

SUNSTREAM SULAMA SİSTEMLERİ

**SUNSTREAM YAĞMURLAMA
SİSTEMLERİ**

POLİETİLEN

MANDALLI

(63, 75, 90, 110)

İSKO PLASTİK VE KALIP SAN. TİC. A.Ş.

Hazırlayan: Zir. Yük. Müh. Yüksel KARACA

SUNSTREAM YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMLERİ

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemleri İle Arazi Tesviyesine Gerek Duyulmaz. Tüm Arazi Şartlarında Tevsiye Yapılmadan Kullanılabilir.

Yüzey sulama yöntemlerinde eğimli, yüksek ve dalgalı topografyalı gibi arazi şartlarında tesviye yapılmasına gerek duyulmadan yağmurlama sulama sistemleri ile sulanabilir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi İle Az ve Yeknesak Su Uygulaması Yapılabilir.

Yağmurlama, tohumların çimlendirilmesi, fidelerin yer değiştirme ve seyretirme işlemleri için sık sık, az miktarda ve yeknesak su uygulaması yapılabilen yöntemdir. Özellikle ağır bünyeli topraklarda kuraklık nedeniyle görülen çimlenme güçlüğü yağmurlama sulama ile giderilmektedir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Arazinin Her Yerine Eşit ve Tabi Şekline Uygun Su Dağılımı Sağlanır.

Arazinin belirli bölgelerine yerleştirilen yağmurlama başlıkları suyun eşit dağılımını sağlayarak yüzey sulama yöntemlerinden beklenmesi mümkün olmayan avantajları sağlamaktadır.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemleri ile Su Kullanma Randımanı Yükselir.

Yağmurlama sulama yönteminde sulama suyunun tarlaya uygulanmasında derine sızma, iletim ve yüzey akış yolu ile su kayıpları olmaması nedenleri ile su kullanma randımanı yüksek olmakta ve buna bağlı olarak, özellikle sulama suyunun kıt olduğu yörelerde daha geniş alanların sulanmasına olanak sağlanmaktadır.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemleri Çok Eğimli Arazilerde Dahi Kullanılabilir.

Yüzey sulama yöntemlerinde eğimli arazilerde yapılan sulamalarda bitkinin gelişmesi için gerekli olan ve verimini doğrudan ilgilendiren organik toprak yapısının zamanla aşındığı görülmüştür. Yağmurlama sulama ile organik toprak yapısının yok olmasının önüne geçilir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi Drenaj Sorunu Yaratmaz.

Yağmurlama ile kontrollü su verilmesi nedeniyle yoğun olmayan sulama imkanı vardır. Bu sayede drenaj sorunu yaşayan bölgelerde taban suyunun daha fazla yükselmesi veya kumlu çakıllı topraklarda aşırı su kaybı önlenmektedir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi Erozyon Tehlikesi Yaratmaz.

Eğimi yüksek tarım alanlarında yüzey sulama yöntemleri ile yapılan sulama sonucunda oluşan yüzey akış, ciddi erozyon sorunları meydana getirmekte ve erozyon kontrolünde sayısız güçlükler ile karşılaşmaktadır. Yağmurlama sulama ile bu nitelikteki alanlarda erozyon sorunu yaratmadan başarı ile uygulanabilmektedir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi İle Daha Fazla Arazi İşleme Olanığı Verir.

Yağmurlama sulama yönteminde sulama kanallarında ve tarla içi arklarına gerek olmadığından ekilebilen arazi alanı artacağından üretimde artış sağlanır.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi İşçilik ve Zamandan Tasarruf Sağlar.

Yağmurlama sulama yöntemi, yüzeysel sulama yöntemleri ile kıyaslanamayacak oranda sulama işçiliğinden tasarruf sağlamaktadır.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi ile İlk Yılda Üretim Sağlanır.

Yüze sulama yöntemlerinde, orta ve ağır tesviyeden sonra verim ancak uzun yıllar sonra tekrar eski düzeyine ulaşmaktadır. Yağmurlama sulama yönteminde tesviye gerek olmadığından ilk yıldan başlayarak tam üretim sağlanmaktadır.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Sulama Suyu ile Gübreleme Yapılmayı Sağlar.

Yağmurlama sulama sisteminde eriyebilir suni gübreler veya sıvı gübreler sulama suyu ile birlikte tekniğine uygun olarak bitkilere verilebilir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Toprak Hazırlamada Kolaylık Sağlar.

Ekim ve dikim işlemleri için gerekli olan tav suyu yağmurlama sulama ile en uygun biçimde gerçekleştirilmektedir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Tarımsal Faaliyetlerin Aksamadan Yürütülmesini Sağlar.

Yağmurlama Sulamada, karık, tava, dip açma gibi arazi ekipmanlarının çalışmalarını güçleştirici engeller yoktur.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Toprakta Sürekli Tuz Yıkınmasını Sağlar.

