

SULAMA SİSTEMLERİNİN TASARIMI

Yağmurlama Sulama Yöntemi

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Prof. Dr. Süleyman KODAL
Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM

Yağmurlama sulama yönteminin uygulanacağı koşullar

- **Bitki özellikleri**
 - Yaprakların ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı olmayan bitkiler
- **Toprak özellikleri**
 - Her türlü toprak bünye sınıfında
 - Her derinlikteki topraklarda
- **Topografya özellikleri**
 - Düşük ya da yüksek eğimde
 - Düz ya da dalgalı topografyada
- **Su kaynağı özellikleri**
 - Çok düşük debili su kaynaklarından yararlanılabilir
 - Su, fazla miktarda sediment ve yüzücü cisim içermemelidir
 - C₃ ve C₄ tuzluluk sınıfında kullanmak sorun yaratabilir

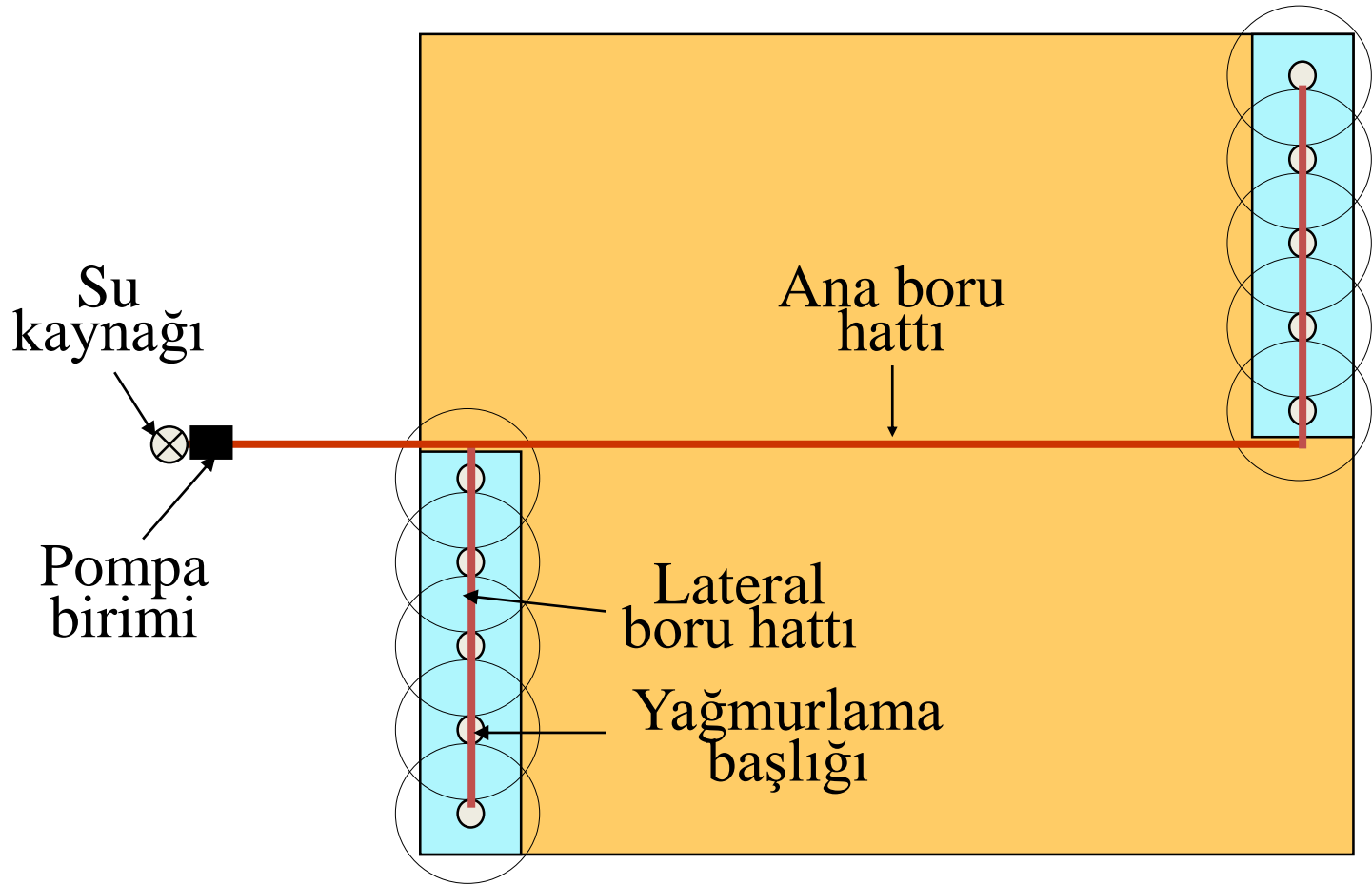
Yağmurlama sulama yönteminin üstünlükleri

