mesafesi kademersiz olarak ayarlanabilmektedir. Ana çatı teleskobik olarak ta yapılabilmektedir.

Ekim derinliği ekici ünitenin kelepçeye bağlı olduğu noktada bir yay parçası üzerinde yerleştirilmiş üç ayrı yerden herhangi birisinin kullanılması yoluyla değiştirilebilmektedir.

Tohum yatağına bırakılan tohumun üzeri arkadaki kapatma tekerlekleri yardımı ile sağlanmaktadır. Ayrıca 5 ve 6 sıralı modellere, pancar vb. gibi küçük tohumların ekiminde kolaylık sağlaması açısından ön baskı tekerleği monte edilmiştir. Kapatma tekerleklerinin toprağa baskı direnci 5 kademeli olarak ayarlanabilmektedir.

Ekim normu ve sıra üzeri tohum mesafesi iletim sistemindeki dişlilerin değiştirilmesi (transmisyon oranı) ve uygun plaka kullanılması yoluyla ayarlanmaktadır. İstenen sıra üzeri mesafesine göre kullanılması gereken transmisyon oranı ve plaka türü çizelge şeklinde makine üzerinde yer almaktadır. Ekici ünitelerde ekim derinliğinin sabit kalmasını sağlayan yay baskılı kol düzeni mevcuttur.

Toprakta tohum yatağı açan balta ayakların yatay düzlemle yaptığı açı ayarlanabilir durumdadır. Çizi açıcı ayakların önüne "V" şekilli çizi temizleyici ayaklar yerleştirilmiştir.

Markörler disk şeklinde olup, disk parçası markör kirişine civatalarla bağlanmıştır. Markör uzunlukları, bu civataların sökülüp markör kirişi üzerinde kaydırılması ile ayarlanabilmektedir. Markör kirişi, ekici ve gübre dağıtım düzeninin bağlı olduğu ana kirişe bağlanmıştır.

Gübre dağıtım düzeni oluklu makara tipinde olup, dikey olarak yerleştirilmiştir. Norm, deponun altında bulunan açıklığın aktif çalışma yüzey alanının değiştirilmesiyle 9 farklı normda ayarlanabilmektedir.



## 2. DENEY YÖNTEMİ

### 2.1. Genel

Deneyler laboratuvar ve tarla koşullarında yürütülmüştür. Tohumluk olarak BC 678 Hibrid Danelik mısır tohumları kullanılmıştır.

Çizelge 1. Tohumun Bazı Fiziko-Mekanik Özellikleri

Bin Dane Ağırlığı (g/BDA)	Hacim Ağırlığı (kg/l)	Boyutlar (mm)		
		Boy	En	Kalınlık
315	0.965	10.46	7.89	5.04

Gübre denemelerinde 0-0-46 CAN gübre kullanılmıştır.

### 2.2. Laboratuvar Deneyleri

#### Tohum Deneyleri

Tohumların sıra üzeri dağılım düzgünlüklerinin belirlenmesinde hareketli bant düzeneği kullanılmıştır. Hareketli bant yüzeyine gres yağı sürülerek tohumların sıçramaları engellenmiştir. Böylece oluşabilecek hatalar en aza indirgenmiştir.

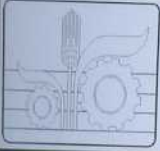
Farklı sıra üzeri tohum aralığında dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi amacıyla makina 3.6, 5.4 ve 7.2 km/h ilerleme hızlarında çalıştırılmıştır. İki sıra üzeri tohum aralığında (11.40 cm ve 17.40 cm) çalışılmıştır. Sıra üzeri dağılımın ilerleme hızına göre değişimini belirlemek amacıyla ardışık tohumlar arası mesafe ölçülmüştür. Denemeler üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra elde edilen veriler değerlendirilerek dağılım düzgünlüğü parametreleri belirlenmiştir.