Toprak profilinde biriken tuzlar, yağmurlama sulama ile etkin biçimde yıkınabilmektedir. Yağmurlama sulama sistemi ile düşük yağmurlama hızında uygulanan su, klasik göllendirme yöntemlerine göre daha fazla tuz yıkamaktadır. Ayrıca, suyun göllenmesini sağlayan seddelere gerek yoktur ve eğimli arazilerde de tuz yıkınması olanaklıdır.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Yapraklarda Tuz ve Birikimini Önler.

Özellikle denize yakın yörelerde rüzgarla taşınan tuzlu suların yapraklarda bıraktığı tuz zerrelere ile yapraklarda biriken tuzlar bitkiye zarar vermeden yağmurlama sulama ile kolayca yıkınabilir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi ile Sığ Topraklarda Sulama Yapılabilir.

Tesviye edilmesi sakıncalı olan sığ (yüzlek) topraklarda yağmurlama sulama yöntemi kullanılabilir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi ile Sulama İşçiliği En Aza İner.

Yağmurlama sulama sistemi, yüzeysel sulama yöntemleri ile kıyaslanamayacak oranda sulama işçiliğinden tasarruf sağlamaktadır.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Bitkileri Don ve Sıcaktan Korur.

Yağmurlama sulama sistemi ile özellikle sera, sebze, narenciye, bağ ve diğer meyvelikler kış ve ilkbahar aylarına karşılaşılan don olaylarından kolaylıkla ve emniyetle korunabilmektedir. Ayrıca, zaman zaman etkisini gösteren sıcak ve kuru rüzgarların meydana getirdiği sürgün kurumaları zamanında yapılan yağmurlama sulama sistemi ile önlenabilmektedir.

Sunstream Yağmurlama Sulama Sistemi, Yapraklarda Biriken Toz Ve Zararlıları Uzaklaştırır.

Toprakta ya da rüzgârla yapraklara gelen toz ya da zararlılar yağmurlama sulama ile yıkınarak yapraklardan uzaklaştırılır.

YAĞMURLAMA SULAMA YÖNTEMİ

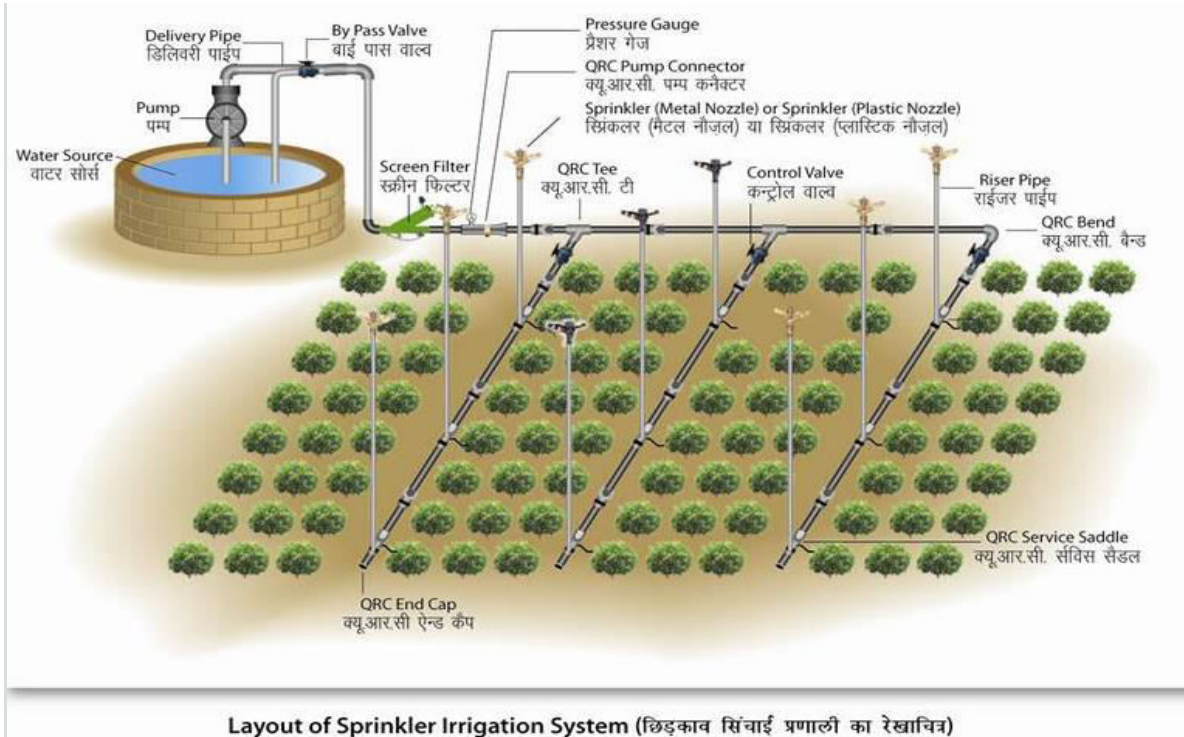
Yağmurlama sulama yöntemi, suyun kaynaktan belirli bir basınçta alınarak kapalı bir sistem ile tarlaya kadar iletiildiği ve atmosfere damlacıklar halinde püskürtülüğü yöntemdir. Bu yöntem çok değişik özelliklere ve sistem kapasitesine sahip olduğundan birçok bitki için sulanabilir nitelikteki her toprakta kullanılabilir.

