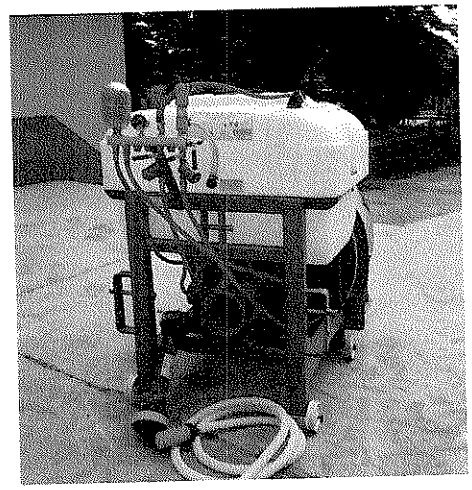
t a m t e s t

TARIM ALET VE MAKİNE TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

TURBO ATOMİZÖR

Rapor No : 2012/6150-TMM.105
Rapor Tarihi : 03.05.2012
D.T.S : 312



ALET / MAKİNA	
MARKA	: ÖZALSAN
TİP	: 400 LİTRE ASILIR
YAPIM YILI	: 2012

YAPIMCI KURULUŞ
ÖZALSAN PÜLVERİZATÖR SANAYİ-ÖZCAN ÖZAL Sanayi Sitesi 3. Blok No: 211 Tel : 0 322 611 20 34 Fax : 0 322 613 33 64 e-mail : ozalsantarmak@hotmail.com web : www.ozalsan.com 01930 Ceyhan / ADANA

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.

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 Tüpü
- 3.7.Turbo Grubu
- 3.8.Depo Doldurucusu
- 3.9.Süzgeçler
- 3.10.Püskürtme Kontrol Grubu
- 3.11.Şasi ve Üç Nokta Askı Düzeni

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

Rapor No: 2012/6150-TMM.105

1. DENEY RAPORU ÖZETİ

ÖZALSAN PÜLVERİZATÖR SANAYİ-ÖZCAN ÖZAL firması tarafından imal edilen, ÖZALSAN marka, 400 litre asılır tip makina, traktöre üç nokta askı düzeni ile bağlanan, kuyruk milinden hareketli dört membranlı pompası olan ve hareketini pompa çıkış milinden alan, turbo grubu bulunan, 400 litre depo kapasiteli asılır tip bir turbo atomizördür.

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

2.ÇALIŞMA PRENSİBİ

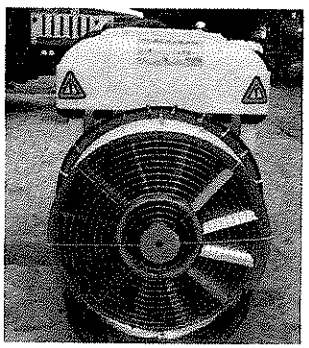
Traktör kuyruk milinden mahfazalı mafsallı bir mil ile hareketini alan dört membranlı pompa, ilaç deposundan emdiği sıvıyı püskürtme kontrol grubuna basmaktadır. Buradan basıncı ayarlanarak çıkan sıvı, hortum ve borularla turbo grubuna gelerek pülverizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir.

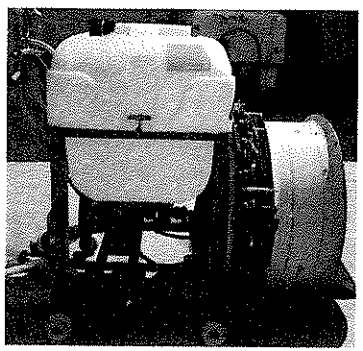
Turbo grubuna hareket, pompa çıkış miline bağlı olan mafsal ve dişli kutusu yardımıyla verilmektedir. Dişli kutusu iki kademeli olup, turbo grubuna hareket isteğe bağlı olarak iletilmektedir.

3. TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER
(Birimi belirtilmeyen ölçüler mm' dir.)

İlaç deposu; beyaz renkli polietilen malzemeden imal edilmiş olup, yeşil renge boyanmış olan şasiye civata ve somunlarla monte edilmiştir. Deponun sol ön yüzeyinde kabartmalı bir adet seviye göstergesi mevcuttur. Makina üzerinde markası, tipi ve kullanıcı uyarıcı işaretleri yapıştırma ve kabartma olarak verilmiş olup, ayrıca teknik özellikleri belirten madeni bir etiket bulunmaktadır. Ayrıca dört adet sabit taşıma tekerleği bulunmaktadır.

