



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ  
TARIM MAKİNALARI ve TEKNOLOJİLERİ  
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



# DENEY RAPORU

Rapor No: M/B-10/05/2c/1004/2024-0049/00



## SERTSAN

### Damla Sulama Boruları

(2.2 L/h anma debili yassı damlatıcı)

(Ø 17 mm anma boru çaplı, 0.15 ve 0.20 mm et kalınlıklı)

Bu deney raporu kredili satışa esas olup, makine emniyet yönetmeliği (2006/42/AT) kapsamında değildir.

Rapor Tarihi: 29.08.2024

İZMİR



<b>Yapımcı Kuruluş</b>	: SERTSAN Makina Plastik İnş. Tur. San. Tic. Ltd. Şti. 29 Ekim Mah., 10009 Sokak No:14 Ulukent Sanayi Sitesi <b>Menemen - İZMİR</b>
<b>Deney İçin Başvuran Kuruluş</b>	: SERTSAN Makina Plastik İnş. Tur. San. Tic. Ltd. Şti. 29 Ekim Mah., 10009 Sokak No:14 Ulukent Sanayi Sitesi <b>Menemen - İZMİR</b>
<b>Deneyi Yapan Kuruluş</b>	: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü <b>Bornova - İZMİR</b>
<b>Deneyin Yapıldığı Yer</b>	: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Sulama Elemanları Deneme Laboratuvarı <b>Bornova - İZMİR</b>
<b>Deney Süresi</b>	: 16.04.2024 – 29.08.2024
<b>Deneyi Yapılan Makinanın (Aletin)</b>	;
<b>Adı</b>	: Damla Sulama Boruları
<b>Markası</b>	: SERTSAN
<b>Tipi</b>	: 2.2 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, lateral içine geçik, Ø 17 mm anma boru çaplı (et kalınlığı: 0.15 ve 0.20 mm)
<b>Yapım Yılı</b>	: 2024
<b>Seri No</b>	: -
<b>Deney Tipi</b>	: Uygulama
<b>Deneyin Amacı</b>	: SERTSAN Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, Ø 17 mm anma boru çaplı, 0.15 ve 0.20 mm et kalınlıklı)’nın yurdumuz koşullarında kullanım değerlerinin ve uygunluğunun saptanması

## 1. TANITIM

Bu rapor, **SERTSAN** Makina Plastik İnş. Tur. San. Tic. Ltd. Şti (İzmir) firmasınınca; “Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, Ø 17 mm anma boru çaplı, 0.15 ve 0.20 mm et kalınlıklı)” ana başlığı altında SERTSAN markasıyla piyasaya sunulan ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü aracılığı ile bölümümüze 16.04.2024 tarih ve E-93759637-155.01-13907124 sayılı yazı ile deney sevki yapılan tarımsal amaçlı sulamalarda kullanılmak amacıyla; 20, 25, 30, 40 ve 50 cm standart damlatıcı aralıklarında imal edilen damla sulama boruları ile ilgilidir.

Firma tarafından imalatı yapılan yassı damlatıcılar, lateral içine geçik (in-line) tiptedir. Damlatıcılar, lateral olarak adlandırılan 17 mm dış çaplı yumuşak polietilen borunun iç duvarına, imalat sırasında yukarıda belirtilen damlatıcı aralıklarında yerleştirilmiştir (Şekil 1).



Damlatıcı boyu	: 21.2 mm
Damlatıcı genişliği	: 8.5 mm
Damlatıcı yüksekliği	: 3.0 mm
Su çıkış deliği sayısı	: 1 adet

**Şekil 1. SERTSAN Damla Sulama Borularında (2.2 L/h anma debili) kullanılan yassı damlatıcının genel görünüşü**

Lateralin iç duvarına imalat esnasında entegre edilen dikdörtgen şekilli damlatıcılar, tek parça olup üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım, damlatıcıya su girişini sağlayan ve süzgeç görevini yapan küçük kanalların bulunduğu bölgedir. İkinci kısım gövde üzerinde boyuna olacak şekilde su geçişine izin veren labirent kanallar, üçüncü kısım da su çıkış odacığının bulunduğu bölgedir. Bu su çıkış odacığının üzerinde, lateral üzerine delinmiş birer adet su çıkış deliği yer almaktadır. Bu delikler yardımıyla damlatıcılardan su çıkışı sağlanmaktadır. Damlatıcıdan suyun çıkışı laterale delinmiş bir adet su çıkış deliği yardımıyla sağlanmaktadır.

Damlatıcılar açık yeşil ve boru siyah renkte üretilmektedir.