Yağmurlama sulama yöntemin kullanılmasını sağlamak için gerekli olan tüm sistem unsurları kısaca Yağmurlama Sulama Sistemi olarak adlandırılır. Yağmurlama sulama sistemi için gerekli parçaların sağlanabilirliği, uygulama sırasında denetlenebilir olması sistemin tüm dünyada yaygın olarak kullanılabilir olmasını sağlamaktadır.

YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMİNİN UNSURLARI

Yağmurlama sulama sistemleri beş ana üniteden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla;

- Pompaj ünitesi,
- Ana boru ünitesi,
- Lateral boru ünitesi,
- Yağmurlama başlıkları (sprinkler),
- Bağlantı aksesuarları.

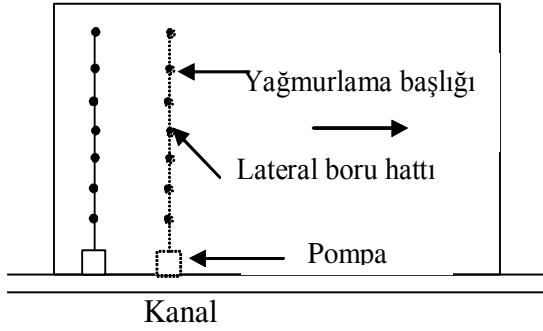


Yağmurlama Sulama Sistemlerinin Tipleri

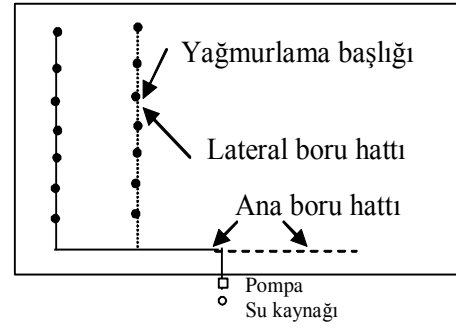
Yağmurlama sulama sistemleri, laterallerin çalıştırılma şekillerine göre sınıflandırılmaktadır. Bazı lateraller yıl boyunca sabit olarak yerinde kalır, bazıları her sulamadan sonra yer değiştirir, diğerleri de su uygularken sürekli olarak hareket etmektedir. Yağmurlama sulama sistemlerinin esas 3 tipi vardır. Bunlar :

1. Taşınabilir (Portatif) Sistemler:

Portatif sistemlerde, ana ve lateral boru hatları bir konumdan diğerine taşınır. Küçük tarla parsellerinin sulanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Sistem maliyeti en düşüktür. Taşınabilir sistemler pompaj ünitesinden lateral boru hatlarına kadar portatif borulardan oluşmaktadır. Pompaj ünitesi sabit veya taşınabilir olabilmektedir. Tümü ile taşınabilir sistemlerde pompaj ünitesi ve bütün borular portatiftir. Bu sistemler tarla içerisinde bir noktadan diğerine veya bir tarladan diğer tarlaya taşınabilmektedir. Taşınabilir sistemler, yağmurlama sulamanın uygulandığı her yerde kullanılmakla beraber don ve sıcaktan koruma işlemleri için uygun değildir.



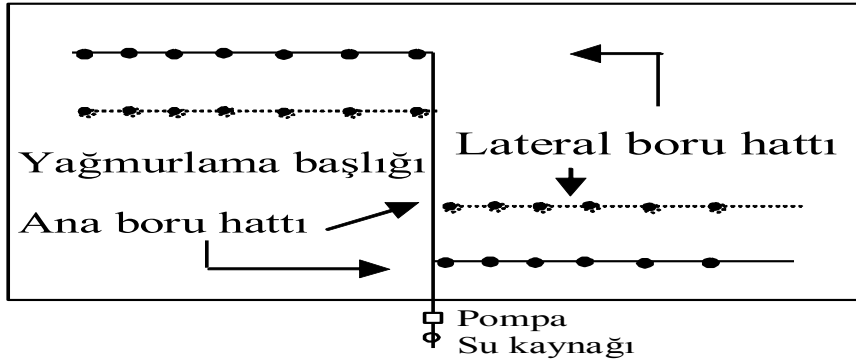
a) Taşınabilir (Pompa hareketli)



b) Taşınabilir (Pompa sabit)

