

## الفترة بين الريات (Irrigation Interval) (II)

يمكن التعبير عنها بالعلاقة الآتية:

$$II = \frac{d_n}{ETC - R_p - R_g}$$

حيث ان:

**ETC** = قيمة الاستهلاك المائي للنبات (mm/day)

**R<sub>p</sub>** = المعدل المنتظم للمطر الساقط (Uniform rate of rainfall)، (mm/day)

**R<sub>g</sub>** = المعدل المنتظم للتغذية من المياه الجوفية، (Uniform rate of recharge from groundwater) (mm/day)

ويمكن زيادة قيمة II المحسوبة من المعادلة أعلاه بمقدار يوم للتربة الخفيفة الى ثلاثة أيام للتربة الثقيلة، نظرا لان رطوبة التربة بعد الري مباشرة تزيد عن السعة الحقلية وتقل لتصل السعة الحقلية بعد تلك الفترة.

**مثال:** حقل يراد اروائه، فاذا توفرت لديك المعلومات الآتية:

-الكفاءة الحقلية = 60%

-عمق المنطقة الجذرية = 90 cm

-زمن الارواء = 12 hrs.

-الاستهلاك المائي = 12 mm/day

-معدل المطر الفعال = 2 mm/day

- معدل تغذية الخزان الجوفي = 1 mm/day

- مساحة الحقل = 2 hectares

- رطوبة التربة عند السعة الحقلية = 45% by vol.

- رطوبة التربة عند نقطة الذبول الدائم = 15% by vol.

- نسبة الاستنفاد المسموح به = 40%

- الكثافة النسبية الظاهرية = 1.4

احسب ما يأتي:

1. النسبة المئوية الوزنية للماء المتيسر في تربة الحقل.
2. التصريف اللازم لتغذية الحقل بالمياه بوحدهات l/s
3. عمق الماء الصافي المضاف الى الحقل (dn)
4. الفترة بين الريات

$$AW = \frac{F.C - P.W.P}{A_s} \times 100 = \frac{0.45 - 0.15}{1.4} \times 100 = 21.43\%$$

$$dn = (0.45 - 0.15) * 0.4 * 90 = 10.8 \text{ cm}$$

$$dg = dn / IE = 10.8 / 0.6 = 18 \text{ cm}$$

$$Q \cdot t = A \cdot dg$$

$$Q = \frac{A \cdot dg}{t} = \frac{2 \times 10^4 \times 18 \times 10^3}{12 \times 3600 \times 100} = 83.33 \text{ l/s}$$

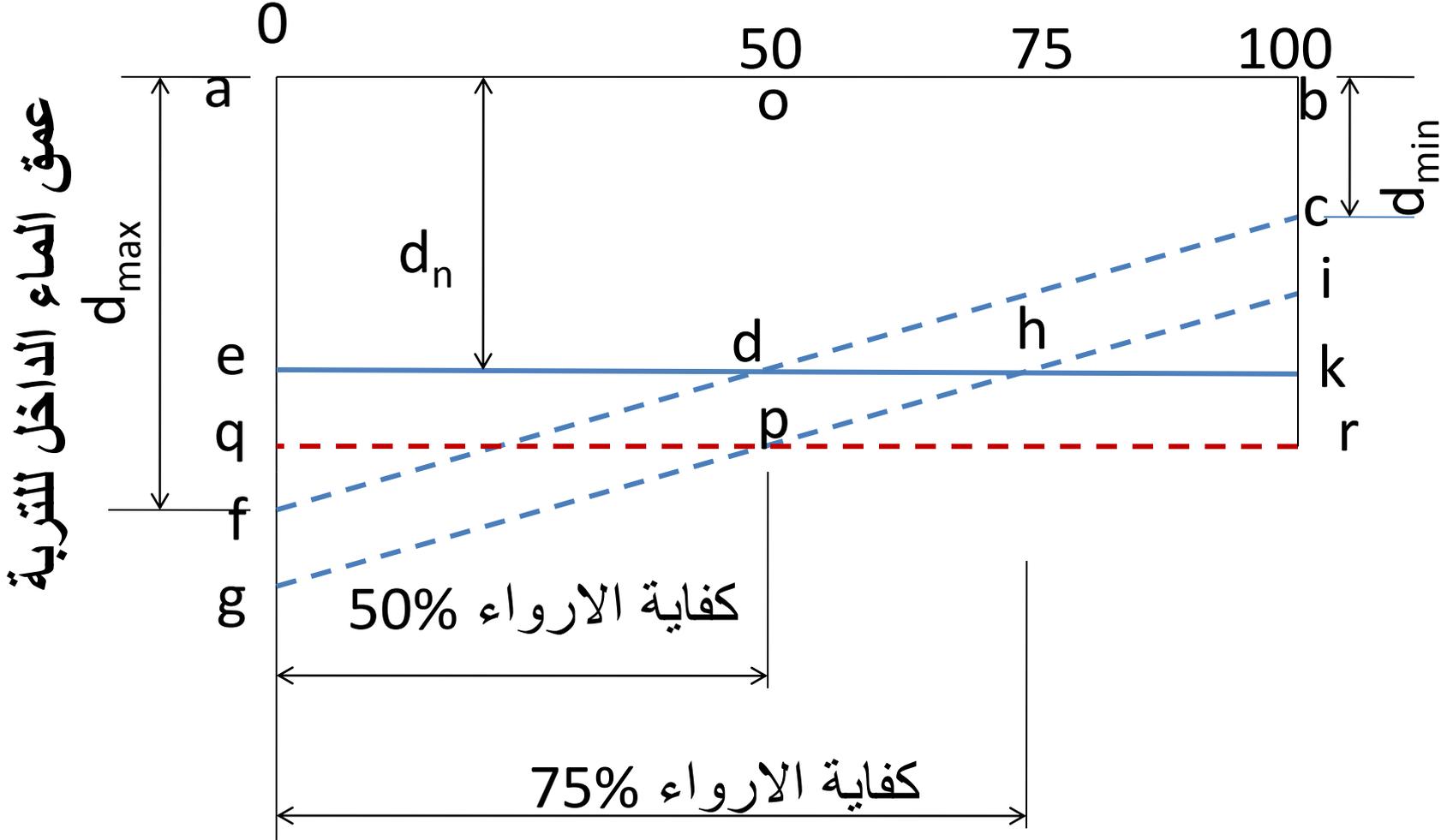
$$II = \frac{dn}{ETC - Rp - Rg} = \frac{10.8 \times 10}{12 - 2 - 1} = 12 \text{ days}$$