#### Gübre Deneyleri

Gübre deneylerinde, gübreleme normunun ilerleme hızına göre değişimini belirlemek amacıyla makina 3.6, 5.4 ve 7.2 km/h ilerleme hızlarında deneyden geçirilmiştir. Tekerleğin 20 devrinde her bir gömücü ayaktan atılan gübre miktarı tartılmıştır. Denemeler 3 tekrarlı olarak 5 gübre normunda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin Varyasyon Katsayıları hesaplanmıştır.

### 2.3. Tarla Deneyleri

Tarla denemelerinde ekim makinası laboratuvar denemesinde kullanılan sıra üzeri tohum aralığında ayarlanan ekim makinası ile mısır tohumu ekimi gerçekleştirilmiştir. Ekim anında makina gözlemlenerek tohumların çizi içine yerleşmesi ve ekim derinliği izlenmiştir.



### 3. DENEY SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

#### 3.1. Teknik Ölçüler

Çizelge 2. Şaftlı Pnömatik Ekim Makinalarının (Balta Ayaklı) Teknik Ölçüleri

	4 Sıralı Gübreli	5 Sıralı Gübreli	6 Sıralı Gübreli
Tüm Yükseklik (a) (mm)	1596	1596	1596
Tüm Uzunluk (b) (mm)	2168	2168	2340
Tüm Genişlik (c) (mm)	3000	3000	3800
Toplam Ağırlık (kg)	930	1000	1150
Şase Kesit Ölçüleri (mm)	100x150x5	100x150x5	150x150x8
Ekici Ayaklar Arası Uzaklık (mm)			
- Minimum	28	28	28
- Maksimum	90	65	70
Tohum Deposu Hacmi (dm <sup>3</sup> )	50	50	50
Gübre Deposu Hacmi (dm <sup>3</sup> )	340	340	404
Gerekli Güç (HP/kW)	60/44	70/52	80/59
Kuyruk Mili-Aspiratör Hareket İletim Oranı	9.5	9.5	9.5
Aspiratör Devir Sayısı (d/min) (Kuyruk mili devri 540 d/min)	5130	5130	5130
Aspiratör Kanat Uzunluğu (mm)	440	440	440
Baskı Tekerleği			
- Çapı (mm)	350	350	350
- Kapatma Genişliği (mm)	150	150	150
Ön Baskı Tekerleği Çapı (mm)	230	230	230
Hareket tekerleği			
- Ölçüleri	6.50x80x15	6.50x80x15	6.50x80x15
- Çapı (mm)	640	640	640

#### 3.2. Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğü Denemeleri

Sıra üzeri dağılım düzgünlüğü denemelerinde mısır tohumu için 26 delikli tohum plakası kullanılmış ve çalışma basıncı 62 mbar olarak uygulanmıştır. Denemeler sırasında ardışık tohumların aralarındaki mesafe ölçülerek sıra üzeri dağılım düzgünlüğü parametreleri ve varyasyon katsayısı hesaplanmış ve Çizelge 3, 4 ve 5'te laboratuvar deney sonuçları verilmiştir.

Çizelge 3. Laboratuvar Koşullarında İlerleme Hızına Göre Sıra Üzeri Tohum Dağılımının Değişimi (4 Sıralı)

Tohum Aralığı (cm)	İlerleme Hızı (km/h)	Kabul Edilebilir Tohum Aralığı Oranı (%)	İkizleme Oranı (%)	Boşluk Oranı (%)
11.40	3.6	97.22	1.39	1.39
	5.4	97.30	1.35	1.35
	7.2	100.00	0.00	0.00
17.40	3.6	100.00	0.00	0.00
	5.4	97.78	2.12	0.00
	7.2	97.87	0.00	2.13



Çizelge 4. Laboratuvar Koşullarında İlerleme Hızına Göre Sıra Üzeri Tohum Dağılımının Değişimi (5 Sıralı)

Tohum Aralığı (cm)	İlerleme hızı (km/h)	Kabul edilebilir Tohum Aralığı Oranı (%)	İkizleme Oranı (%)	Boşluk Oranı (%)
11.40	3.6	97.22	1.39	1.39
	5.4	95.95	2.70	1.35
	7.2	98.59	1.41	0.00
17.40	3.6	97.73	0.00	2.27
	5.4	97.78	2.22	0.00
	7.2	95.74	2.13	2.13

