



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



DENEY RAPORU

Rapor No: M/B-10/05/2c/1004/2024-0048/00



SERTSAN

Damla Sulama Boruları

(1.6 L/h anma debili yassı damlatıcı)

(Ø 22 mm anma boru çaplı, 0.20 ve 0.25 mm et kalınlıklı)

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

Rapor Tarihi: 29.08.2024

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	: 16.04.2024 – 29.08.2024
Deneyi Yapılan Makinanın (Aletin)	:
Adı	: Damla Sulama Boruları
Markası	: SERTSAN
Tipi	: 1.6 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, lateral içine geçik, Ø 22 mm anma boru çaplı (et kalınlığı: 0.20 ve 0.25 mm)
Yapım Yılı	: 2024
Seri No	: -
Deney Tipi	: Uygulama
Deneyin Amacı	: SERTSAN Damla Sulama Boruları (1.6 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, Ø 22 mm anma boru çaplı, 0.20 ve 0.25 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 (1.6 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, Ø 22 mm anma boru çaplı, 0.20 ve 0.25 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 22 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 (1.6 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 sarı ve boru siyah renkte üretilmektedir.



2. DENEY KOŞULLARI

Bu rapor kapsamına giren **SERTSAN** “Damla Sulama Boruları (1.6 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, Ø 22 mm dış çaplı, 0.20 ve 0.25 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 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”

standardlarında 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

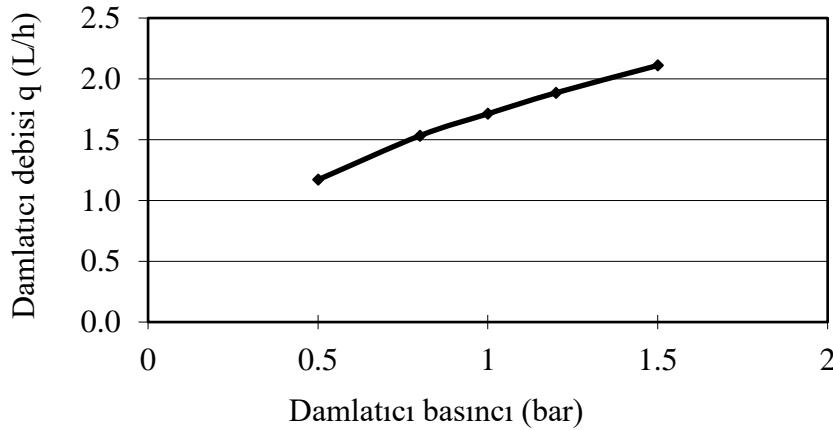
Denemesi yapılan SERTSAN Damla Sulama Boruları (1.6 L/h anma debili, 22 mm anma boru çaplı)'nda yer alan yassı damlatıcının farklı çalışma basınçlarındaki ortalama damlatıcı debileri (q), damlatıcı özelliklerini belirten damlatıcı parametreleri (k, x) ve yapım farklılığı katsayıları (Vm) Çizelge 1'de, basınç-debi ilişkisini gösteren grafik ise Şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemesi yapılan SERTSAN Damla Sulama Boruları (1.6 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	1.17	1.7087	0.5361	0.999	0.0214
0.8	1.53				
1.0	1.71				
1.2	1.89				
1.5	2.11				

*) damlatıcı boyutlarını karakterize eden katsayı

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



Şekil 2. SERTSAN Model Damla Sulama Boruları (1.6 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 1.6 L/h debili yassı damlatıcının yapım farklılığı katsayısı $V_m=0.0214$ olarak bulunmuş olup, bu değerler ASAE Standartları tarafından verilen sınıflandırmaya göre "mükemmel" sınırları içinde kalmaktadır.



Denemesi yapılan, 22 mm dış çaplı, 0.20 ve 0.25 mm et kalınlıklı ve 1.6 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 (1.6 L/h anma debili yassı damlatıcı, 22 mm dış çap, 0.20 ve 0.25 mm et kalınlığı) için farklı işletme koşullarındaki eş su dağılımını sağlayacak optimum lateral uzunlukları (lateral giriş basıncı: 1 bar)

Damlatıcı aralığı ΔL (cm)	Debi değişimi $Q_{değişim}$ (%)	Lateral uzunlukları* (m)						
		Eğimsiz	Aşağı eğimli			Yukarı eğimli		
			% 0	% 1	% 2	% 3	% 1	% 2
20	7.5	115	141	161	63	83	59	43
	10	128	153	171	187	97	72	55
	12.5	139	162	180	195	110	84	66
25	7.5	136	171	196	58	92	62	44
	10	151	184	208	91	109	77	57
	12.5	163	195	219	238	123	91	69
30	7.5	155	200	108	56	99	63	45
	10	172	215	245	83	118	80	58
	12.5	186	227	257	126	135	95	70
40	7.5	191	256	89	55	109	66	45
	10	212	274	152	78	133	84	59
	12.5	230	289	330	107	153	101	72
50	7.5	225	312	86	55	116	67	46
	10	250	332	127	77	144	87	60
	12.5	270	350	210	103	167	105	73

*) 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) firmasının; 1.6 L/h anma debili yassı damlatıcılı, 22 mm anma boru çaplı, 0.20 ve 0.25 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 (1.6 L/h anma debili, yassı damlatıcılı, 22 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.