



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



# DENEY RAPORU

RAPOR NO : 3193



**SERTSAN**

**Damla Sulama Boruları**

**(4.0 L/h anma debili silindirik damlatıcı)**

**(Ø 16 mm anma çaplı, 0.9 ve 1.0 mm et kalınlıklı)**

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

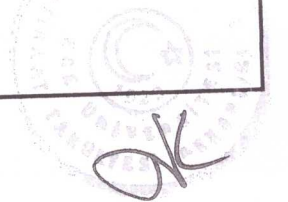
Rapor Tarihi: 26.03.2019

**İZMİR**





- Yapımcı Kuruluş** : SERTSAN Makina Plastik İnş. Tur. San. Tic. Ltd. Şti.  
29 Ekim Mah., 10009. Sokak No:14  
Ulukent Sanayi Sitesi  
**Menemen - İZMİR**
- Deney İçin Başvuran Kuruluş** : SERTSAN Makina Plastik İnş. Tur. San. Tic. Ltd. Şti.  
29 Ekim Mah., 10009. Sokak No:14  
Ulukent Sanayi Sitesi  
**Menemen - İZMİR**
- Deneyi Yapan Kuruluş** : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Makinaları ve Teknolojileri  
Mühendisliği Bölümü  
**Bornova - İZMİR**
- Deneyin Yapıldığı Yer** : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği  
Bölümü  
Sulama Elemanları Deneme Laboratuvarı  
**Bornova - İZMİR**
- Deney Süresi** : 08.01.2019 – 26.03.2019
- Deneyi Yapılan Makinanın (Aletin)** ;
- Adı** : Damla Sulama Boruları
- Markası** : SERTSAN
- Tipi** : - 4.0 L/h anma debili silindirik damlatıcılı, lateral içine  
gecik, uzun akış yollu  
- Ø 16 mm anma çaplı (0.9 ve 1.0 mm et kalınlıklı)
- Yapım Yılı** : 2019
- Seri No** : -
- Deney Tipi** : Uygulama
- Deneyin Amacı** : SERTSAN, Damla Sulama Boruları (4.0 L/h anma  
debili silindirik damlatıcılı, Ø 16 mm anma çaplı, 0.9  
ve 1.0 mm et kalınlıklı)'nın yurdumuz koşullarında  
kullanım değerlerinin ve uygunluğunun saptanması

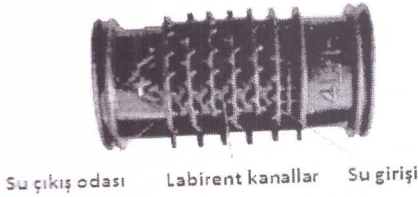




## 1. TANITIM

Bu rapor, **SERTSAN** Makina Plastik İnş. Tur. San. Tic. Ltd. Şti (İzmir) firmasınınca; “Damla Sulama Boruları (4.0 L/h anma debili silindirik damlatıcılı, Ø 16 mm anma çaplı, 0.9 ve 1.0 mm et kalınlığı)” ana başlığı altında SERTSAN markasıyla piyasaya sunulan ve Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü aracılığı ile bölümümüze 08.01.2019 tarih ve 70390991-155.01-E.68837 sayılı yazı ile deney sevki yapılan tarımsal amaçlı sulamalarda kullanılmak amacıyla; 20, 25, 33, 40, 50, 60, 75 ve 100 cm damlatıcı aralıklarındaki damla sulama boruları ile ilgilidir.

Firma tarafından imalatı yapılan, labirent kanallı enine uzun akış yollu silindirik damlatıcılar, lateral içine geçik (in-line) tiptedir. Damlatıcılar, lateral olarak adlandırılan 16 mm dış çaplı yumuşak polietilen borunun içerisine, imalat sırasında yukarıda belirtilen damlatıcı aralıklarında yerleştirilmiştir (Şekil 1).



Damlatıcı boyu	: 31.7 mm
Damlatıcı iç çapı	: 11.6 mm
Damlatıcı dış çapı	: 16.0 mm
Su çıkış deliği sayısı	: 4 adet

**Şekil 1. SERTSAN damla sulama borularında (4.0 L/h anma debili) kullanılan silindirik damlatıcının genel görünüşü**

Lateralin iç duvarı tarafından sıkıca sarılacak şekilde imalat esnasında monte edilen 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 enine olacak şekilde su geçişine izin veren labirent kanalları, üçüncü kısım da damlatıcının her iki yanında yer alan su çıkış odacığının bulunduğu bölgedir. Bu su çıkış odacıklarının üzerinde, lateral çevresine delinmiş toplam dört adet su çıkış deliği yer almaktadır. Bu delikler yardımıyla su çıkışı sağlanmaktadır.