Çizelge 5. Laboratuvar Koşullarında İlerleme Hızına Göre Sıra Üzeri Tohum Dağılımının Değişimi (6 Sıralı)

Tohum Aralığı (cm)	İlerleme hızı (km/h)	Kabul edilebilir Tohum Aralığı Oranı (%)	İkizleme Oranı (%)	Boşluk Oranı (%)
11.40	3.6	97.22	1.39	1.39
	5.4	97.30	2.70	0.00
	7.2	100.00	0.00	0.00
17.40	3.6	97.73	2.27	0.00
	5.4	100.00	0.00	0.00
	7.2	93.60	4.26	2.14

Yapılan değerlendirmeler sonrasında, her iki sıra üzeri tohum aralığı denemesinde de makineye ait Kabul Edilebilir Tohum Aralığı Oranı % 93'ün üzerinde olduğu görülmüştür. Bu yüzden, makinanın farklı ilerleme hızlarında sıra üzeri tohum aralığı kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3, 4 ve 5).

### 3.3 Gübre Norm Denemeleri

Yapılan laboratuvar deneylerinde makina ilerleme hızı ve gübre normu ayar kademelerine göre elde edilen sonuçlar Çizelge 6, 7 ve 8'de verilmiştir

Çizelge 6. Gübre Normu Değerleri (kg/da) ve Varyasyon Katsayısı (4 Sıralı)

İlerleme Hızı (km/h)	Norm Kademesi (kg/da)				
	1	3	5	7	9
3,6	17,4	54,5	92,4	130,6	167,1
5,4	15,3	49,4	72,6	103,5	130,7
7,2	12,1	38,9	64,1	98,8	117,9
Ortalama	14,9	47,6	76,4	111,0	138,6
Std. Sapma	2,7	8,0	14,5	17,2	25,5
%CV	17,9	16,7	19,0	15,5	18,4



Çizelge 7. Gübre Normu Değerleri (kg/da) ve Varyasyon Katsayısı (5 Sıralı)

İlerleme Hızı (km/h)	Norm Kademesi (kg/da)				
	1	3	5	7	9
3,6	19,6	56,7	94,6	132,8	169,1
5,4	17,5	51,6	74,8	105,7	132,9
7,2	13,3	41,0	66,5	100,8	120,9
Ortalama	16,8	49,8	78,6	113,1	141,0
Std. Sapma	3,2	8,0	14,4	17,2	25,1
%CV	19,1	16,1	18,4	15,2	17,8

Çizelge 8. Gübre Normu Değerleri (kg/da) ve Varyasyon Katsayısı (6 Sıralı)

İlerleme Hızı (km/h)	Norm Kademesi (kg/da)				
	1	3	5	7	9
3,6	20,2	57,9	95,9	134,9	171,2
5,4	18,7	52,6	76,8	106,9	135,1
7,2	14,5	41,4	68,7	102,8	121,9
Ortalama	17,8	50,6	80,5	114,9	142,7
Std. Sapma	3,0	8,4	14,0	17,5	25,5
%CV	16,6	16,6	17,4	15,2	17,9

Yukarıdaki veriler ışığında gübre norm değerlerine ait varyasyon katsayıları %20'nin altında kalarak standartlara uygun gerçekleşmiştir.

### 3.4 Tarla Denemeleri

Tarla denemelerinde ekim makinası laboratuvar denemesinde kullanılan sıra üzeri tohum aralıklarında (11.40 ve 17.40 cm) ayarlanan ekim makinası ile mısır tohumu ekimi gerçekleştirilmiştir. Ekim makinası 8 cm ekim derinliğine ayarlanarak ekim yapılmıştır. Ayaklar tohumları çizi içine düzgün yerleştirmiş ve hemen arkadaki kapatıcılar tohumların üzerini kapatarak tohumların açıkta kalmasını önlemiştir.