- **Arazi tesviyesi gerektirmez**
- **Hafif bünyeli topraklarda uygulanabilir**
- **Yüzlek topraklarda uygulanabilir**
- **Su uygulama randımanı yüksektir**
- **Erozyon sorunu yoktur**
- **Tarım dışı alan azdır**
- **Sulama işçiliği masrafları düşüktür**
- **Gübre ve tarım ilaçları su ile verilebilir (fertigasyon, kemigasyon)**
- **Meyve ağaçları dondan korunabilir**

Yağmurlama yönteminin uygulanmasını kısıtlayan faktörler

- İlk tesis masrafları yüksektir
- Enerji masrafları söz konusudur
- Yüksek rüzgar hızı ve esme süresi eş su dağılımını bozar
- Yüksek sıcaklık buharlaşmayı arttırır
- Tozlaşma döneminde yapılacak sulama döllenmeyi olumsuz etkiler
- Bitki hastalıkları yayılma eğilimi gösterir
- Sulama gündüz saatlerinde bitirilirse yaprak yanmaları olabilir
- Tuzlu su yaprak yanmalarına neden olabilir

Yağmurlama sisteminin unsurları



- **Pompa birimi**
 - Gerekli işletme basıncını sağlar
 - Elektrik motorlu pompalar, diesel motorlu pompalara tercih edilir
- **Boru hatları:** Ana ve lateral boru hatları
 - **Yüzeye serildiğinde**, 6 atm işletme basınçlı alüminyum yada sert PE
 - **Gömülü olduğunda** 10 atm işletme basınçlı sert PVC borulardan oluşturulur

Yağmurlama başlıkları

- **İşletme basıncı : Meme çıkışında istenen basınç**
- **İşletme basıncına göre:**
 - **Düşük basınçlı: < 2 atm**
 - **Orta basınçlı: 2-4 atm**
 - **Yüksek basınçlı: 4-6 atm**
 - **Çok yüksek basınçlı: > 6 atm**
- **İşlevlerine göre ;**
 - **Tarla tipi : Püskürtme açısı 30° – 33°**
 - **Bahçe tipi : Püskürtme açısı 10° – 12°**

Yağmurlama başlıkları

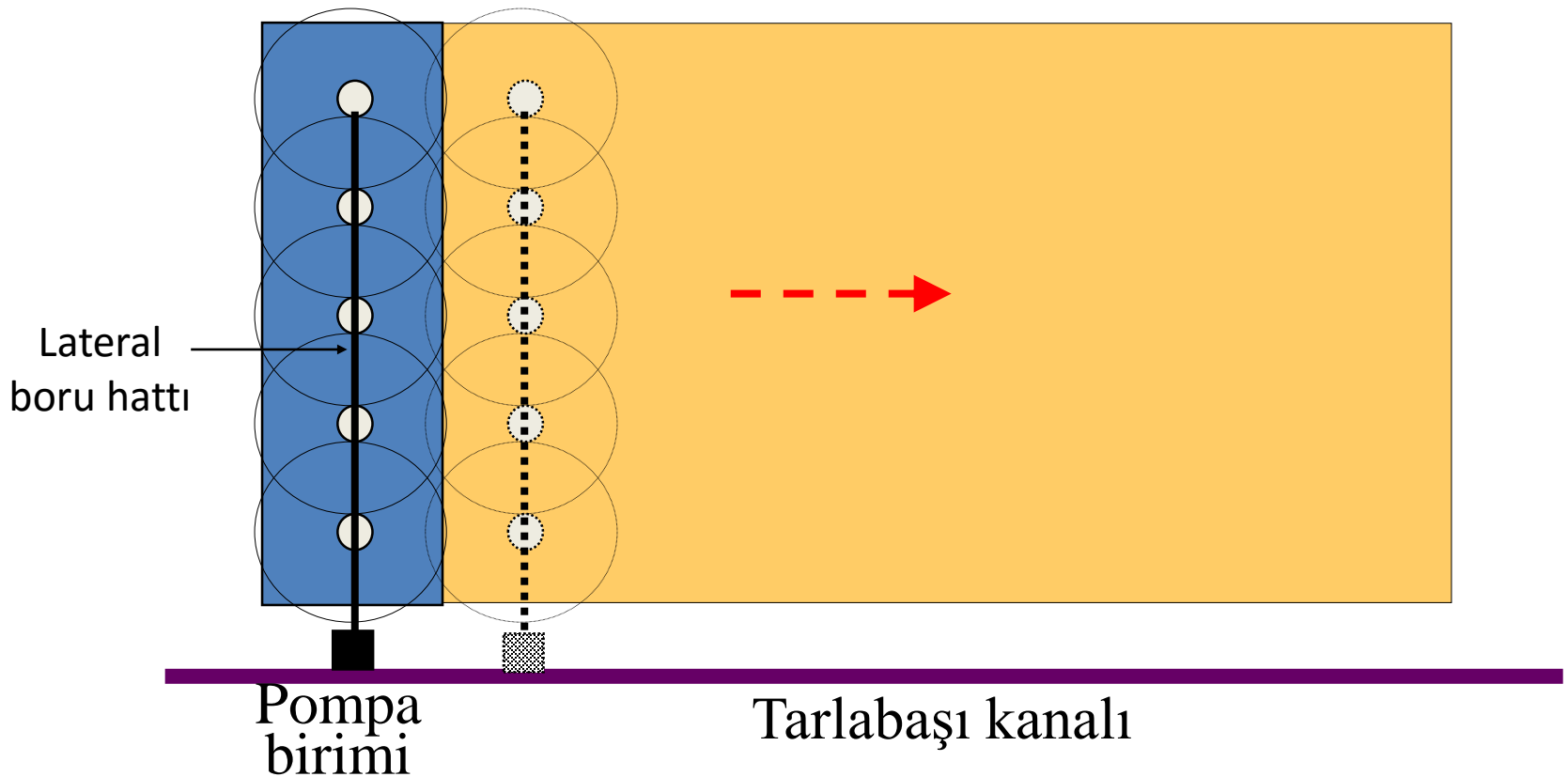
- **Dönme hızı :**
 - Yavaş dönen: 0.8 – 1.2 d/d
 - Hızlı dönen: > 1.2 d/d
- **Dönme durumuna göre:**
 - Sabit (sprey) yağmurlama başlıkları
 - Döner yağmurlama başlıkları