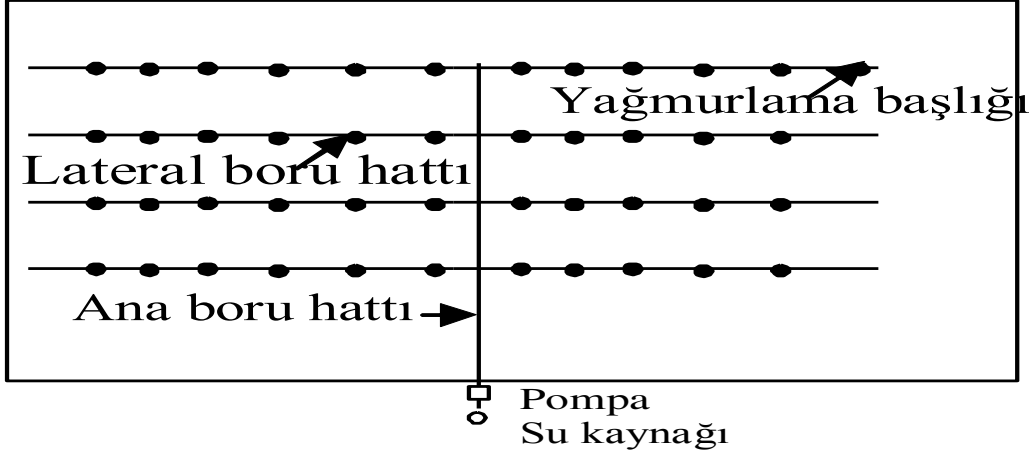
2. Yarı Taşınabilir (Yarı Portatif) Sistemler:

Ana boru hattı sabit ve çoğunlukla gömülüdür. Lateraller, bir konumda sulama tamamlandıktan sonra diğer konuma taşınır. Genellikle, büyük tarla parsellerinin sulanmasında kullanılır. Dünyada en çok kullanılan yağmurlama tertip şeklidir. Bitki gelişme devresi boyunca sulamaya gereksinim duyulan yöreler için çok uygundur. Özellikle, tarla bitkileri, sebze, çayır ve meyve bahçeleri sulamasında yaygın olarak kullanılmaktadır.



3.Sabit (Taşınamayan) Sistemler:

Ana ve lateral boru hatları sabittir ve bu boru hatlarının, gömülü olması tercih edilir. Sistem maliyeti yüksektir. Bu nedenle, tarla bitkilerinin sulanmasında pek kullanılmaz. Bu sistemler özellikle turunçgiller ve meyve bahçelerinde bağlarda sürekli çayırarda ve don kontrolünde kullanılmaktadır.



YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMLERİNİN PROJELENDİRİLMESİ

Yağmurlama sulama sistemlerinden beklenen faydanın elde edilebilmesi için projelendirme oldukça önemlidir. Sistemin projelendirilmesi için; bitki, su, toprak ve iklim gibi yöresel kaynak ve koşulların bilinmesi, işletme düzeni ve sistemin en uygun şekilde araziye yerleştirilmesi ve mühendislik - hidrolik hesaplamalar ile söz konusu olacaktır.

I. YÖRE KAYNAK VE KOŞULLARINA İLİŞKİN ÖZELLİKLER:

1.Toprak ve Topoğrafya Özellikleri:

Yağmurlama sulama sistemi, kumlu topraklardan killi topraklara kadar her türlü toprak bünye sınıfında taban suyu ya da geçirimsiz katmanın yakında olduğu sığ (yüzlek) topraklarda, tuzlu topraklarda, düz ya da eğimli arazide, dalgalı topoğrafyaya sahip arazilerde emniyetle uygulanabilir. Tuzlu toprakların iyileştirilmesi (ıslahı) için, ek yıkama suyu vermede ideal bir yöntemdir.

Diğer bir anlatımla, yağmurlama yönteminin uygulanmasını engelleyecek her hangi bir toprak ya da topoğrafya kısıtı söz konusu değildir. Ancak, sulanacak arazinin topoğrafik koşullarına uygun sistem tertibinin yapılması gerekir.

Sulama sistemi projesinin oluşturulması için aşağıdaki bilgilerin bilinmesi gereklidir:

- Toprak bünyesi,
- Toprağın su alma hızı (infiltrasyon hızı),
- Toprağın su tutma kapasitesi,
- Toprak profili özellikleri.

Toprak bünye sınıfına göre infiltrasyon ve su tutma kapasiteleri aşağıdaki tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.: Farklı Bünyeli Toprakların Kullanılabilir Su Tutma Kapasiteleri (mm/m) ve Su Alma Hızları (mm/h)

Toprak Bünyesi	Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesi		Toprak Bünyesi	Su Alma Hızı	
	Sınırlar	Ort.		Sınırlar	Ort.
Çok kaba bünyeli kum	33 - 62	40	Kumlu	25.0 – 250.0	50.0
Kaba bünyeli kum, ince kum ve tınlı kum	60 - 80	70	Kumlu - tınlı	13.0 – 76.0	25.0
Kaba bünyeli kumlu tın ve ince kumlu tın	85 - 125	105	Tınlı	8.0 – 20.0	13.0
Orta bünyeli çok ince kumlu tın ve tın	125 - 190	160	Killi - tınlı	2.5 – 15.0	8.0
İnce bünyeli killi tın ve siltli killi tın	145 - 210	175	Siltli - killi	0.3 – 5.0	2.5
İnce bünyeli kumlu kil, siltli kil ve kil	135 - 210	170	Killi	0.1 – 1.0	0.5