3.1. Genel Ölçüler (Şekil -1)





ŞEKİL – 1

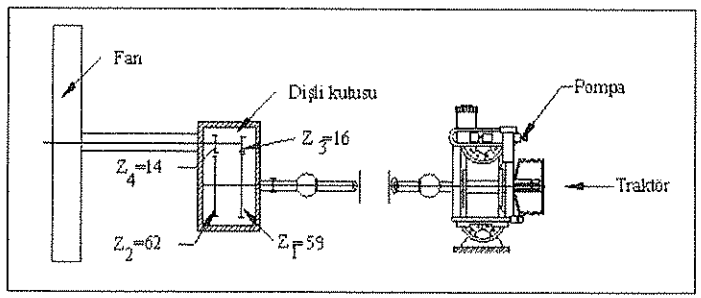
t a m t e s t
TARIM ALET VE MAKİNE TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2012/6150-TMM.105

Genişlik	: 1080
Uzunluk	: 1750
Yükseklik	: 1500
Ağırlık (kg)	: 261,4

3.2. Hareket İletim Düzeni (Şekil - 2)

Traktör kuyruk milinden mahfazalı mafsallı bir mil ile alınan hareket pompaya, pompa çıkış milinden alınan hareket dişli kutusuna, buradan da fan grubuna iletilmektedir.



ŞEKİL – 2

Mafsallı Mil ;	
Markası	: GÜRELLER
Tipi	: 6 kama kanallı
Kilitleme Tertibatı	: Tek pimli
Boyu (PTO-Pompa arası)	: 550
Pompa Çıkış Mili Devri (1/min)	: 540
1. Kademe Fan Devri (1/min) (540 Z_1/Z_3)	: 1991
2. Kademe Fan Devri (1/min) (540 Z_2/Z_4)	: 2391
Yataklanma Şekli	: Rulmanlı yatak
Rulman Numarası ve Adedi	: 6207, 2 adet; 6208, 1 adet; 6305, 1 adet

3.3.İlaç Deposu

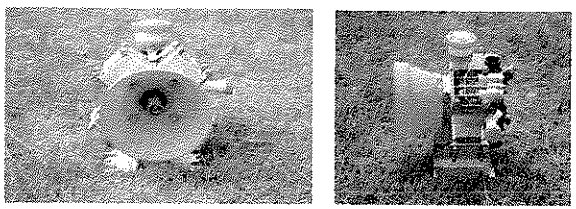
Malzemesi	: Polietilen
Malzeme Kalınlığı	: 8
Hacmi (l)	: 400
Seviye Göstergesi	: Depo sol ön yüzeyinde 25-50-75-... -400 litre taksimatlıdır.
Doldurma Ağzı Çapı	: 210
Doldurma Ağzı Süzgeç Derinliği	: 100

3.4. Karıştırıcı

Makinadaki karıştırıcı sirkülasyonu sağlamaktadır.

Tipi	: Hidrolik
Cinsi	: Venturi
Meme Delik Çapı	: 1,5

3.5. Pompa (Şekil – 3)



ŞEKİL- 3

Markası ve Modeli	: ÖZALSAN
Tipi	: Membranlı
Tahrik Şekli	: Traktör kuyruk mili ile
Çalışma Devri (1/min)	: 540
Membran Adedi	: 4
Membran Çapı	: 105
Strok	: 15
Emme Delik Çapı ve Adedi	: 25 , 1 adet
Basma Delik Çapı ve Adedi	: 14 , 3 adet
Rulman Numarası ve Adedi	: 6207 , 2 adet
Ağırlığı (kg)	: 21,4

3.6. Hava Tüpü

Püskürtme kontrol grubu üzerinde yer almıştır.