## 2. DENEY KOŞULLARI

Bu rapor kapsamına giren **SERTSAN** “Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, Ø 17 mm dış çaplı, 0.15 ve 0.20 mm et kalınlıklı)”, firma stoklarından alınan örnekler üzerinde laboratuvarında incelenmiş, mümkün olan kalitatif ve kantitatif değerlendirmeler yapılmıştır.

Deney sonuçları,

- TS EN ISO 9261 “Tarımsal Sulama Donanımları-Damlatıcılar ve Damlama Borusu-Özellik ve Deney Metotları”
- TS EN 12201-2+A1 “Plastik boru sistemleri - Basınçlı içme ve kullanma suyu, drenaj ve pis su için - polietilen (PE) - Bölüm 2: Borular”

standartlarında öngörülen bazı özelliklerle,

- ASAE (American Society of Agricultural Engineers) ASAE EP405, ASAE S435

Standardları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

## 3. DENEY YÖNTEMİ

Denemeler, damlatıcıların teknik özelliklerinin belirlenmesi, kullanılan damlatıcı aralığına sahip laterallerdeki sürtünme kayıplarının saptanması ve boruların basınca dayanımlarının belirlenmesi amacıyla üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada, denemeye alınan aynı tip 20 damlatıcının yer aldığı damla sulama laterali, eğimsiz olarak laboratuvarında oluşturulan deneme düzenine yerleştirilmiştir. Denemeler 0.5, 0.8, 1.0, 1.2 ve 1.5 bar basınçlarında yürütülmüş ve her bir basınç değerinde damlatıcıların debi değerleri üç tekrarlı olarak ölçülmüştür. Deneme düzenine su, santrifüj pompa yardımıyla filtreden geçtikten sonra verilmiş olup basınç, pompa çıkışındaki vanalar yardımıyla ayarlanmış ve lateral girişine filtreden sonra yerleştirilen manometreler yardımıyla kontrol edilmiştir. Ayrıca her ölçüm esnasında su sıcaklıkları da ölçülmüştür.

İkinci aşamada, denemeye alınan laterallerde oluşan sürtünme kayıpları belirlenmiştir. Bu amaçla eğimsiz ve değişik eğim şartlarında damla sulama laterallerinin belirli bölümündeki basınç yükseklikleri ve sürtünme kayıpları farklı su geçiş hızlarında hesaplanmıştır.

Gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarından yararlanılarak imalatı yapılan damlatıcıların basınç-debi ilişkileri ve yapımlarının farklılığı değerleri ortaya konulmuş ve sürtünme kayıp eşitlikleri yardımıyla lateral uzunlukları belirlenmiştir.

Üçüncü aşamada, laterallerin et kalınlıklarına bağlı olarak basınca dayanımı test edilmiş ve en az 1.5 bar işletme basıncına dayanıklı olup olmadıkları kontrol edilmiştir.

#### 4. DENEY SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

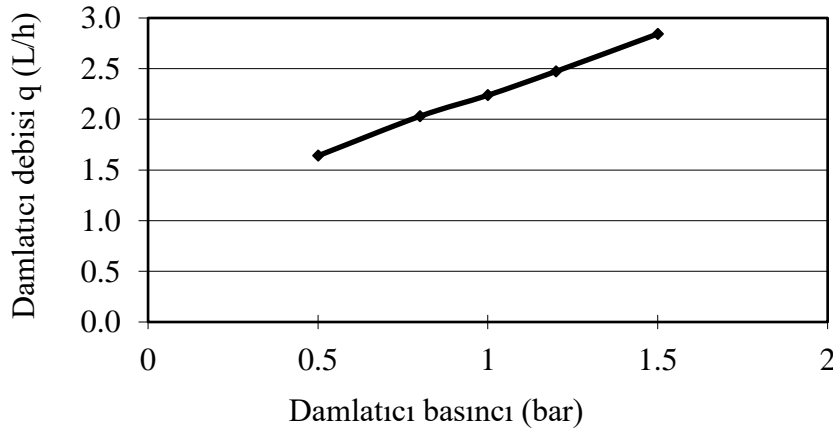
Denemesi yapılan SERTSAN Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili, 17 mm anma boru çaplı)'nda yer alan yassı damlatıcının farklı çalışma basınçlarındaki ortalama damlatıcı debileri (q), damlatıcı özelliklerini belirten damlatıcı parametreleri (k, x) ve yapım farklılığı katsayıları (Vm) Çizelge 1'de, basınç-debi ilişkisini gösteren grafik ise Şekil 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Denemesi yapılan SERTSAN Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili)'nda yer alan yassı damlatıcının farklı basınçlardaki ortalama debileri (q), damlatıcı parametreleri (k, x) ve yapım farklılığı katsayısı**