### 4. SONUÇ VE KARAR

SÖNMEZLER Tarım Makinaları San. ve Tic. Ltd. Şti. (İncirlik/ADANA) tarafından üretilen,

#### Şaftlı Pnömatik Ekim Makinaları;

- 4 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli (MD-B4),
- 5 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli (MD-B5),
- 6 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli (MD-B6),

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü tarafından denenmiş olup, ülkemiz tarım tekniği açısından yeterli bulunmuş deney kurulu tarafından **OLUMLU** rapor verilmesi kararlaştırılmıştır.



**DENEY KURULU:**

Doç. Dr. Zeliha Bereket BARUT

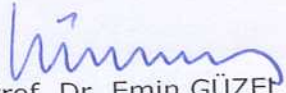
Arş. Gör. Ömer EREN

Arş. Gör. M. Murat TURGUT

Bu rapor **10** sayfadan oluşmaktadır.


Bu Deney Raporu **31.03.2010** ile **31.03.2015** tarihleri arasında geçerlidir.

31.03.2010

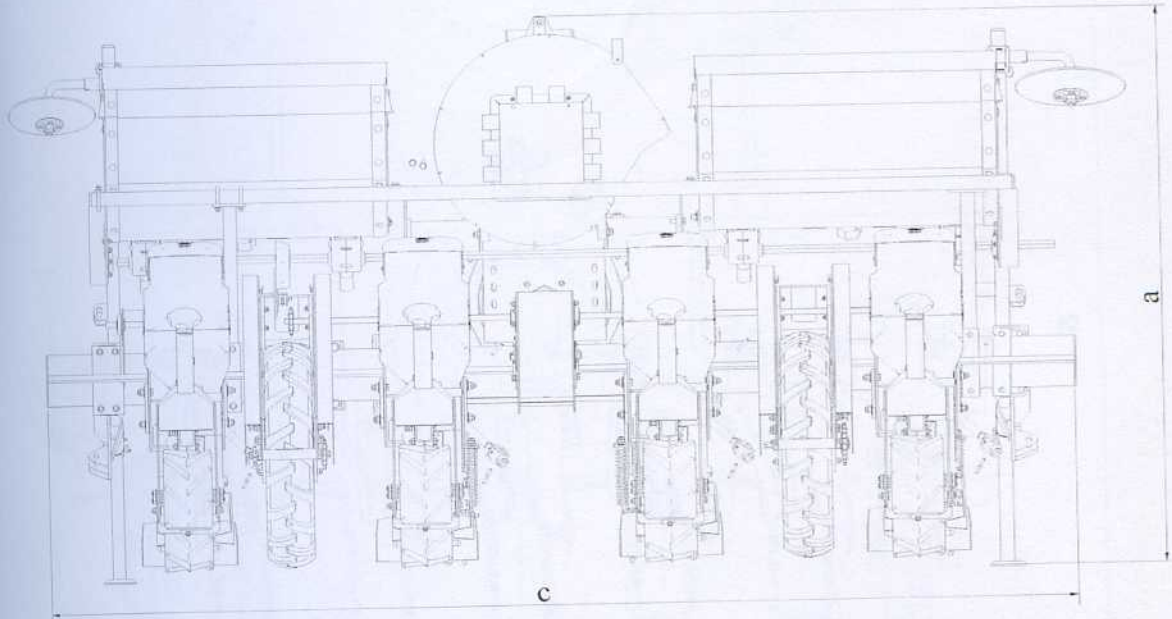
  
Prof. Dr. Emin GÜZEL  
Bölüm Başkanı

Yukarıdaki imzaların Deney Kurulu üyelerine ait olduğu onaylanır.

