



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ



## TURBO ATOMİZÖR

Rapor No : 2011/5091-TMM.058  
Rapor Tarihi : 07.03.2011



MARKA	: TOROS
MODELİ	: T2000
TİP	: 2000 LİTRE ÇEKİLİR
YAPIM YILI	: 2011

YAPIMCI KURULUŞ
KOŞTAŞ TARIM MAKİNALARI İMALAT SANAYİ TİCARET VE PAZARLAMA LTD. ŞTİ. Sanayi Sitesi 1.Blok No:44 Tel : (242)-618 12 02 Faks : (242)-618 47 21 web : kostastoros.com.tr e-mail : kostastoros@gmail.com
07700 Elmalı/ANTALYA

Bu deney raporu tümü dışında, TAMTEST' in yazılı izni olmadan kısmen çoğaltılamaz.  
Bu deney raporu ruhsata esas olup, Makina Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT) kapsamında değildir.

İstanbul Yolu 5 km. Tarım Kampüsü PK:22 Yenimahalle /ANKARA  
Telefon: 0 (312) 315 65 74-315 56 85  
Faks : 0 (312) 315 04 66

web : www.tamtest.gov.tr  
e-mail : info@tamtest.gov.tr



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## İÇİNDEKİLER

1. DENEY RAPORU ÖZETİ
2. ÇALIŞMA PRENSİBİ
3. TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER
  - 3.1. Genel Ölçüler
  - 3.2. Hareket İletim Düzeni
  - 3.3. İlaç Deposu
  - 3.4. Karıştırıcı
  - 3.5. Pompa
  - 3.6. Hava Çanı
  - 3.7. Turbo Grubu
  - 3.8. Depo Doldurucusu
  - 3.9. Süzgeçler
  - 3.10. Püskürtme Kontrol Grubu
  - 3.11. Şasi, Çeki Oku ve Çeki Halkası
  - 3.12. Dingil Grubu ve Tekerlekler
4. DENEY METODLARI
5. DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI
  - 5.1. Pompa
  - 5.2. Turbo Grubu
    - 5.2.1. Turbo Grubu Debi Deneyi
    - 5.2.2. Turbo Püskürtme Memesi Damla Analizi
  - 5.3. Depo Doldurucusu
  - 5.4. Hortumlar
  - 5.5. Basınç Ayarlayıcısı
  - 5.6. Çalışma Emniyeti ve Kullanma Kolaylığı
6. DENEY SÜRESİNCE YAPTIRILAN DÜZELTMELER
7. ÖNERİLER
8. SONUÇ



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## 1. DENEY RAPORU ÖZETİ

KOŞTAŞ TARIM MAKİNALARI İMALAT SANAYİ TİCARET VE PAZARLAMA LTD. ŞTİ. tarafından imal edilen TOROS marka, T2000 model, 2000 litre çekilir tip makina traktör kuyruk milinden hareketli, dört membranlı pompası bulunan hareketini mahfazalı mafsallı mil yardımıyla pompa çıkış milinden alan turbo grubu bulunan, 2000 litre depo kapasiteli çekilir tip bir turbo atomizördür.

Turbo atomizör; bağ, bahçe ilaçlamalarında tarımsal ilaçlama tekniğine uygun bir pülverizasyonu gerçekleştirmektedir.

## 2. ÇALIŞMA PRENSİBİ

Traktör kuyruk milinden mahfazalı mafsallı bir mil ile hareketini alan dört membranlı pompa, ilaç deposundan emdiği sıvıyı püskürtme kontrol grubuna basmaktadır. Burada basıncı ayarlanarak çıkan sıvı, hortum ve borularla turbo grubuna gelerek pülverizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. Turbo grubuna hareket, pompa çıkış miline bağlı olan mafsallı mil ve dişli kutusu yardımıyla verilmektedir. Dişli kutusu iki kademeli olup, turbo grubuna hareket isteğe bağlı olarak iletilmektedir.

## 3. TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER

(Birimi belirtilmeyen ölçüler mm' dir.)