BAŞLIK TEKNİK ÖZELLİKLERİ

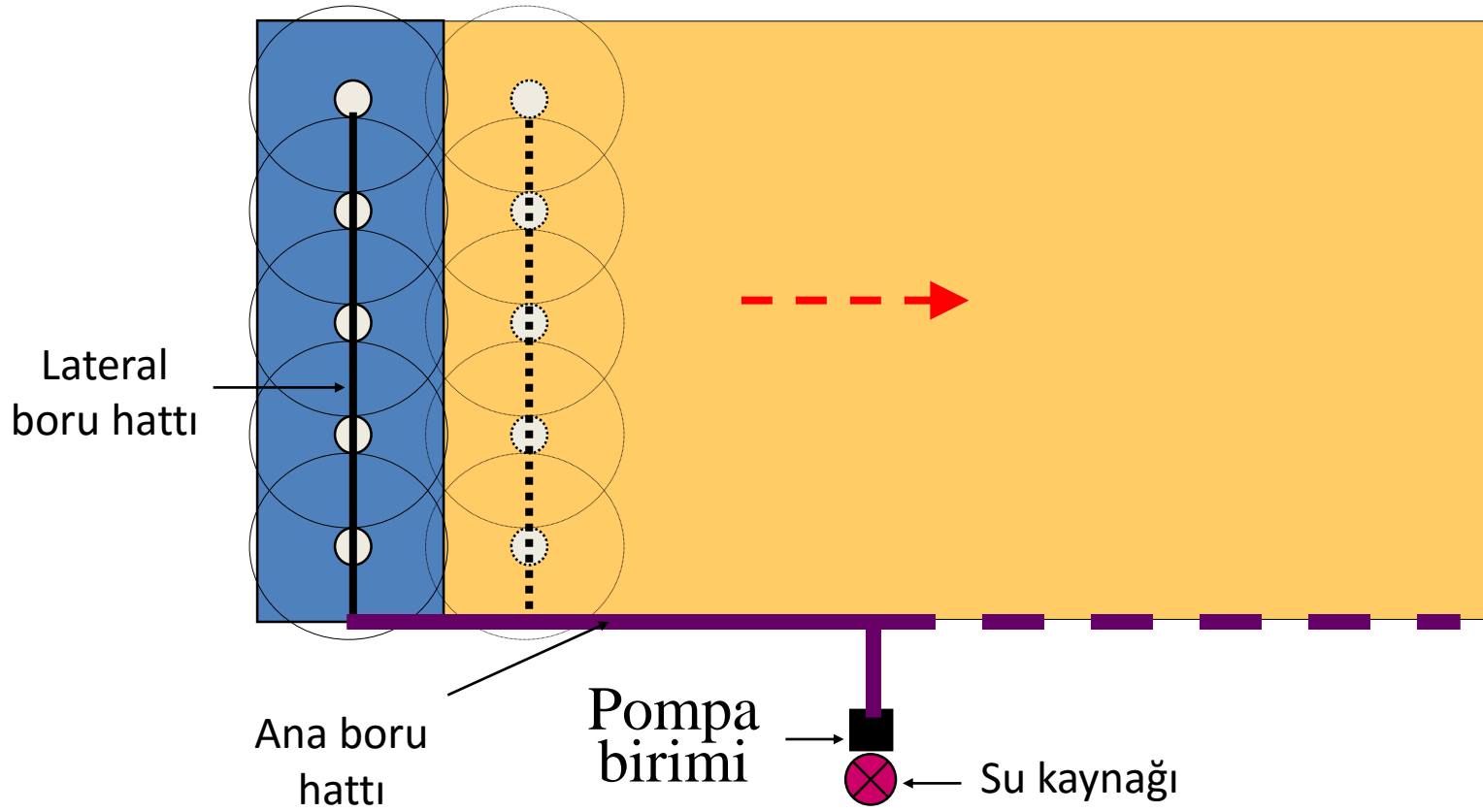
Meme çapı (mm)	Optimum işletme basıncı (atm)	Başlık debisi (m ³ /h)	Islatma çapı (m)	Uygun tertip aralıkları (m)	Yağmurlama hızı (mm/h)
4.0	2.0	0.81	25.0	12x12	5.6
	2.5	0.91	27.0	12x12	6.3
				18x12	4.2
	3.0	1.00	28.0	12x12	6.9
				18x12	4.6
				18x18	3.1