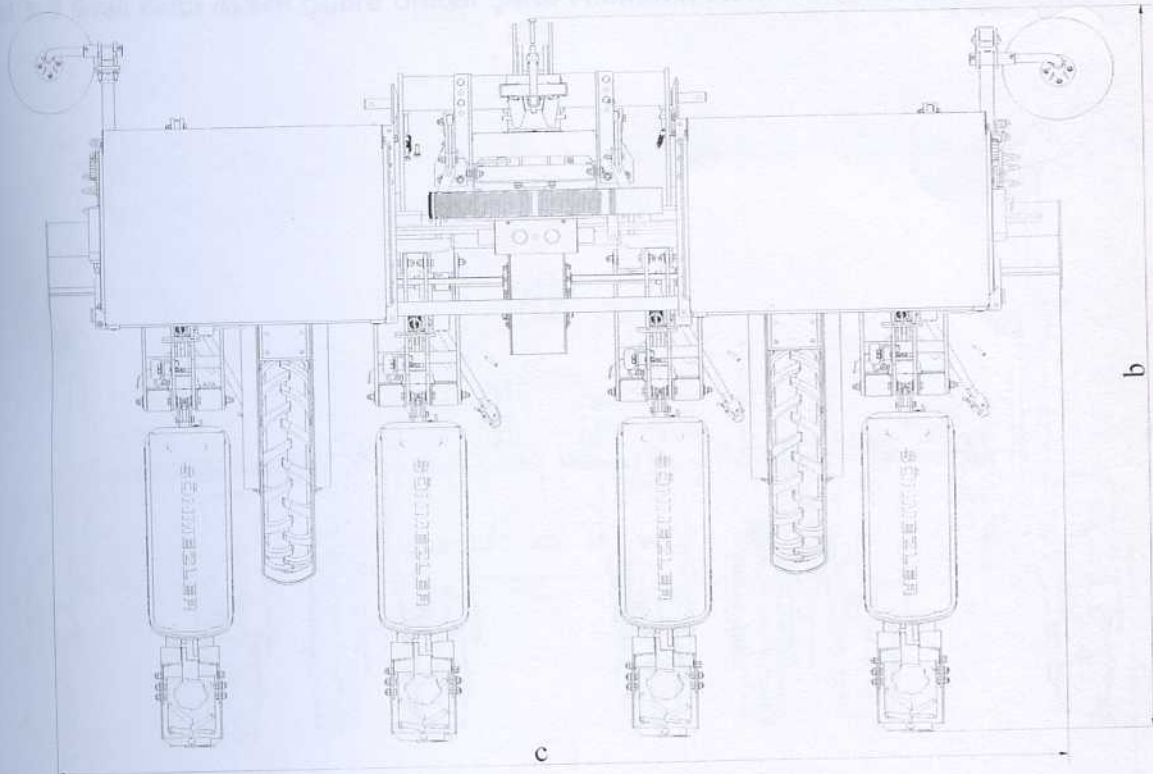
31.03.2010

  
Prof. Dr. Ayzin B. KÜDEN  
Dekan

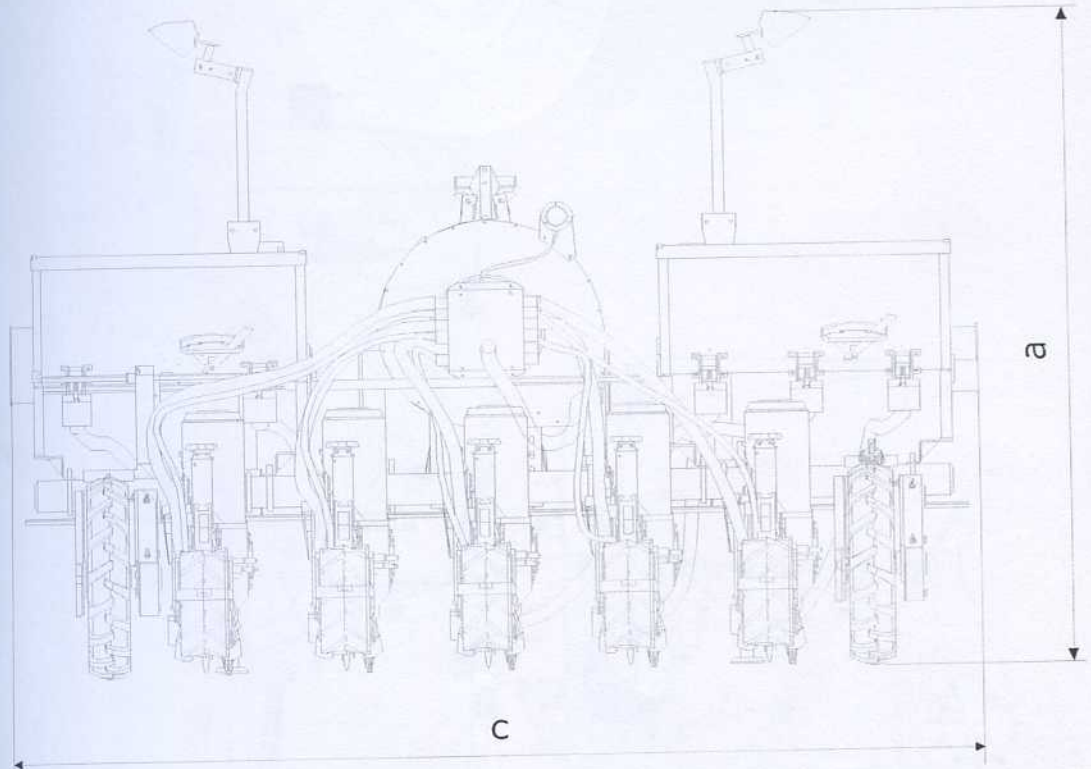