2.Bitki Özellikleri:

Yağmurlama sulama yöntemi tüm tarla bitkileri ile birçok sebzenin sulanmasında kullanılabilir. Özellikle, seker pancarı, patates, yonca, buğday, havuç gibi bitkilerin sulanmasında idealdir. Yalnız, yaprak ya da meyvelerin ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı olan domates, fasulye, çilek gibi sebzeler ile bağın sulanmasında yağmurlama yerine, damla sulama yöntemini, meyve ağaçlarının sulanmasında ise damla ya da ağaç altı mikro yağmurlama sulama yöntemini tercih etmek daha doğru olur.

Bitkiler normal gelişmeleri için gerekli olan suyun %80 ini köklerden almaktadır. Köklerin su aldığı bu derinliğe etkili kök derinliği denir. Etkili kök derinliği sulamada ısıtılacak toprak derinliğini oluşturur ve bitki çeşidine göre genellikle 30-180 santimetre arasında değişiklik gösterir. Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.: Bazı Bitkilerinin Olgunlaşma Dönemine İlişkin Etkili Kök Derinlikleri

Bitki cinsi	Etkili kök derinliği (cm)	Bitki cinsi	Etkili kök derinliği (cm)
Aspir	90	Keten	90
Ayçiçeği	90	Lahana	45
Bağ	120	Marul	45
Bezelye	90	Meyve ağaçları	120
Biber	60	Mısır	90
Çayır	90	Muz	60
Çilek	60	Pamuk	90
Domates	90	Patates	60
Enginar	90	Patates (tatlı)	90
Fasulye	60	Patlıcan	60
Havuç	60	Soğan (taze)	45
Hıyar	60	Sorgum	90
Hububat	90	Soya	90
Ispanak	60	Şeker pancarı	90
Kabak	60	Turunçgiller	120
Karpuz	90	Tütün	90
Kavun	90	Yer fıstığı	60
Kuşkonmaz	180	Yonca	90

3.Su Kaynağı:

Yağmurlama sulama yönteminde her türlü su kaynağından yararlanılabilir. Yağmurlama sulama sistemlerinin etkin şekilde çalışması için ise sürekli su kaynağına ve suyun nitelikli olmasına gerek vardır. Suyun debisi, debideki mevsimlik değişimler, suyun nereden ve ne şekilde alınacağı belirlenmelidir. Su kalitesinin bilinmediği durumlarda ise sulama suyunun kimyasal analizlerinin yapılması gerekmektedir.

4.İklim Özellikleri:

Yağmurlama sulama yönteminde, rüzgâr hızının ya da sıcaklığın çok yüksek olduğu yörelerde, sulamaların gece saatlerine kaydırılması önerilmektedir.

Sürekli rüzgarların hakim olduğu yörelerde rüzgar hızı ve yönü belirlenmelidir. Topraktaki suyun bitki tarafından kullanılması bir çok iklim faktörüne bağlıdır. İklim faktörlerine göre bitki su tüketimleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.: Bazı Bitkilerin Günlük Max. Su Tüketim Değerleri (Blaney-Criddle denklemine göre)

Bitki Adı	Su İhtiyacı (mm/gün)	Bitki Adı	Su İhtiyacı (mm/gün)
Antep fıstığı	9.3	Mısır	7.0
Armut	8.5	Muz	8.6
Bağ	6.5	Nar	8.0
Biber	5.75	Narenciye	8.24
Çilek	5.5	Patates	6.5
Domates	6.5	Salatalık	5.0
Elma	8.8	Şeftali	5.5
Fasulye	4.75	Şeker Pancarı	7.25
Kavun – Karpuz	5.5	Zeytin	8.6

5.Diğer Bilgiler:

Projeleme ve işletmeyi etkileyecek diğer bilgiler derlenmelidir. Örneğin, çiftçinin günde kaç saat sulama yapmak istediği, proje alanının çevresinde elektrik olup olmadığı, tarımsal işlemler için gerekli olacak iş gücünün nasıl sağlanacağı gibi bilgiler belirlenmelidir.

II. YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMİNİN TERTİP BİÇİMİ

Yağmurlama sisteminin ideal olarak proje alanına yerleştirilmesi bir çok etkene bağlıdır. Arazinin büyüklüğü ve şekli, su kaynağının yeri ve debisi, arazi sürüm yönü gibi bir çok etken söz konusudur. Bununla birlikte aşağıda verilen genel kurallara dikkat edilmeli ve en uygun tertip belirlenmelidir.