Tesis ve işletme durumuna göre yağmurlama sistem tipleri

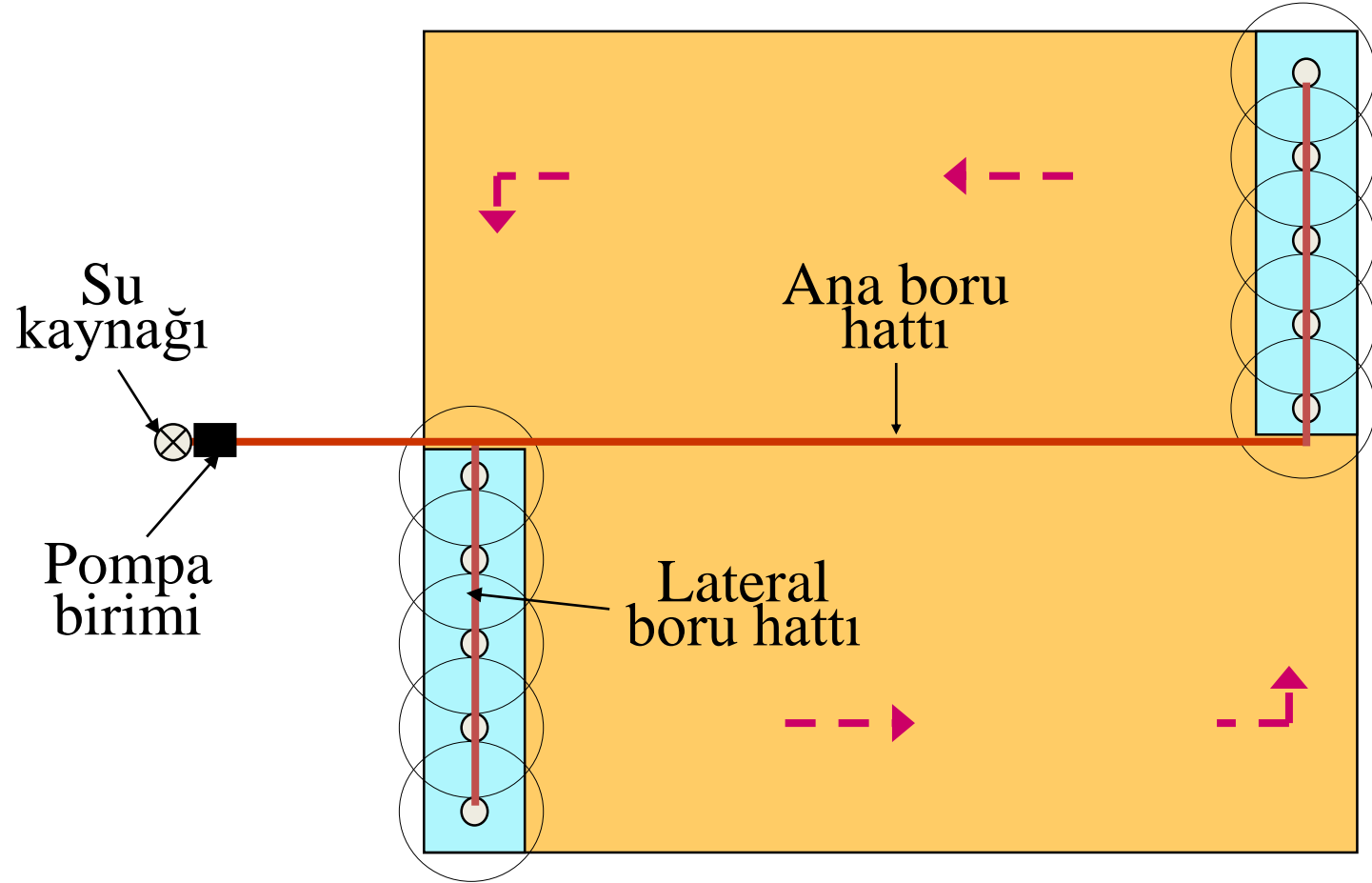
Taşınabilir (portatif) sistemler



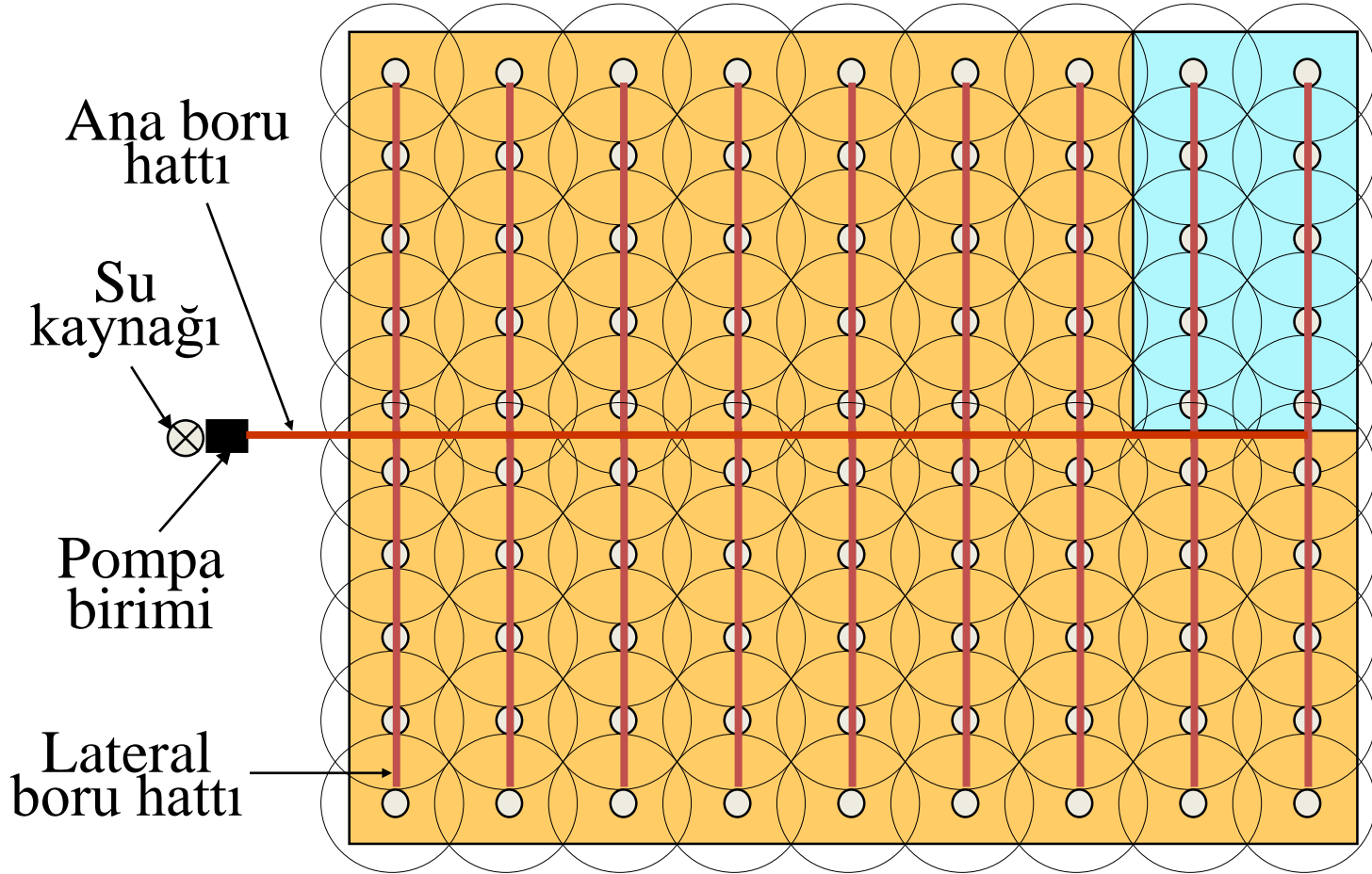
Taşınabilir (portatif) sistemler



Yarı sabit sistemler



Sabit sistemler



Yağmurlama sulama yöntemi



Makine ile taşınan sistemler (mekanize sistemler)

- Tekerlekli yağmurlama sulama sistemi
- Tamburalı yağmurlama sulama sistemi
- Dairesel hareketli (center-pivot) yağmurlama sulama sistemi
- Doğrusal hareketli (Linear move) yağmurlama sulama sistemi