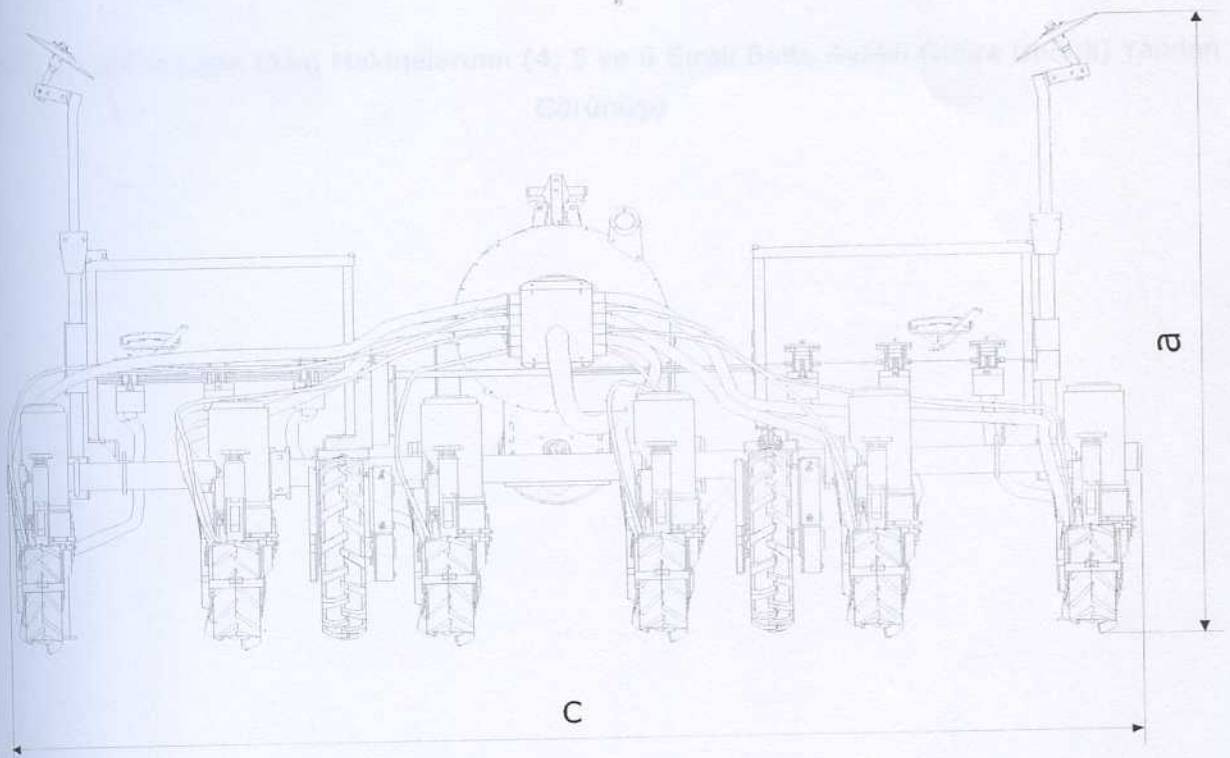
Şekil 1. 4 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli Şaftlı Pnömatik Ekim Makinasının Arkadan Görünüşü