- Ana boru hattı hakim eğim yönünde yerleştirilmelidir.
- Lateral boru hatları mümkün olduğunca tesviye eğrilerine paralel yerleştirilmelidir.
- Lateral boru hatları hakim rüzgar yönüne dik olarak yerleştirilmelidir.
- Lateral boru hattı boyunca basınç değişimi işletme basıncının %20'sini aşmamalıdır. Lateral boru hatlarının kısa olması homojen su uygulanmasını, küçük boru çapı ve değiştirme işlemleri gibi kolaylıklar sağlayacaktır.
- Çalıştırılacak lateral boru hattı sayısının birden fazla ve aynı anda olması durumunda, lateral boru hatları aynı çap veya en fazla iki ayrı çapta kullanılmalıdır.
- Lateral boru hatlarını başlangıç pozisyonuna tekrar getirme sırasında, zaman alan taşıma işlemlerini gerektiren yerleştirme düzenlerinden kaçınılmalıdır.
- Basınç düzenlemelerinde kolaylık sağlamak için boru çaplarında değişim, ana boru hattında yapılmalıdır.
- En ekonomik boru çaplarını seçmek için olanaklar ölçüsünde pompaj ünitesi sulama alanının ortasına yerleştirilmelidir.

III. YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMİNİN MÜHENDİSLİK VE HİDROLİK PROJELENDİRİLMESİ

Yağmurlama sulama sisteminin projelendirme aşamasında yapılan işlemler sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.

1. Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı (mm):

Şayet sulanacak bitki sayısı fazla ise, bitkiler içerisinde su tüketimi en yüksek olan bitki için tasarım yapılmaktadır. Su tüketimi en yüksek olan bitki birden fazla ise, etkili kök derinliği en yüksek olan bitki seçilir.

$$dn = dk \cdot D \cdot P$$

dk: Kullanılabilir su tutma kapasitesi (mm/m)

D: Etkili kök derinliği (m)

P: Yağmurlama sulamada, ıslatılacak toprak derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 50 si tüketildiğinde sulamaya başlanır (p = 0.50).

2. Her sulamada uygulanacak toplam sulama suyu miktarı (mm):

$$dt = dn / Ea$$

Ea: Yağmurlama sulama yönteminde projelendirme aşamasında su uygulama randımanı,

Ea = %70 = 0.70 alınabilir.

3. Proje sulama aralığı (gün):

$$SA = dn / ET$$

ET: Bitkinin günlük en yüksek su tüketimi (mm/gün)

4. Sulama süresi (saat):

$$T_a = dt / I_y$$

I_y : Yağmurlama hızı (mm/h)

Sulama alanı toprağın infiltrasyon hızı başlık yağmurlama hızından büyük olmalıdır.

5. Lateral ve başlık aralığı:

Sulama alanı üzerinde homojen su dağılımı sağlamak için lateral boru hatları ile yağmurlama başlıkları uygun bir şekilde yerleştirilmelidir. Kare, dikdörtgen ve üçgen tertip biçimi uygulamada en sık kullanılır. Rüzgar hızının fazla olduğu yörelerde bu aralıklar azaltılarak su dağılımının homojenliği sağlanır.

6. Toplam lateral durak sayısı (adet):

$$\text{Toplam lateral durak sayısı} = L/S_l$$

L : Lateral uzunluğu (m)

S_l : Lateral aralığı (m)

7. Günlük lateral durak sayısı (adet/gün):

$$\text{Günlük Lateral Durak Sayısı} = \text{Toplam lateral durak sayısı} / T_g$$

T_g : Günlük sulama süresi (saat)

8. Her durakta sulama süresi (saat):

$$\text{Her durakta sulama süresi: } dt/I_y$$

9. Bir lateral üzerindeki başlık sayısı (adet):

$$\text{Bir lateral üzerindeki başlık sayısı} = L/S_2$$

S_2 : Başlık aralığı (m)

10. Toplam başlık sayısı (adet):

$$N = \text{Bir lateral üzerindeki başlık sayısı} * \text{Lateral gereksinimi}$$

11. Bir lateral'in debisi (m³/saat):

$$q_l = q \times \text{Toplam başlık sayısı}$$

q : Yağmurlama başlığı debisi (m³/saat)

12. Sistemin toplam debisi (m³/saat):

$$Q = q \times N \times K$$

K : Çalışan lateral sayısı (adet)

Sistemde gerek duyulan debi aynı zamanda bir sulamadaki toplam işletme süresi ile ters orantılı olarak değişmektedir.

$$Q = \frac{A \times dt}{T_g \times SA}$$

A : Alan (dekar)

Böylece, bitkinin en yüksek su gereksinmesini karşılamak amacı ile toplam sistem debisi hesaplanarak son bir düzenleme yapılmış olmaktadır.