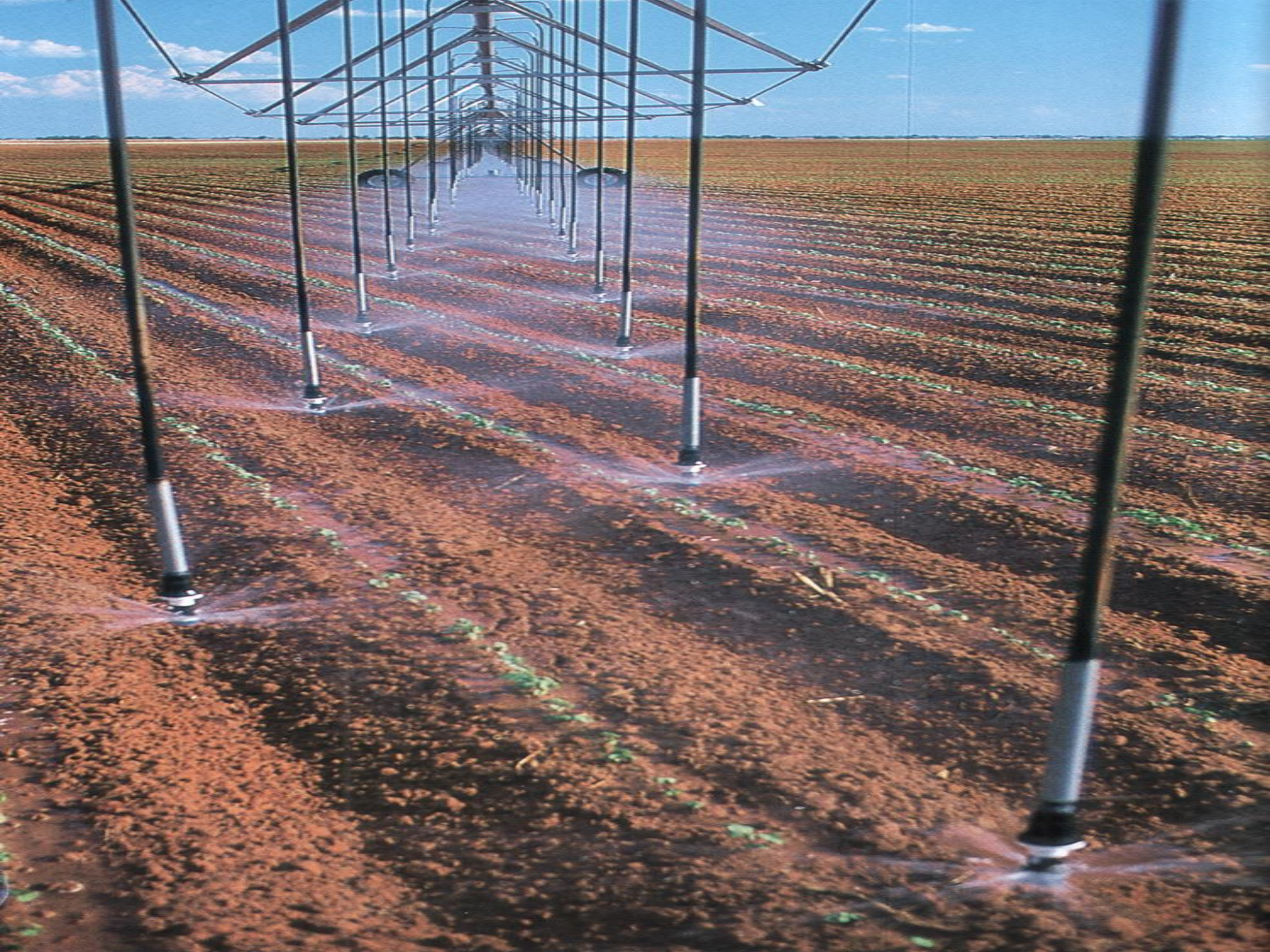








System shown with 80" (2.03 m) spacing, galvanized steel drops, pressure regulators and Valley spray nozzles.







Canal feed

Hizmet götürülen alana göre yağmurlama sulama sistem tipleri

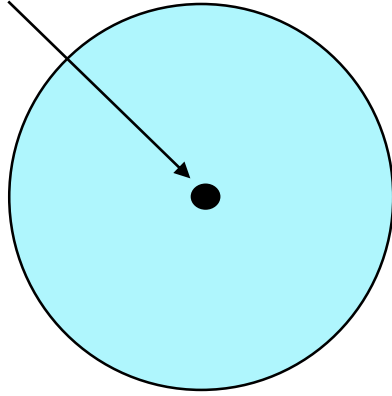
- **Tarla sistemleri:** İşletmede farklı bir sulama sistemi kullanıldığında, çimlenme ve çıkış suyu vermek, destekleme sulaması yapmak, özel bir bitkiyi sulamak amacıyla kurulur.
- **Bireysel yağmurlama sulama sistemi (Çiftlik sistemleri):** işletmede uygulanan yöntem yağmurlama sulama yöntemidir.
- **Toplu yağmurlama sulama sistemi:** çok sayıda tarım işletmesini kapsayan, büyük alanlara hizmet götüren sistemdir. İşletmeler hidrantlardan su alır.