Damlatıcılar ve borular siyah renkte üretilmektedir.



## 2. DENEY KOŞULLARI

Bu rapor kapsamına giren SERTSAN “Damla Sulama Boruları (4.0 L/h anma debili silindirik damlatıcı, Ø 16.0 mm anma çaplı, 0.9 ve 1.0 mm et kalınlıklı)”, firma stoklarından alınan örnekler üzerinde laboratuvarında, incelenmiş, mümkün olan kalitatif ve kantitatif değerlendirmeler yapılmıştır. Deneysel sonuçlar,

- TS EN ISO 9261 “Tarımsal Sulama Donanımları-Damlatıcılar ve Damlama Borusu- Özellik ve Deneysel Metotları”
- TS EN 12201-2+A1 “Plastik Boru Sistemleri - Basınçlı İçme ve Kullanma Suyu, Drenaj ve Pis Su İçin - Polietilen (PE) - Bölüm 2: Borular”

standardlarında öngörülen özelliklerle,

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

Standardları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

## 3. DENEY YÖNTEMİ

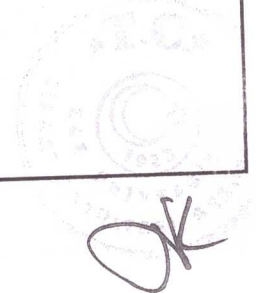
Denemeler, damlatıcıların teknik özelliklerinin belirlenmesi, kullanılan damlatıcı aralığına sahip laterallerdeki sürtünme kayıplarının saptanması ve boruların basınç dayanımlarının belirlenmesi amacıyla üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada, denemeye alınan aynı tip 20 damlatıcının yer aldığı damla sulama laterali, eğimsiz olarak laboratuvarında oluşturulan deneme düzenine yerleştirilmiştir. Denemeler 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 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 olarak deneme düzenine yerleştirilen damla sulama laterallerinin belirli bölümündeki basınç yükseklikleri, farklı su geçiş hızlarında ölçülmüştür.

Gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarından yararlanılarak imalatı yapılan damlatıcıların basınç-debi ilişkileri, yapımların farklılığı değerleri ve sürtünme kayıp eşitlikleri belirlenmiştir.

Üçüncü aşamada, laterallerin basınç dayanımı test edilmiş ve en az 4.0 bar işletme basıncına dayanıklı olup olmadıkları kontrol edilmiştir.





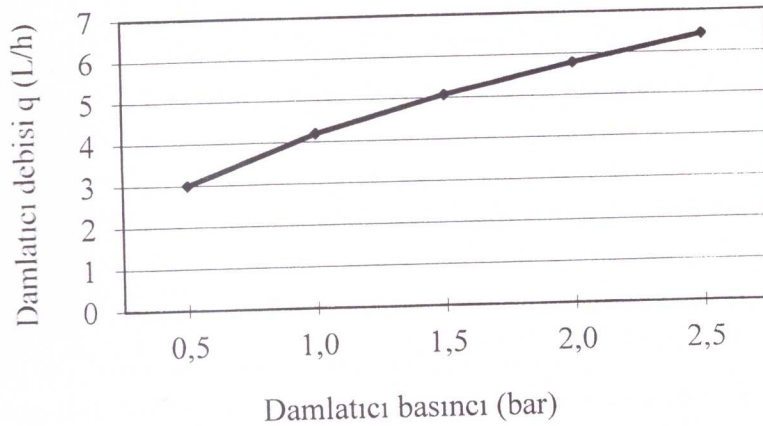
#### 4. DENEY SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

Denemesi yapılan SERTSAN damla sulama boruları (4.0 L/h anma debili, 16 mm anma çaplı) 'nda yer alan silindirik 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 (4.0 L/h anma debili)'nda yer alan silindirik damlatıcının farklı basınçlardaki ortalama debileri (q), damlatıcı parametreleri (k, x) ve yapım farklılığı katsayısı (Vm)