# كفاءة وكفاية وتناسق الارواء

## Efficiency, Adequacy, and Uniformity of Irrigation

ان من الامور المهمة في دراسة وتصميم وتشغيل مشاريع الري بالشكل الامثل هو فهم كل من كفاءة وكفاية وتناسق الارواء. فعند تجهيز المنطقة الجذرية (R.Z.) برية عمقها يساوي عمق الري الصافي , فان نصف مساحة الحقل كمعدل سيأخذ أعماق ري أقل من صافي عمق هذه الريه وسيأخذ النصف الآخر أعماق ري أكثر من صافي عمق الريه. أي ان 50% من مساحة الحقل ستكون في فرط ارواء (over irrigation) كما في الشكل التالي:

# النسبة المئوية من مساحة الحقل %



شكل (1) مقطع يبين توزيع الماء الداخل للتربة وكفاية الارواء

1. الخط Od يمثل صافي عمق الارواء ( $d_n$ )

2. الخط cf يمثل تناسق الارواء (انتظام الارواء) فكلما قل ميل الخط كانت درجة التناسق أعلى.

3. def : ضائعات التخلل العميق.

4. cdk : النقص الرطوبي.

يجب ان تكون كفاية الارواء أكثر من 50% ,ولكي نحقق ذلك يتم زيادة معدل عمق الارواء الداخل للتربة من od الى op كما في الشكل (1) وسيكون توزيع الماء بموجب الخط g الموازي للخط cf.

ان زيادة كفاية الارواء من 50% الى 75% صاحبها زيادة في ضائعات ماء التخلل العميق من مساحة المثلث def الى مساحة المثلث geh والسؤال الذي يطرح هنا هو:

هل ان زيادة كفاية الارواء هذه اقتصادية ؟ حيث انها ادت الى  
زيادة الانتاج وكلفة الارواء معا.

هنالك عدة تعاريف ومفاهيم لكفاءات الري الا ان المفهوم والمعنى  
العام للكفاءة يبقى نفسه وهو:

$$\frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{\text{الخارج (المردود المفيد)}}{\text{الداخل (المعطى الكلي)}} = \text{الكفاءة}$$

**المردود المفيد:** هو ماء الارواء الذي يدخل التربة ويخزن  
في المنطقة الجذرية (R.Z.).

**المعطى الكلي:** هو الماء الخارج من منافذ نظام الري  
السطحي أو الماء الخارج من المرشات في حالة الري  
بالرشش أو الماء الخارج من المنقطات في حالة الري  
بالتنقيط.