Suyun bitkiye verilif biçimine göre yağmurlama sulama sistem tipleri

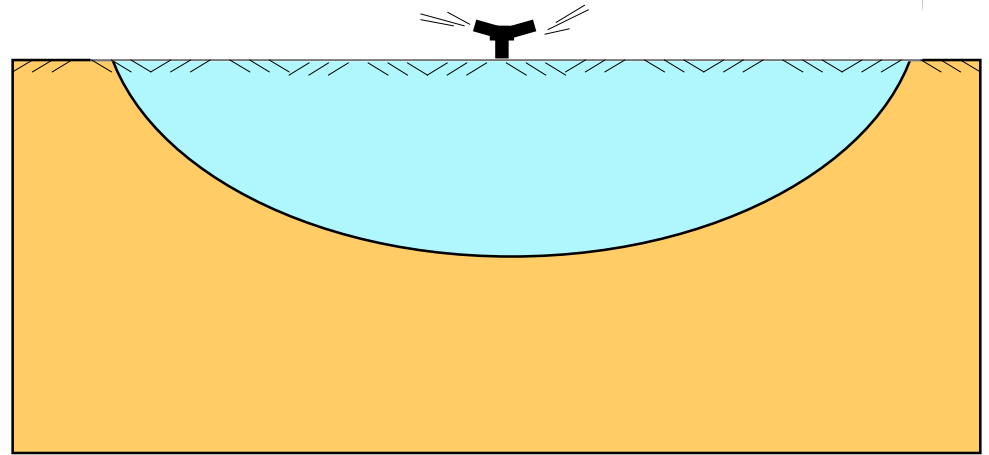
- Bitki üstü yağmurlama sulama sistemleri
 - Tarla bitkileri ve sebzeler
 - püskürtme açısı: 30-33°
- Ağaç altı yağmurlama sulama sistemleri
 - Meyve bahçeleri
 - Alan tamamen ıslatılabilir, taşınabilir sistem, yağmurlama başlığı 4 ağacın ortasına
 - Alan kısmen ıslatılabilir, sabit sistem, yağmurlama başlığı her ağaca bir tane: **Ağaçaltı mikro yağmurlama sulama sistemleri**