Malzemesi	: Döküm
Hacmi (ml)	: 1210

t a m t e s t
TARIM ALET VE MAKİNE TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2012/6150-TMM.105

3.7. Turbo Grubu

Davlumbaz ;

Malzemesi	: Galvanizli sac
Çapı	: 950
Malzeme Kalınlığı	: 1,5

Fan ;

Malzemesi	: Göbek ve kanatlar sert plastik malzemeden yapılmış olup 12 adet yönlendirici kanat mevcuttur. Yönlendirici kanatlar sac malzemeden yapılmıştır. Davlumbaz önü tel ızgara ile muhafaza altına alınmıştır.
Çapı	: 820
Kanat Sayısı	: 8 (Yönleri 5 konumda ayarlanabilmektedir.)

Püskürtme Sistemi ;

Boru Malzemesi	: Alüminyum alaşım
Boru Boyutu	: 1000x(Ø 16,9)
Boru Adedi	: 2
Meme Markası - Modeli	: FIRAT
Meme Grubu Adedi	: 2
Toplam Meme Adedi	: 14 (Yönleri ayarlanabilir)
Meme Tipi ve Delik Çapı	: İçi boş konik huzmeli , 1,2 Huzmesi ayarlanabilir , 1,5
Meme Plaket Malzemesi	: Seramik

3.8. Depo Doldurucusu

Tipi	: Hidrolik
Cinsi	: Venturi
Delik Çapı	: 4
Hortum Boyu	: 5000

3.9.Süzgeçler

TABLO – 1 Süzgeç Verileri

Kullanım Yeri	Tipi	Malzeme	Delik Sayısı (adet/cm^2)	Süzme Oranı (%)
Depo Doldurma Ağzı Süzgeci	Kare delikli	Plastik örgü	64	44
Depo Doldurucu Süzgeci	Kare delikli	Plastik baskı	9	26
Depo Çıkış Süzgeci	Kare delikli	Cr+Ni tel örgü	196	73
Meme Besleme Süzgeci	Kare delikli	Cr+Ni tel örgü	196	73
Meme Süzgeci	Yuvarlak delikli	Cr+Ni plakaya baskı	36	27

3.10.Püskürtme Kontrol Grubu

Manometre Markası	: CIFTMAN JUNIOR
Basınç Ayarlayıcı Tipi	: Vidalı
Manometre Tipi	: Gliserin banyolu
Manometre Ölçme Kapasitesi (bar)	: 100
Manometre Ölçme Hassasiyeti (bar)	: 2

3.11.Şasi ve Üç Nokta Askı Düzeni

Makinanın şasisi, 80x60 dikdörtgen profil, 65 NPU, 50x50x5'lik köşebent ve değişik boyutlarda lamalardan imal edilmiştir. Makine üzerinde dört adet taşıma tekerleği bulunmaktadır.

Üç nokta askı tertibatına ait ölçüler TS 660'a göre genellikle 1S ve 2. kategoriye dahildir.

4.DENEY METODLARI

ÖZALSAN PÜLVERİZATÖR SANAYİ-ÖZCAN ÖZAL firması tarafından imal edilen, ÖZALSAN marka, 400 litre asılır tip turbo atomizör fonksiyon ve konstrüksiyon yönünden incelendikten sonra; TS 4807, Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü Deney İlke ve Metotlarından TMM-TA-02 ye göre laboratuar ve arazi deneylerine tabi tutulmuştur.

Ayrıca makina ayar kabiliyeti, konstrüksiyon sağlamlığı ve kullanma kolaylığı bakımından Ankara çevre arazileri ile tarım kampusünde 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 ise ABB DN 32 debi ölçücüsü, Commander SE 5340 - 3700 hız sürücüsü, UNE 44-SD S4-B basınç çeviricisi, HBM (50 kgm) torkmetre kullanılmıştır.

