



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



DENEY RAPORU

Rapor No: M/B-10/05/2c/1004/2024-0050/00



SERTSAN

Damla Sulama Boruları

(2.2 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	: 2.2 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 (2.2 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 (2.2 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 (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 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

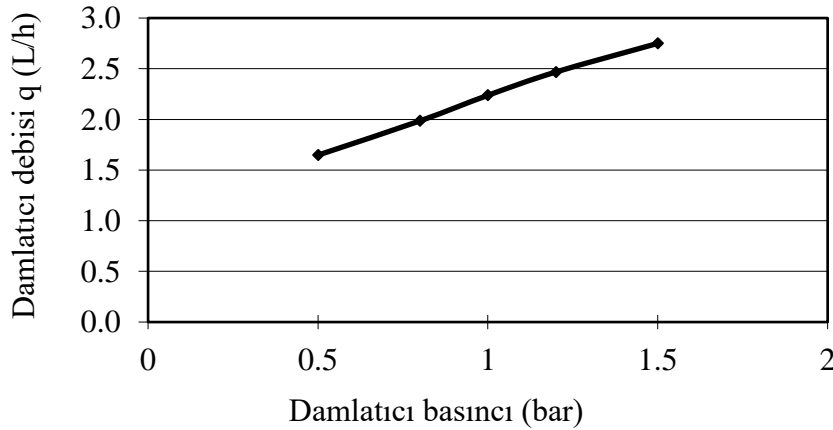
Denemesi yapılan SERTSAN Damla Sulama Boruları (2.2 L/h anma debili, 22 mm anma boru çaplı)'nda yer alan yassı damlatıcının farklı çalışma basınçlarındaki ortalama damlatıcı debileri (q), damlatıcı özelliklerini belirten damlatıcı parametreleri (k, x) ve yapım farklılığı katsayıları (Vm) Çizelge 1'de, basınç-debi ilişkisini gösteren grafik ise Şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemesi yapılan SERTSAN Damla Sulama Boruları (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	1.65	2.2522	0.4706	0.995	0.0247
0.8	1.99				
1.0	2.24				
1.2	2.47				
1.5	2.75				

*) 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 $V_m=0.0247$ 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 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, 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	101	120	134	146	79	60	46
	10	112	130	144	156	91	72	58
	12.5	121	138	152	164	101	83	68
25	7.5	119	144	163	81	88	64	48
	10	132	156	174	190	103	79	61
	12.5	143	166	184	199	115	91	72
30	7.5	136	168	192	71	96	67	49
	10	151	181	204	223	113	83	62
	12.5	163	192	215	233	127	97	75
40	7.5	168	215	248	66	109	71	50
	10	186	230	263	99	130	89	65
	12.5	201	244	276	302	147	105	78
50	7.5	198	261	109	64	118	73	51
	10	219	279	321	93	143	93	66
	12.5	237	295	337	131	163	111	80

*) 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; 2.2 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 (2.2 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.