İlaç deposu: yeşil-beyaz renkli polyester malzemeden imal edilmiş olup, yeşil renge boyanmış olan şasiye civata ve somunlarla darbe emici lastik takozlar üzerine monte edilmiştir. Deponun sol arka tarafında 17 litre kapasiteli temiz su deposu yer almaktadır. İlaç deposunun içinde iki adet dalgakıran vardır. Seviye göstergesi deponun sol yan tarafında yer almıştır. Makinanın markası modeli her iki yan yüzeyinde yazılmıştır. Ayrıca makinanın teknik özelliklerini belirten madeni bir etiket mevcuttur. Makinanın çeki halkası 360° dönebilmektedir. Şasi üzerinde her iki yanda birer adet sabit basamak ve çeki oku üzerinde bir adet kaldırma ayağı bulunmaktadır.

### 3.1. Genel Ölçüler (Şekil - 1)



ŞEKİL - 1





# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

### 3.3. İlaç Deposu

Malzemesi	: Polyester
Malzeme Kalınlığı	: 6
Hacmi (l)	: 2000
Seviye Göstergesi	: Deponun sol yan yüzeyinde 100-200-300-...-2000 l taksimatlıdır.
Doldurma Ağız Çapı	: 400
Doldurma Ağız Süzgeç Derinliği	: 300
Depo Tabanının Yerden Yüksekliği	: 510-560

### 3.4. Karıştırıcı

Makinadaki karıştırıcı sirkülasyonu sağlamaktadır.

Tipi	: Hidrolik
Cinsi	: Venturi
Meme Delik Çapı	: 2,0

### 3.5. Pompa (Şekil – 3)



ŞEKİL – 3



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

Markası ve Modeli	: COMET APS 145
Tipi	: Membranlı
Tahrik Şekli	: Traktör kuyruk mili ile
Çalışma Devri (1/min)	: 540
Membran Adedi	: 4
Membran Çapı	: 125
Membran Malzemesi	: Kauçuk
Strok	: 18
Emme Delik Çapı ve Adedi	: 36, 1 adet
Basma Delik Çapı ve Adedi	: 14, 2 adet ; 18, 1 adet
Rulman Numarası ve Adedi	: 6311, 1 adet ; RNA 6911, 1 adet ; 3208, 1 adet
Ağırlığı (kg)	: 45,6

### 3.6. Hava Çanı

Malzemesi	: Pik döküm
Çapı	: 125
Çalışma Basıncı (MPa)	: 0,4 - 0,5

### 3.7. Turbo Grubu

#### Davlumbaz;

Malzemesi	: Sac
Çapı	: 930
Malzeme Kalınlığı	: 2

#### Fan;

Malzemesi	: Göbek ve kanatlar sert plastik malzemeden yapılmış olup yönleri 5 kademede ayarlanabilmektedir. Sac malzemeden yapılmış 12 adet yönlendirici kanat mevcuttur. Göbek muhafazası galvanizli tel malzemeden yapılmıştır.
-----------	---

Çapı	: 820
Kanat Sayısı	: 8 (Yönleri 5 konumda ayarlanabilir)



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## Püskürtme Sistemi ;

Boru Malzemesi : Cr+Ni  
Boru Boyutu (iç - dış) : Ø (16,9-21) x 980  
Boru Adedi : 2  
Meme Markası : TECOMEK STOPERLİ  
Meme Grubu Adedi : 2  
Meme Adedi : 14 (Yönleri ayarlanabilir)  
Meme Tipi ve Delik Çapları : İçi boş konik huzmeli, 1,2  
Huzmesi ayarlanabilir, 1,5  
Meme Plaket Malzemesi : Seramik

## 3.8. Depo Doldurucusu

Tipi : Hidrolik  
Cinsi : Venturi  
Meme Delik Çapı : 3,0  
Hortum Boyu : 5000

## 3.9. Süzgeçler

TABLO – 1 Süzgeç Verileri

Kullanım Yeri	Tipi	Malzeme	Delik Sayısı (adet/cm <sup>2</sup> )	Süzme Oranı ( % )
Depo Doldurma Ağız Süzgeci	Kare delikli	Plastik Örgü Süzgeç	64	51
Depo Doldurucu Süzgeci	Kare delikli	Cr+Ni Tel Örgü Süzgeç	144	56
Depo Çıkış Süzgeci	Kare delikli	Cr+Ni Tel Örgü Süzgeç	400	64
Meme Süzgeci	Yuvarlak delikli	Cr+Ni	36	25
Meme Besleme Ünitesi Süzgeci	Kare delikli	Cr+Ni Tel Örgü Süzgeç	961	44

## 3.10. Püskürtme Kontrol Grubu

Manometre Markası : WIKA  
Basınç Ayarlayıcı Tipi : Vidalı  
Manometre Tipi : Gliserin banyolu  
Manometre Ölçme Kapasitesi (bar-psi) : 100 - 1450  
Manometre Ölçme Hassasiyeti (bar-psi) : 2 - 50



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

### 3.11. Şasi, Çeki Oku ve Çeki Halkası

Makinanın şasisi, 120 NPU ve değişik ebatlarda lamalardan imal edilmiştir.