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

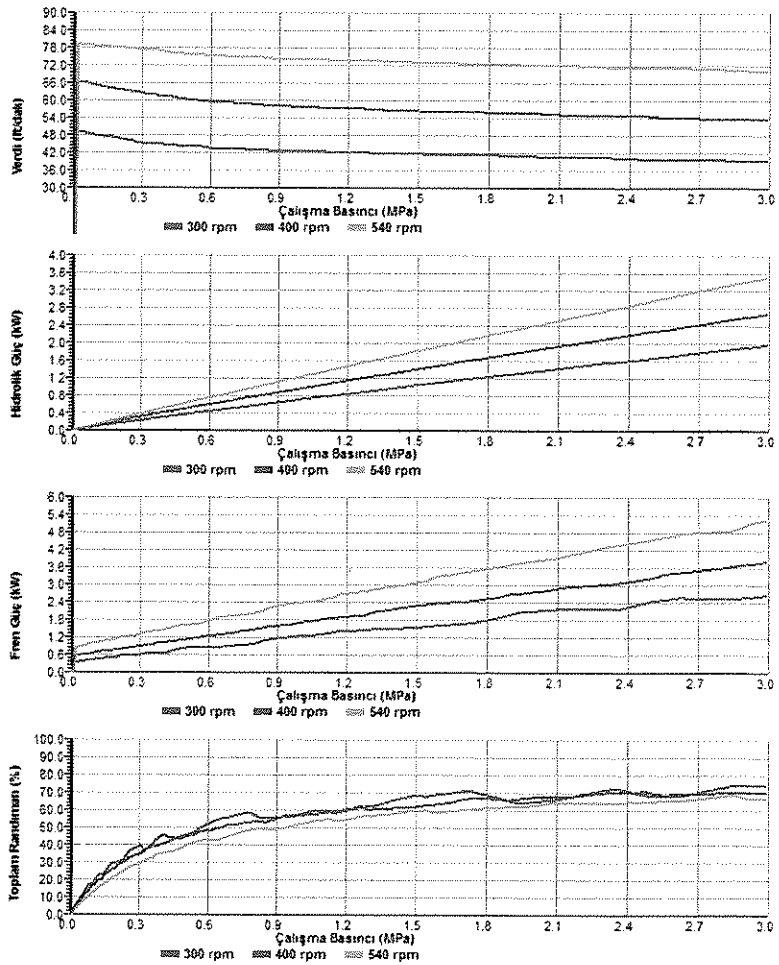
5.1.Pompa

ÖZALSAN marka, dört membranlı tip pompanın performans deneyinden elde edilen değerler Grafik - 1'de verilmiştir. Pompa 540 1/min devrin altında çalıştırılmamalıdır.

t a m t e s t
TARIM ALET VE MAKİNE TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2012/6150-TMM.105

ÖZALSAN 4 MEMBRANLI PÜLVERİZATÖR POMPASI



Grafik – 1

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 plaketlerle ve amaca göre seçilecek meme tipleri ile ayarlanabilmektedir.

5.2.1. Turbo Grubu Debi Deneyi

Basınca ve girdap odası hacimlerine bağlı olarak memelerin ortalama debi değerleri Tablo-2'de verilmiştir.

TABLO - 2 Basınca Bağlı Olarak Püskürtme Memesi Ortalama Debi Değerleri

Meme Tipi ve Delik Çapı (mm)	Girdap Odası Hacmi	Basınç (MPa)	Ortalama Debi (ml/min)
İçi Boş Konik Huzmeli 1,2	sabit	1,5	1735
		2,0	1980
		2,5	2210
		3,0	2440
Huzmesi Ayarlanabilir 1,5	min	1,5	3080
		2,0	3650
		2,5	4232
		3,0	4540
	max	1,5	3320
		2,0	3930
		2,5	4630
		3,0	5120

1 bar=kgf/cm^2=0,1 MPa

5.2.2. Turbo Püskürtme Memesi Damla Analizi

Turbo grubunda bulunan, FIRAT marka, içi boş konik huzmeli 1,2 mm'lik plaketler sabit konumda ve huzmesi ayarlanabilir 1,5 mm'lik plaketler min konumda 2,0 MPa çalışma basıncında değerlendirilmiş olup, damla analizleri yapılmış ve uygun sınır olan **Span değerinin ≤2** olan sonuçlar Grafik -2-3' de verilmiştir.