13. Lateral boru çapının seçimi:

$$Ql = q \times N$$

q: Yağmurlama debisi (m³/saat)

N: Yağmurlama başlığı sayısı (adet)

Lateral boru hatlarında basınç kaybı genel kural olarak yağmurlama başlıklarının ortalama işletme basınçlarının yüzde 20'sinden fazla olmamalıdır.

$$hl = 0,2 \times hs$$

hs: Yağmurlama başlıklarının işletme basıncı (m)

Lateral boru hattı boyunca eşit aralıklarla yerleştirilmiş olan başlıklardan su kaybı veya lateral sonuna gidildikçe boru içerisinden geçen su miktarında azalma olması nedeniyle yük kayıplarının verilen çizelgeler yardımıyla düzeltme yapılması gerekmektedir (Tablo 5). Tablo 4'de ise bu amaç için kullanılan düzeltme faktörlerini (F) vermektedir.

$$hl = j \times L$$

hl: Eğimsiz lateral boru hattındaki basınç kaybı (m)

j: Yük kaybı (m/m)

L: Lateral uzunluğu (m)

$$Hl = hl \times F$$

Hl: Lateral boru hattındaki gerçek basınç kaybı (m)

F: Düzeltme faktörü

14. Toplam pompaj yüksekliği:

$$Hm = hm + Hl + h_1 + h_2 + h_3$$

Hm: Toplam basınç yüksekliği veya dinamik yükseklik (m)

h₁: Proje alanında sulanacak en yüksek nokta ile su kaynağındaki serbest su yüzeyi arasındaki yükseklik farkı (m)

h₂: Lateral boru hattı veya lateraller üzerinde bulunan en uzak yağmurlayıcıdaki basınç (m), h₃'ün üstünde h₁'in altında olacak

h₃: Yersel kayıplar (m)

$$h_2 = (\text{Ortalama İşletme Basıncı}) - (\text{Lateral basınç kaybı}/4)$$

15. Güç gereksinimi:

$$HP = \frac{Q \times Hm}{75 \times \eta_1}$$

HP: Motor için gerekli olan beygir gücü

Q: Pompa Debisi = Sistem debisi (L/sn)

η₁: Pompa randımanı

Pompa randımanı, kullanılan pompanın katalogundan alınabilir ya da ortalama olarak 0.70 – 0.75 değeri kabul edilebilir.

Tablo 4.: Lateral Boru Hatlarında Yük Kayıpları için F Düzeltme Faktörleri

Lateral üzerindeki başlık sayısı	F Faktörü	Lateral üzerindeki başlık sayısı	F Faktörü
8	0.415	20	0.376
10	0.402	25	0.371
12	0.394	30	0.368
14	0.387	40	0.364
16	0.382	50	0.361
18	0.379	100 ve fazla	0.356

Tablo 5.: SUNSTREAM Mandallı Borularda Yük Kaybı*

D (mm)	63		75		90		110	
	V	J	V	J	V	J	V	J
1.00								
1.30								
1.50	0.56	0.0061						
2.00	0.75	0.0104	0.53	0.0043				
2.50	0.94	0.0157	0.66	0.0066				
3.00	1.13	0.0220	0.79	0.0092	0.55	0.0038		
3.50	1.32	0.0292	0.92	0.0122	0.64	0.0051		
4.00	1.50	0.0374	1.05	0.0157	0.73	0.0065	0.49	0.0024
5.00	1.88	0.0566	1.31	0.0237	0.92	0.0098	0.61	0.0037
6.00	2.26	0.0793	1.58	0.0332	1.10	0.0137	0.73	0.0052
7.00	2.63	0.1055	1.84	0.0441	1.28	0.0183	0.86	0.0069
8.00			2.10	0.0565	1.47	0.0234	0.98	0.0088
9.00			2.37	0.0703	1.65	0.0291	1.10	0.0109
10.00			2.63	0.0854	1.83	0.0354	1.22	0.0133
12.00					2.20	0.0496	1.47	0.0186
15.00					2.75	0.0750	1.84	0.0281
18.00							2.20	0.0394
20.00							2.45	0.0479

- Yük kayıp tabloları hazırlanırken Hazen – Williams formülü kullanılmıştır.
- D: Dış çap (mm), V: Su hızı (m/sn), Q: Debi (L/sn), J: Yük kaybı (m/m)

YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMLERİNİN İŞLETME VE BAKIMI

Soğuğa, güneş ışığına ve sıcaklığa karşı daha dayanıklı hale getirilen Sunstream Yağmurlama Sistemleri iyi kullanılmaları şartıyla yıllarca sizlere hizmet edebilecek özelliklere sahiptir. Bunun temini için aşağıda bulunan tavsiyelere uyulması yararlı olacaktır.