Çeki oku; 90x90'lık kare profilin içerisine 80x80'lik kare profilin geçirilmesiyle oluşturulmuştur. Şasi üzerinde bir adet kaldırma ayağı mevcuttur.

Çeki halkası, 360° dönebilir şekilde imal edilmiştir.

### 3.12. Dingil Grubu ve Tekerlekler

Dingil; 50x50' lık kare profilin ucuna Ø56 lık yuvarlak malzemenin kaynaklanarak tekerlek miline geçirilmesiyle oluşturulmuştur.

Tekerlekler dingile ikişer adet 30207 ve 30209 numaralı konik rulmanlarla yataklandırılmıştır.

Lastik Tekerlek Anma Boyutu : 10/80/12

İz Genişliği : 1300

## 4. DENEY METODLARI

KOŞTAŞ TARIM MAKİNALARI İMALAT SANAYİ TİCARET VE PAZARLAMA LTD. ŞTİ. tarafından imal edilen TOROS marka, T2000 model, 2000 litre çekilir tip turbo atomizör, fonksiyon ve konstrüksiyon yönünden incelendikten sonra; TS 4808 ile Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü Deney İlike ve Metodlarından TMM-TA-02'ye göre laboratuvar ve arazi deneylerine tabi tutulmuştur.

Ayrıca makina kullanma kolaylığı, ayar kabiliyeti ve konstrüksiyon sağlamlığı bakımından Ankara çevre arazileri ile Tarım Kampüsünde denenmiştir.

## 5. DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI

Deneylerde şebeke suyu kullanılmış olup, hareket ve güç kaynağı olarak LAMBORGHINI 774-80 N traktöründen yararlanılmıştır.

Pompa Performans deneylerinde, ABB DN 32 debi ölçücü, Commander SE 5340-3700 hız sürücüsü, UNE 44-SD S4-B basınç çeviricisi, HBM (50 kgm) torkmetre kullanılmıştır.

Turbo atomizörünün turbo grubunda yer alan memelerinin damla analizleri, MALVERN marka laser counter cihazıyla yapılmıştır.

### 5.1. Pompa

COMET marka, APS 145 model, dört membranlı tip pompanın performans deneyinden elde edilen değerler Grafik-1'de verilmiştir.

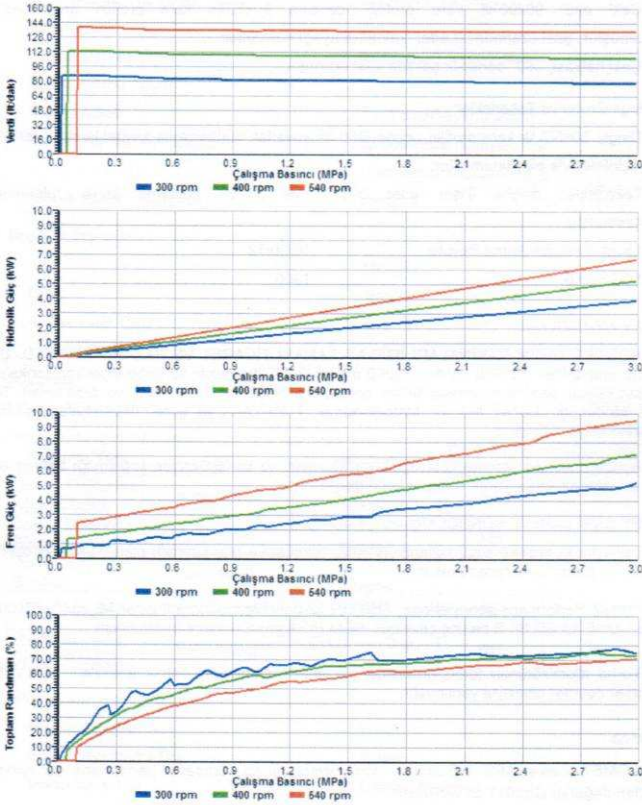


# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## KOŞTAŞ TOROS T2000 2000 LİTRE ÇEKİLİR TİP TURBO ATOMİZÖR COMET APS 145 4 MEMBRANLI PÜLVERİZATÖR POMPASI