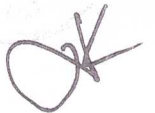
Çalışma basıncı	Ortalama damlatıcı debisi	Damlatıcı parametreleri (q = k h <sup>x</sup> )		Korelasyon katsayısı	Yapım farklılığı katsayısı
		k*	x**		
h (bar)	q (L/h)	k*	x**	r <sup>2</sup>	Vm
0.5	3.00	4.1717	0.474	0.978	0.041
1.0	4.19				
1.5	5.07				
2.0	5.79				
2.5	6.44				

- \* ) damlatıcı boyutlarını karakterize eden katsayı  
\*\* ) damlatıcı akış rejimi katsayısı (akış üssü değeri)



Şekil 2. SERTSAN damla sulama boruları (4.0 L/h anma debili) 'nın damlatıcılarına ait basınç-debi ilişkisi

Çizelge 1'den de görüleceği gibi denemesi yapılan SERTSAN damla sulama borularında yer alan 4.0 L/h anma debili damlatıcının yapım farklılığı katsayısı Vm=0.041 olarak bulunmuş olup, bu değerler ASAE Standartları tarafından verilen sınıflandırmaya göre "mükemmel" sınırları içinde kalmaktadır.





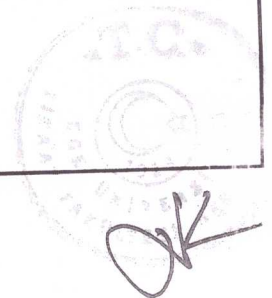
Denemesi yapılan, 16 mm anma çaplı, 0.9 ve 1.0 mm et kalınlıklı ve 4.0 L/h anma debili SERTSAN damla sulama borularının, farklı işletme koşullarındaki (işletme basıncı ve eğim) eş su dağılımını sağlayacak optimum lateral uzunlukları Çizelge 2' de verilmiştir.

**Çizelge 2. SERTSAN damla sulama boruları (4.0 L/h anma debili silindirik damlatıcı, 16.0 mm dış çap, 0.9 ve 1.0 mm et kalınlığı) için farklı işletme koşullarındaki eş su dağılımını sağlayacak optimum lateral uzunlukları (lateral sonu 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	10	29	30	31	32	28	26	25
	15	34	35	36	37	33	32	31
	20	39	40	41	42	38	37	36
25	10	34	36	37	38	32	31	29
	15	41	42	43	44	39	38	36
	20	46	48	49	50	45	44	42
33	10	42	44	46	48	39	37	34
	15	50	52	54	55	47	45	43
	20	56	58	60	62	55	53	51
40	10	48	51	53	56	44	41	38
	15	57	60	62	64	54	51	48
	20	65	68	70	72	62	60	57
50	10	56	61	64	67	52	47	43
	15	67	71	74	77	63	59	55
	20	77	80	83	86	73	69	66
60	10	64	70	74	79	58	53	47
	15	77	81	85	89	71	66	61
	20	88	92	96	100	83	78	73
75	10	76	83	89	95	68	59	53
	15	90	97	102	107	83	76	69
	20	103	109	114	119	96	90	83
100	10	93	104	113	122	81	69	60
	15	111	121	129	137	100	90	80
	20	127	136	144	151	117	107	98

\*) Lateral uzunlukları Çizelge 1'de verilen deneme sonuçları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Denemesi yapılan boruların, 4.0 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; 4.0 L/h anma debili, silindirik damlatıcı, 16 mm anma çaplı, 0.9 ve 1.0 mm et kalınlığına sahip ve 20, 25, 33, 40, 50, 60, 75, 100 cm damlatıcı aralıklarında SERTSAN markasıyla piyasaya sunulan yukarıda tanım ve değerlendirmeleri yapılmış bulunan “Damla Sulama Boruları (4.0 L/h anma debili silindirik damlatıcı, 16 mm anma çaplı)” tarımsal amaçlı sulama işlemlerinde kullanılmaya elverişli olup, amacına uygundur.

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





**DENEY KURULU :**

**Prof. Dr. Vedat DEMİR**

**Doç. Dr. Tuncay GÜNHAN**

**Doç. Dr. Arzu YAZGI**

**Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YÜRDEM**

Bu rapor 7 sayfa ve ...-... ekten oluşmuştur.

Bu Deney Raporu 26.03.2019 – 26.03.2024 tarihleri arasında geçerlidir.

26.03.2019

**Doç. Dr. Hüseyin GÜLER**  
**Bölüm Başkanı V.**

Yukarıdaki imzaların Deney Kurulu üyelerine ait olduğu onaylanır.

26.03.2019

  
**Prof. Dr. Nedim KOŞUM**  
**Dekan**