1. Ekipmanların uzun ömürlü olmasını sağlamak, tamir ve değiştirilmelerinde minimum maliyet için yağmurlama sulama sistemi dikkatli bir şekilde çalıştırılıp, korunmalıdır.
2. Sistem önce küçük debide çalıştırılıp lateral ve ana boru hatları su ile doldurulup, kör tapa açık bırakılarak sistemin temizlenmesi sağlanmalıdır.
3. Yabancı maddelerin girmemesi ve yağmurlayıcıların tıkanmaması için pompa emme borusuna süzgeç takılmalıdır.
4. Bazen başlıkların çalışması esnasında basınç ölçülmelidir. Çünkü farklı basınçlarda farklı ıslatma desenleri meydana gelir.
5. Laterallerin yer değiştirme zamanı mutlaka belirlenmelidir. Yağmurlama dağılımının uygun olması için rüzgâr durumuna göre laterallerin konumları iyi ayarlanmalıdır.
6. Rüzgârlı havalarda uygun su dağılımı olmayacağından sistem çalıştırılmaz. Ancak mecburi durumlarda ana hattan bir boru çıkararak (Lateraller arasını daraltarak) su dağılımının üniform olması sağlanır.
7. Eğer sistemde önceden gübre uygulaması yapılmış ise sistem iyice temizlenmelidir.
8. Borular takılıp sökülürken, zorlayıcı hareketler yapılmamalıdır. Boruların contalarını takmadan önce conta yuvaları mutlaka temizlenmelidir.
9. Döner yağmurlama başlıkları ve boru bağlayıcılarındaki lastik contalar gibi zamanla yıpranabilen parçalar, periyodik olarak kontrol edilmeli ve gerektiğinde değiştirilmelidir.
10. Borularda ve başlıklarda, yabancı parçacıkları tutacağı için gres yağı kullanılmamalıdır.
11. Özellikle iklimi soğuk olan yerlerde, sisteme ait parçaların (özellikle contaların) donmadan dolayı zarar görmelerini önleyebilmek için dikkatli bir şekilde kuru olarak depolanmalıdır.
12. Boruların taşınması çok dikkatli şekilde yapılmalı, borulara ve bağlantı parçalarına zarar verilmemelidir. Borular sürüklenmemeli ve yüksekte atılmamalıdır.
13. Sabit veya yarı sabit yağmurlama sistemlerinde boru gömme derinliği, ılıman bölgelerde 45 cm den, kışın şiddetli don yapan bölgelerde de 80 cm den aşağı olmamalıdır. Ayrıca, borular tarım işleme aletlerinden zarar görmeyecek derinliğe yerleştirilmelidir.
14. Sabit veya yarı sabit yağmurlama sistemlerinde basınç denemesi yapılmadan boruların üstü kapatılmamalıdır.
15. Planlanan bitki çeşidinin değiştirilmesi halinde sistem çalışma süresini ve sulama aralığını mutlaka hesaplatınız.
16. Sulama mevsimi sonunda, malzemeleri kışlık koruma yerlerine yerleştirmeden önce, sistemin herhangi bir yerinde mevcut olabilecek yıpranma ve aşınmayı görmek amacıyla, tüm parçalar kontrol edilmelidir. Böylece, sulama mevsiminden önceki boş zamanlarda, tamir edilmesi veya değiştirilmesi gereken parçalar üzerinde gerekli çalışmaların rahatlıkla yapılması sağlanmış olur.
17. Sulama boruları, kuru bir yerde raflar üzerine sıralar halinde yerleştirilmeli, her sıra arasına tahtalar konularak borular arasına bir hava sirkülasyonu temin edilmelidir. Yağmurlama başlıkları herhangi bir aşınma ve yıpranmaya karşı kontrol edilmeli ve sonra kutulara veya ambara yerleştirilmelidir.
18. Özellikle sabit sistemlerde sezon sonunda sistemdeki su tamamen boşaltılmalı.
19. Sistemin randımanlı çalışabilmesi için uygun pompa seçilmelidir. Güç kaynağı olarak elektrik motoru kullanılıyorsa mutlaka toprak hattının yaptırılması gereklidir.
20. Farklı bir durum ya da sorunla karşılaşmanız halinde tereddüt etmeden SUNSTREAM tarım uzmanlığına başvurunuz.

Güvenle kullanılabilen SUNSTREAM Yağmurlama sistemleri PE hammaddeden Mandallı olarak üretilmektedir.

SUNSTREAM YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMLERİNİN ÜSTÜNLÜKLERİ

- Mandallı bağlantı sistemi kolay sökülüp takılmayı sağlar.
- Aynı çaptaki mandallı PE borular bir geçiş parçasını gerektirmeden birbirine monte edilebilir.
- Boru ve ek parça başlarındaki bağlantıyı sağlayan mandallar ağır kullanma şartlarında dahi kırılmaz.
- Ortasından tutularak kaldırılan SUNSTREAM yağmurlama boruları kavislenmediğinden tarlada bulunan bitkilere hiçbir zarar vermemekte ve kolay taşınmaktadır.
- SUNSTREAM; yağmurlama boru ve aksesuarlarını kendi laboratuvarlarında en son teknoloji ile testte tabi tutup, kalite onayının ardından satışa sunmaktadır.
- SUNSTREAM; PE yağmurlama boruları güneş ışığını yansıtıcı bir renkte ve güneş ışığına karşı özel bir formülle imal edilmektedir.
- SUNSTREAM; yağmurlama sistemlerinin Namık Kemal Üniversitesi ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Laboratuvarlarında testi yapılmış olup uygunluğu ve kalitesi belirlenmiştir.