Grafik - 1



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKINALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## 5.2. Turbo Grubu

Turbo grubu üzerinde toplam 14 adet yönü, huzmesi ayarlanabilir ve içi boş konik huzmeli meme bulunmaktadır. İlaçlama normu hıza bağlı olarak çeşitli plaketterle ve amaca göre seçilecek meme tipleri ile ayarlanabilmektedir.

### 5.2.1. Turbo Grubu Debi Deneyi

TOYMAN TECOMEC marka, STOPERLİ tip turbo memenin basınç ve girdap odası hacimlerine bağlı olarak ortalama debi değerleri Tablo - 3' de verilmiştir.

TABLO - 3 Basınç Bağılı Olarak Püskürtme Memesi Ortalama Debi Değerleri

Meme Tipi ve Plaket Delik Çapı (mm)	Basınç (MPa)	Girdap Odası Hacmi	Ortalama Debi (ml/min)
İçi Boş Konik Huzmeli 1,2	1,5	Sabit	2214
	2,0		2571
	2,5		2843
	3,0		3086
Huzmesi Ayarlanabilir 1,5	1,5	min	2486
	2,0		2857
	2,5		3214
	3,0		3514
	1,5	max	2929
	2,0		3543
	2,5		3914
	3,0		4343

1 bar=kgf/cm<sup>2</sup>=0,1 MPa

### 5.2.2. Turbo Püskürtme Memesi Damla Analizi

Turbo Atomizörün turbo grubunda bulunan, TECOMEC marka, STOPERLİ tip 1,2 mm'lik plaketter sabit konumda ve huzmesi ayarlanabilir 1,5 mm'lik plaketter min konumda 2,0 MPa çalışma basıncında değerlendirilmiş olup damla analizleri yapılmış ve uygun sınır olan **Span değerinin ≤2** olan sonuçlar Grafik - 2 ve 3' de verilmiştir.

**Span değeri** püskürtme hacminin bir göstergesidir ve aşağıdaki eşitlik yardımı ile belirlenmektedir.

$$\text{Span} = \frac{Dv(90) - Dv(10)}{Dv(50)}$$

Eşitlikte ve grafiklerde;

**Span : İdeal damla çap oranı ( ≤2 )**

Dv<sub>(10)</sub> (µm) : Püskürtme hacminin yüzde 10'unun ortalama damla çapını

Dv<sub>(90)</sub> (µm) : Püskürtme hacminin yüzde 90'ının ortalama damla çapını

Dv<sub>(50)</sub> (µm) : Hacimsel ortalama damla çapını

ifade etmektedir.



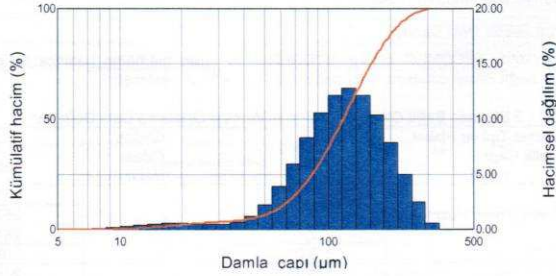
# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## Damla Büyüklük Dağılımı

KOŞTAŞ TOROS T 2000 2000 litre Çekilir Tıp Turbo Atomizör  
TECOMEC STOPERLİ İ.B.K.H.1,2 mm