Çalışma basıncı h (bar)	Ortalama damlatıcı debisi q (L/h)	Damlatıcı parametreleri ( $q = k h^x$ )		Korelasyon katsayısı $r^2$	Yapım farklılığı katsayısı Vm
		k*	x**		
0.5	1.64	2.2795	0.4924	0.994	0.0254
0.8	2.03				
1.0	2.24				
1.2	2.47				
1.5	2.84				

\* ) damlatıcı boyutlarını karakterize eden katsayı

\*\* ) damlatıcı akış rejimi katsayısı (akış üssü değeri)



**Şekil 2. SERTSAN Model Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili)'nın yassı damlatıcılarına ait basınç-debi ilişkisi**

Çizelge 1'den de görüleceği gibi denemesi yapılan SERTSAN Damla Sulama Boruları'nda yer alan 2.2 L/h debili yassı damlatıcının yapım farklılığı katsayısı  $V_m=0.0254$  olarak bulunmuş olup, bu değerler ASAE Standartları tarafından verilen sınıflandırmaya göre "mükemmel" sınırları içinde kalmaktadır.



Denemesi yapılan, 17 mm dış çaplı, 0.15 ve 0.20 mm et kalınlıklı ve 2.2 L/h anma debili **SERTSAN** Damla Sulama Borularının, farklı işletme koşullarındaki (işletme basıncı ve eğim) eş su dağılımını sağlayacak optimum lateral uzunlukları Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2. SERTSAN Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili yassı damlatıcı, 17 mm dış çap, 0.15 ve 0.20 mm et kalınlığı) için farklı işletme koşullarındaki eş su dağılımını sağlayacak optimum lateral uzunlukları (lateral giriş basıncı: 1 bar)**

Damlatıcı aralığı $\Delta L$ (cm)	Debi değişimi $Q_{değişim}$ (%)	Lateral uzunlukları* (m)						
		Eğimsiz % 0	Aşağı eğimli			Yukarı eğimli		
			% 1	% 2	% 3	% 1	% 2	% 3
20	7.5	53	59	63	68	46	40	35
	10	59	64	68	73	53	47	41
	12.5	63	69	73	77	58	52	47
25	7.5	62	70	76	82	53	45	38
	10	69	76	82	88	61	53	45
	12.5	75	82	88	93	67	59	52
30	7.5	71	81	89	96	59	49	40
	10	79	88	96	103	68	58	49
	12.5	85	94	102	108	75	65	56
40	7.5	88	102	114	124	70	55	43
	10	97	111	122	132	80	66	53
	12.5	105	118	129	138	89	75	62
50	7.5	103	123	138	151	79	59	45
	10	114	133	148	161	92	72	57
	12.5	124	142	156	169	102	83	67

\*) Lateral giriş basıncı: 1 bar

Denemesi yapılan boruların, et kalınlıklarına bağlı olarak 1.5 bar işletme basıncına dayanıklı olup olmadıkları kontrol edilmiş, borular üzerinde herhangi bir deformasyon görülmemiştir.

## 5. SONUÇ

**SERTSAN** Makina Plastik İnş. Tur. San. Tic. Ltd. Şti (İzmir) firmasınınca; 2.2 L/h anma debili yassı damlatıcılı, 17 mm anma boru çaplı, 0.15 ve 0.20 mm et kalınlığına sahip ve 20, 25, 30, 40 ve 50 cm damlatıcı aralıklarında **SERTSAN** markasıyla piyasaya sunulan yukarıda tanım ve değerlendirmeleri yapılmış bulunan “Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, 17 mm anma çaplı)” tarımsal amaçlı sulama işlemlerinde kullanılmaya elverişli olup, amacına uygundur.

**Bu deney raporu tümü dışında, izin alınmadan kısmen çoğaltılamaz**



## DENEY KURULU

**e-imzalıdır**

**Prof. Dr. Vedat DEMİR**

**e-imzalıdır**

**Doç. Dr. Tuncay GÜNHAN**

**e-imzalıdır**

**Doç. Dr. Arzu YAZGI**

**e-imzalıdır**

**Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YÜRDEM**

**e-imzalıdır**

**Arş. Gör. Damla DOĞU**

Bu rapor 6 sayfa ve ...-... ekten oluşmuştur.

Bu deney raporu **29.08.2024 – 29.08.2029** tarihleri arasında geçerlidir.

**e-imzalıdır**

**29.08.2024**

**Prof. Dr. Harun YALÇIN**

Bölüm Başkanı

Yukarıdaki imzaların Deney Kurulu üyelerine ait olduğunu onaylanır.

**e-imzalıdır**

**29.08.2024**

**Doç. Dr. İsmail Can PAYLAN**

Dekan V.