Yağmurlama başlıklarında su dağılımı

Yağmurlama başlığı

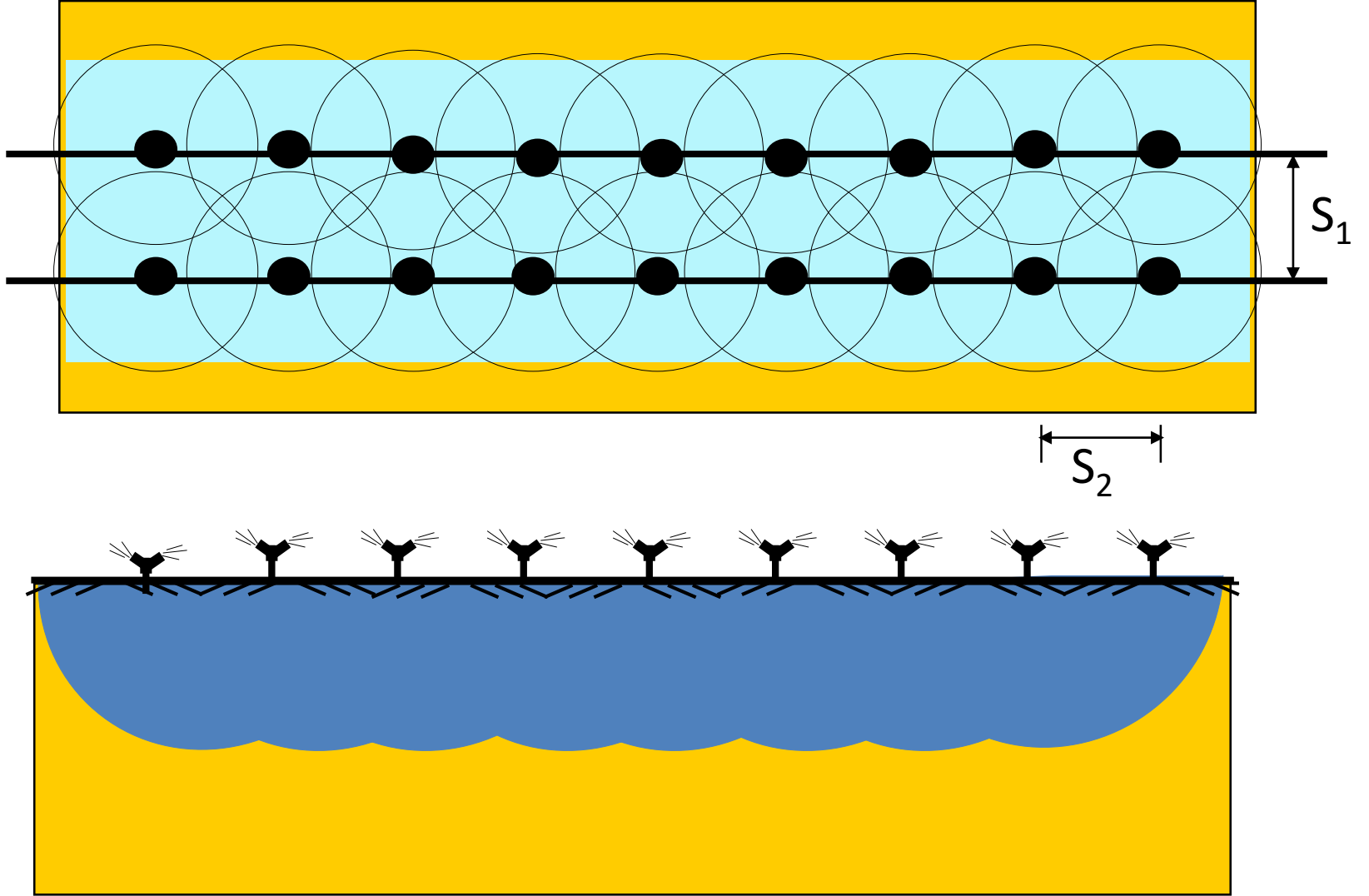


Islatma alanı



Su dağılım eğrisi

Yağmurlama başlıklarının tertibi



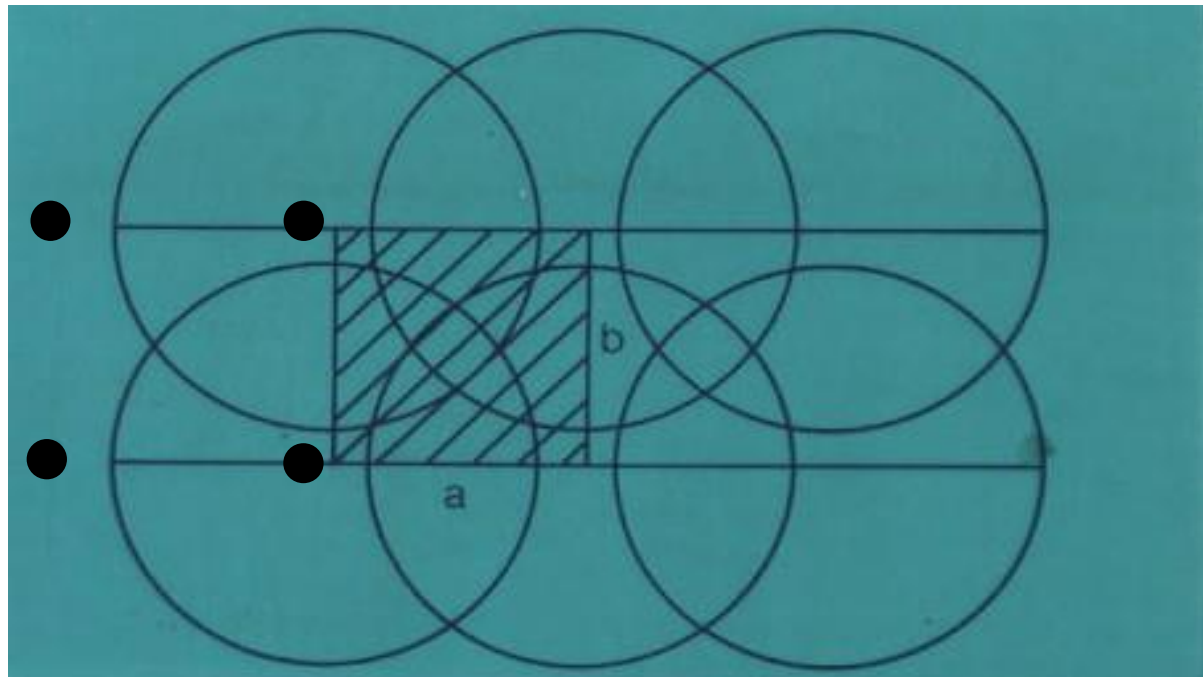
Islatma deseni (su dağılım deseni)

Yağmurlama sulama sistemlerinin tertiplenmesi

- **Yağmurlama başlıkları**
 - Dikdörtgen ya da kare tertipte
- **Lateral boru hatları**
 - Eğimsiz ya da bayır aşağı eğimde
 - Uzunluk 250 m (maks)
 - Etken rüzgar yönüne dik
 - Laterallerin ana hat boyunca hareketi en az işgücüne gerek göstermeli
- **Ana boru hattı**
 - Laterallere dik olmalı
 - Laterallere iki yönde hizmet etmeli
- **Sistemin tertibi**
 - Maliyeti en az kılmalı

BAŞLIK TERTİP BİÇİMLERİ

Kare
tertip



Üçgen
tertip