Size (µm)	% V <	% V	Size (µm)	% V <	% V	Size (µm)	% V <	% V
0.117	0.00	0.00	2.51	0.00	0.00	54.12	7.92	2.24
0.136	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	63.10	11.77	3.65
0.158	0.00	0.00	3.41	0.00	0.00	73.56	17.72	5.96
0.185	0.00	0.00	3.98	0.00	0.00	85.77	26.04	8.32
0.215	0.00	0.00	4.64	0.00	0.00	100.00	36.57	10.53
0.251	0.00	0.00	5.41	0.00	0.00	116.59	48.72	12.15
0.293	0.00	0.00	6.31	0.00	0.00	135.94	61.48	12.76
0.341	0.00	0.00	7.36	0.04	0.04	158.49	73.63	12.16
0.398	0.00	0.00	8.58	0.14	0.10	184.79	84.03	10.40
0.464	0.00	0.00	10.00	0.31	0.17	215.44	91.88	7.85
0.541	0.00	0.00	11.66	0.57	0.27	251.19	96.92	5.04
0.631	0.00	0.00	13.59	0.94	0.36	292.87	99.41	2.50
0.736	0.00	0.00	15.85	1.39	0.45	341.46	100.00	0.59
0.858	0.00	0.00	18.48	1.90	0.51	398.11	100.00	0.00
1.00	0.00	0.00	21.54	2.43	0.53	464.16	100.00	0.00
1.17	0.00	0.00	25.12	2.93	0.50	541.17	100.00	0.00
1.36	0.00	0.00	29.29	3.38	0.45	630.96	100.00	0.00
1.58	0.00	0.00	34.15	3.84	0.46	735.64	100.00	0.00
1.85	0.00	0.00	39.81	4.49	0.65	857.70	100.00	0.00
2.15	0.00	0.00	46.42	5.68	1.19	1000.00	100.00	0.00

Title	Value	Average	$\sigma$	Min	Max
Trans (%)	33.5	—	—	—	—
Dx(10) (µm)	59.31	—	—	—	—
Dx(50) (µm)	118.4	—	—	—	—
Dx(90) (µm)	206.6	—	—	—	—
%V < 10µ (%)	0.3096	—	—	—	—
D[4][3] (µm)	126.1	—	—	—	—
D[3][2] (µm)	89.2	—	—	—	—
Cv (PPM)	317.2	—	—	—	—
Span	1.244	—	—	—	—

Grafik - 2



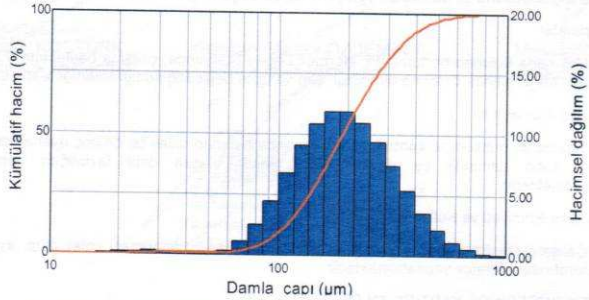
# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## Damla Büyüklük Dağılımı

KOŞTAŞ TOROS T 2000 2000 litre Çekilir Tip Turbo Atomizör  
TECOMEC STOPERLİ Hüzmesi Ayarlı 1,5 mm



Size (µm)	% V <	% V	Size (µm)	% V <	% V	Size (µm)	% V <	% V
0.117	0.00	0.00	2.51	0.00	0.00	54.12	0.82	0.00
0.136	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	63.10	1.10	0.27
0.158	0.00	0.00	3.41	0.00	0.00	73.56	2.19	1.09
0.185	0.00	0.00	3.98	0.00	0.00	85.77	4.68	2.50
0.215	0.00	0.00	4.64	0.00	0.00	100.00	9.15	4.47
0.251	0.00	0.00	5.41	0.00	0.00	116.59	15.92	6.77
0.293	0.00	0.00	6.31	0.00	0.00	136.94	24.96	9.04
0.341	0.00	0.00	7.36	0.00	0.00	158.49	35.80	10.84
0.396	0.00	0.00	8.58	0.00	0.00	184.79	47.62	11.82
0.464	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	215.44	59.45	11.83
0.541	0.00	0.00	11.66	0.00	0.00	251.19	70.38	10.93
0.631	0.00	0.00	13.59	0.00	0.00	292.87	79.71	9.33
0.736	0.00	0.00	15.85	0.02	0.02	341.46	87.07	7.37
0.858	0.00	0.00	18.48	0.08	0.06	396.11	92.42	5.35
1.00	0.00	0.00	21.54	0.22	0.14	464.16	95.97	3.55
1.17	0.00	0.00	25.12	0.44	0.23	541.17	98.09	2.12
1.36	0.00	0.00	29.29	0.69	0.25	630.96	99.21	1.12
1.58	0.00	0.00	34.15	0.82	0.13	735.64	99.73	0.52
1.85	0.00	0.00	39.81	0.82	0.00	857.70	99.94	0.20
2.15	0.00	0.00	46.42	0.82	0.00	1000.00	100.00	0.06