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

$$\textbf{Span} = \frac{Dv_{(90)} - Dv_{(10)}}{Dv_{(50)}}$$

Eşitlikte ve grafiklerde;

Span : **İdeal damla çap oranı (≤2)**

$Dv_{(10)}$ (µm) : Püskürtme hacminin yüzde 10'nun ortalama damla çapını

$Dv_{(90)}$ (µm) : Püskürtme hacminin yüzde 90'nının ortalama damla çapını

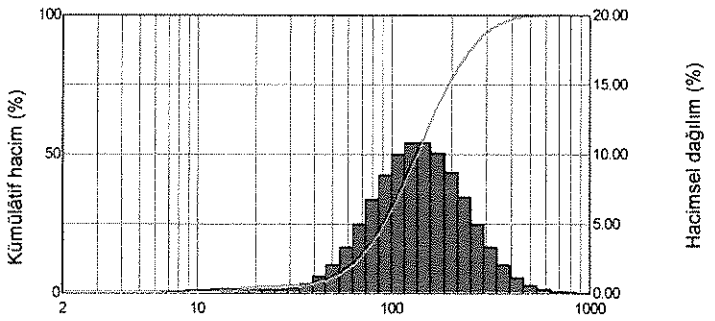
$Dv_{(50)}$ (µm) : Hacimsel ortalama damla çapını

ifade etmektedir.

t a m t e s t
TARIM ALET VE MAKİNE TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No:2012/6150-TMM.105

Damla Büyüklük Dağılımı
FIRAT İçi Boş Konik Huzmeli Sabit.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	6.54	2.08
0.136	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	63.10	9.89	3.35
0.158	0.00	0.00	3.41	0.00	0.00	73.56	14.85	4.96
0.185	0.00	0.00	3.98	0.00	0.00	85.77	21.61	6.76
0.215	0.00	0.00	4.64	0.00	0.00	100.00	30.14	8.52
0.251	0.00	0.00	5.41	0.00	0.00	116.59	40.09	9.96
0.293	0.00	0.00	6.31	0.01	0.01	135.94	50.90	10.80
0.341	0.00	0.00	7.36	0.07	0.05	158.49	61.77	10.87
0.398	0.00	0.00	8.58	0.17	0.10	184.79	71.91	10.14
0.464	0.00	0.00	10.00	0.33	0.16	215.44	80.63	8.72
0.541	0.00	0.00	11.66	0.54	0.21	251.19	87.54	6.91
0.631	0.00	0.00	13.59	0.79	0.25	292.87	92.56	5.02
0.736	0.00	0.00	15.85	1.06	0.27	341.46	95.90	3.34
0.858	0.00	0.00	18.48	1.37	0.30	398.11	97.91	2.01
1.00	0.00	0.00	21.54	1.68	0.31	464.16	99.00	1.09
1.17	0.00	0.00	25.12	1.95	0.27	541.17	99.53	0.52
1.36	0.00	0.00	29.29	2.22	0.26	630.96	99.77	0.24
1.58	0.00	0.00	34.15	2.60	0.38	735.64	99.89	0.13
1.85	0.00	0.00	39.81	3.26	0.66	857.70	99.97	0.07
2.15	0.00	0.00	46.42	4.46	1.20	1000.00	100.00	0.03

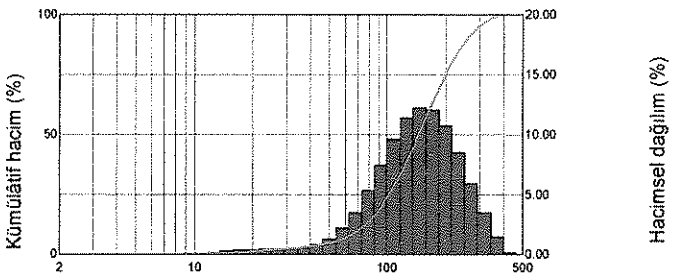
Title	Average	σ	Min	Max
Trans (%)	38.4	5.857	28.3	97.4
Dv(10) (µm)	63.33	9.762	51.85	301.8
Dv(50) (µm)	134.2	15.44	119.6	380.8
Dv(90) (µm)	269	26.18	242.3	681.8
%V < 10µ (%)	0.3304	0.159	0	1.331
D[4][3] (µm)	154.1	14.55	139.1	394.7
D[3][2] (µm)	101.6	13.46	66.92	175.2
Cv (PPM)	317.4	80.45	4.169	585.1
Span	1.532	0.1514	0.4778	2.16