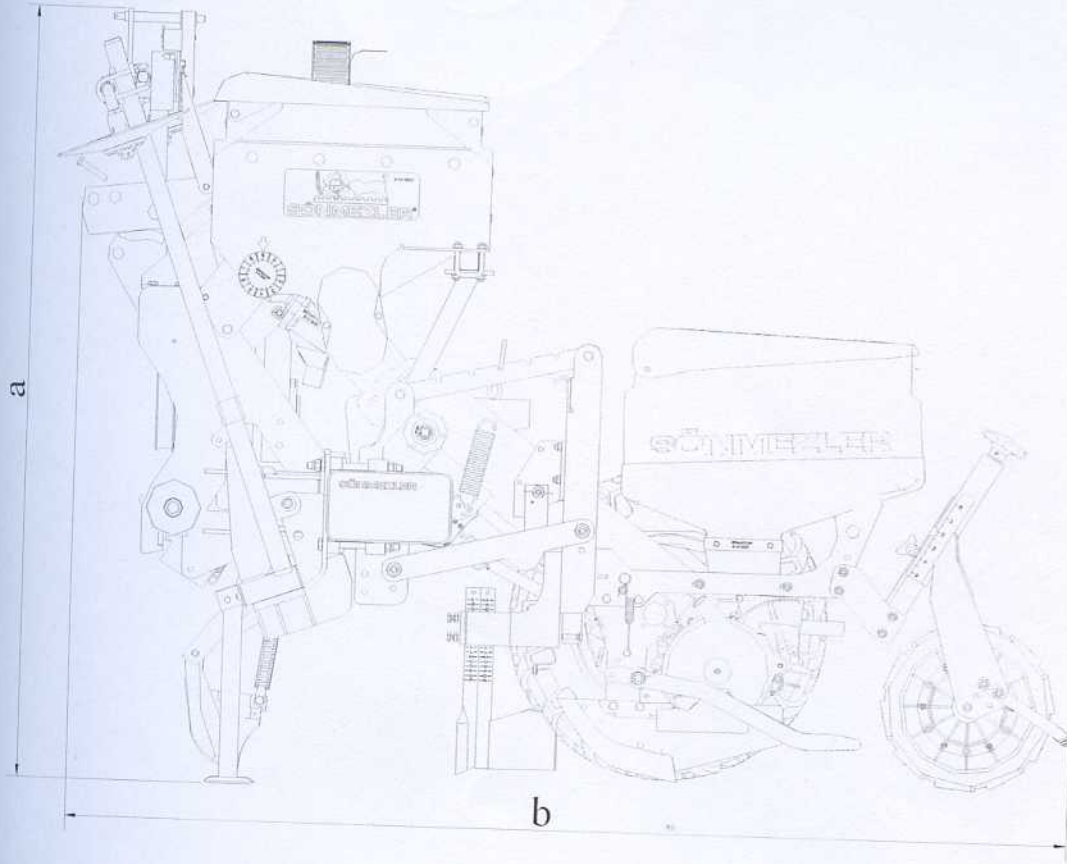
Şekil 2. 4 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli Şaftlı Pnömatik Ekim Makinasının Üstten Görünüşü



Şekil 3. 5 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli Şaftlı Pnömatik Ekim Makinasının Arkadan Görünüşü



Şekil 4. 6 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Üniteli Şaftlı Pnömatik Ekim Makinasının Arkadan Görünüşü



Şekil 5. Şaftlı Pnömatik Ekim Makinalarının (4, 5 ve 6 Sıralı Balta Ayaklı Gübre Ünitesi) Yandan Görünüşü