Title	Value	Average	$\sigma$	Min	Max
Trans (%)	46.1	—	—	—	—
Dv(10) (µm)	58.65	—	—	—	—
Dv(50) (µm)	113	—	—	—	—
Dv(90) (µm)	197.9	—	—	—	—
%V < 10µ (%)	0.3372	—	—	—	—
D[4][3] (µm)	121.2	—	—	—	—
D[3][2] (µm)	88.44	—	—	—	—
Cv (PPM)	222.9	—	—	—	—
Span	1.232	—	—	—	—

Grafik - 3



# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## 5.3. Depo Doldurucusu

Hidrolik venturi depo doldurucusunun 540 1/min standart PTO devrinde ve 3,0 MPa basınçta ilaç deposunu 10 dakika 20 saniyede doldurduğu tespit edilmiştir.

## 5.4. Hortumlar

Makinada bulunan hortumların, Hortum Deney Standında, çalışma basıncının 3 katı statik basınç (9,0 MPa) altında deforme olmadığı, çap ve form değişikliğine uğramadığı tespit edilmiştir.

## 5.5. Basınç Ayarlayıcısı

Makinanın püskürtme kontrol grubu üzerinde bulunan vidalı tip basınç ayarlayıcısı, sistem basıncını sabit tutmakta ve devire bağlı olarak oluşan debi fazlalığını depoya geri gönderebilmektedir.

## 5.6. Çalışma Emniyeti ve Kullanma Kolaylığı

Çalışma emniyeti iyidir. Traktöre bağlanması ve işe hazırlanması kolay olup, ayarlanması sürücü tarafından rahatça yapılabilmektedir.

## 6. DENEY SÜRESİNCE YAPTIRILAN DÜZELTMELER

- Deney süresince herhangi bir düzeltme yapılmamıştır.

## 7. ÖNERİLER

- Seviye göstergesi her iki yüzeyde de olmalıdır.

## 8. SONUÇ

KOŞTAŞ TARIM MAKİNALARI İMALAT SANAYİ TİCARET VE PAZARLAMA LTD. ŞTİ. tarafından imal edilen TOROS marka, T2000 model, 2000 litre çekilir tip turbo atomizörün; bağ, bahçe ilaçlamalarında tarımsal ilaçlama tekniğine uygun bir pülverizasyon gerçekleştirdiği sonucuna varılmıştır.

## NOT :

1.Deneyi yapılan Tarımsal Mücadele alet/makinası serisinden herhangi bir numune istenildiğinde, tekrar deneye tabi tutulup, öneriler de dikkate alınarak eskisine uygunluğu kontrol edilebilir. Uygun olmadığı saptanırsa önceden verilmiş olan deney raporu geçersiz sayılmak üzere ilgililere bildirilir.

2.Bu deney raporu ruhsatla beraber 5 (beş) yıl geçerlidir.

3.Bu deney raporu ruhsat yerine geçmez. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğünden ruhsat almak zorunludur.

4.Bu deney raporu sadece bu numune için geçerlidir.

5.Bu deney raporu tümü dışında, TAMTEST' in yazılı izni olmadan kısmen çoğaltılamaz.

6.Bu deney raporu ruhsata esas olup, Makina Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT) kapsamında değildir.




# t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKINALARI TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ


Rapor No: 2011/5091-TMM.058

## DENEY KURULU

  
Banış Özgür KOÇTÜRK  
Ziraat Yüksek Mühendisi


  
Yetiřkan Gökçör ÖZDEMİR  
Ziraat Yüksek Mühendisi

  
Mehmet CANER  
Ziraat Mühendisi

  
Mehmet TÜRKÖĐLÜ  
Tarımsal Mücadele Makinaları  
Bölüm Şefi

  
Dr. Yalçın ÜNSAL  
Deney Kurulu Başkanı

Bu deney raporu ( 14 ) sayfa olarak tanzim ve imza edilmiştir.

  
Ařır NADAR  
Müdür Yardımcısı

Yukarıdaki imzaların deney kurulu üyelerine ait olduğu onaylanır.  
07.03.2011

  
Dr. Hamdi TAŞBAŞ  
Müdür  
14/14