67 Records Averaged

Grafik–2

Rapor No:2012/6150-TMM.105

Damla Büyüklük Dağılımı
FIRAT Huzmesi Avarlanabilir min.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	5.64	1.31
0.136	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	63.10	7.83	2.19
0.158	0.00	0.00	3.41	0.00	0.00	73.56	11.39	3.56
0.185	0.00	0.00	3.98	0.01	0.00	85.77	16.78	5.39
0.215	0.00	0.00	4.64	0.02	0.01	100.00	24.31	7.53
0.251	0.00	0.00	5.41	0.03	0.02	116.59	33.97	9.66
0.293	0.00	0.00	6.31	0.05	0.02	135.94	45.35	11.38
0.341	0.00	0.00	7.36	0.08	0.03	158.49	57.61	12.26
0.398	0.00	0.00	8.58	0.13	0.04	184.79	69.66	12.05
0.464	0.00	0.00	10.00	0.20	0.07	215.44	80.39	10.72
0.541	0.00	0.00	11.66	0.31	0.11	251.19	88.93	8.55
0.631	0.00	0.00	13.59	0.48	0.17	292.87	94.90	5.97
0.736	0.00	0.00	15.85	0.73	0.25	341.46	98.38	3.48
0.858	0.00	0.00	18.48	1.06	0.33	398.11	99.85	1.46
1.00	0.00	0.00	21.54	1.47	0.41	464.16	100.00	0.15
1.17	0.00	0.00	25.12	1.95	0.48	541.17	100.00	0.00
1.36	0.00	0.00	29.29	2.43	0.48	630.96	100.00	0.00
1.58	0.00	0.00	34.15	2.93	0.50	735.64	100.00	0.00
1.85	0.00	0.00	39.81	3.52	0.59	857.70	100.00	0.00
2.15	0.00	0.00	46.42	4.34	0.82	1000.00	100.00	0.00

Title	Average	σ	Min	Max
Trans (%)	42.1	5.583	32.5	71.3
Dv(10) (µm)	69.81	9.748	52.05	89.1
Dv(50) (µm)	144.2	8.298	129.9	157.7
Dv(90) (µm)	257.1	11.11	227.8	272
%V < 10µ (%)	0.1961	0.1358	2.978e-028	0.4997
D[4][3] (µm)	154.7	7.795	141.3	168
D[3][2] (µm)	108.1	10.05	90.36	130.4
Cv(PPM)	305.6	48.75	114.6	433
Span	1.299	0.1215	1.036	1.539

63 Records Averaged

Grafik–3

t a m t e s t
TARIM ALET VE MAKİNE TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2012/6150-TMM.105

5.3.Depo Doldurucusu

Venturi tip depo doldurucusunun ilaç deposunu 540 1/min devirde ilaç deposunu 3 dakika 32 saniyede doldurduğu tespit edilmiştir.

5.4.Hortumlar

Makinada bulunan hortumların, Hortum Deney Standında, çalışma basıncının 3 katı statik basınç 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 göndermektedir.

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

- Herhangi bir düzeltme yaptırılmamıştır.

7.ÖNERİLER

- Süzgeçler TS 4807'ye uygun olmalıdır.
- Depo doldurma ağzı süzgeç derinliği en az 250 mm olmalıdır.
- Seviye göstergesi depo arka yüzeyinde de bulunmalıdır.

8.SONUÇ

ÖZALSAN PÜLVERİZATÖR SANAYİ-ÖZCAN ÖZAL firması tarafından imal edilen, ÖZALSAN marka, 400 litre asılır 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 10 (on) yıl geçerlidir.

3.Bu deney raporu ruhsat yerine geçmez. Gıda 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 MAKİNE TEST MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

Rapor No: 2012/6150-TMM.105

DENEY KURULU

Yetişkan S. ÖZDEMİR
Ziraat Yüksek Mühendisi

Zafer EROĞLU
Ziraat Mühendisi

Mesut AKKAYA
Ziraat Mühendisi

Mehmet CANER
Ziraat Mühendisi

Mehmet TÜRKOĞLU
Tarımsal Mücadele Makineleri
Bölüm Şefi

Dr. Yalçın ÜNSAL
Deney Kurulu Başkanı

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

Aşır NADAR
İdari Koordinatör

Yukarıdaki imzaların deney kurulu üyelerine ait olduğu onaylanır.
03.05.2012

Dr. Hamdi TAŞBAŞ
Müdür