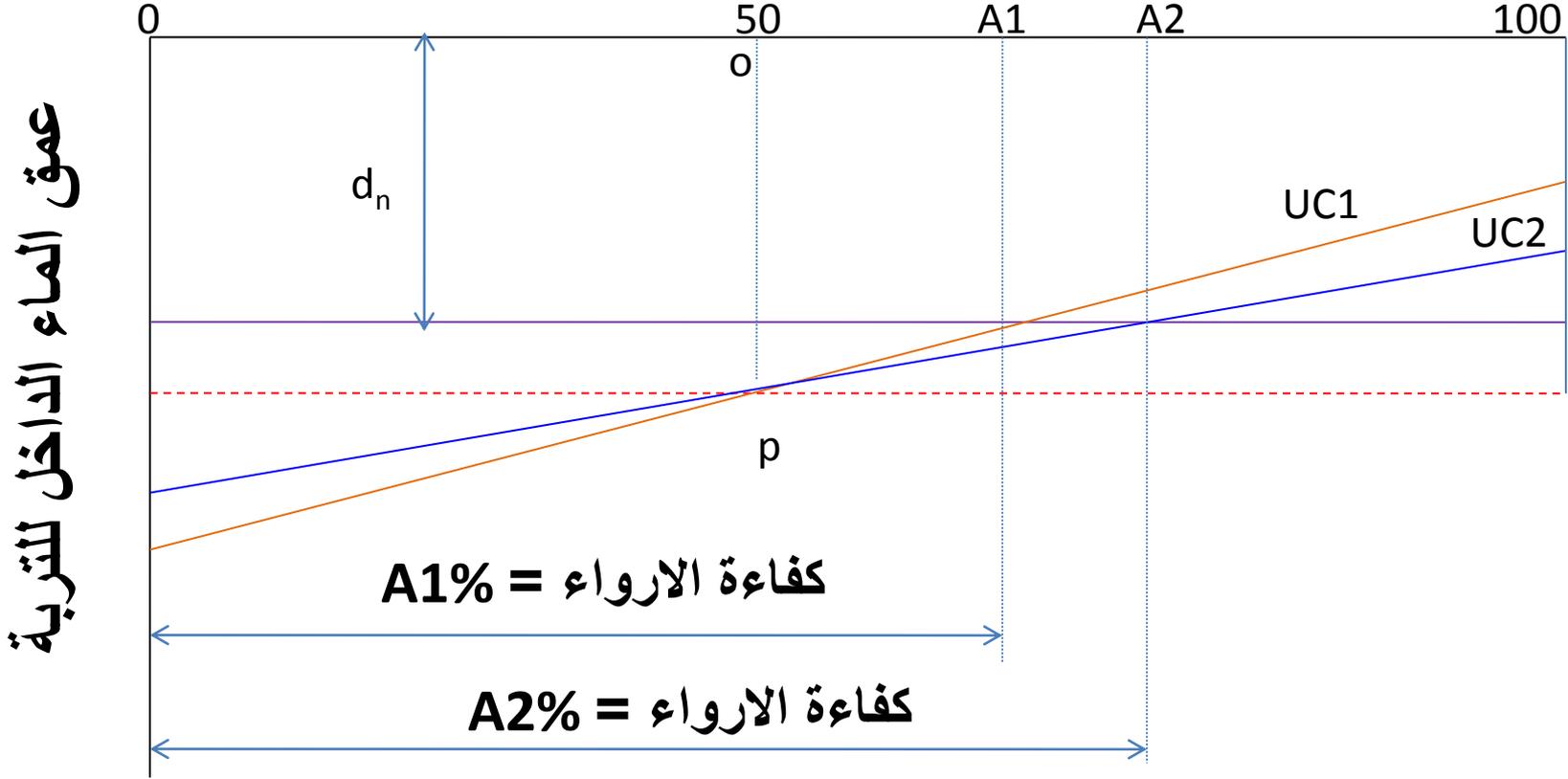
من الشكل (1) نجد أن:

المردود المفيد في حالة كفاية الارواء 50% هو المساحة **abcde**  
المردود المفيد في حالة كفاية الارواء 75% هو المساحة **abihe**

وبشكل عام:

1. تقل كفاءة الارواء كلما زادت كفاية الارواء عند ثبات تناسق الارواء كما موضح في الشكل (1).
2. عند ثبات كمية المياه المجهزة تزداد كفاءة وكفاية الارواء كلما ازداد تناسق الارواء كما موضح في الشكل (2)

## النسبة المئوية من مساحة الحقل



شكل (2) تأثير تناسق الارواء على كفاءة وكفاية الارواء عند ثبات معدل عمق الارواء op

يمكن حساب معامل تناسق الارواء UC من المعادلة الآتية:

$$UC = \left(1 - \frac{y}{R}\right) \times 100\%$$

حيث ان:

UC = معامل تناسق الارواء (كفاءة توزيع المياه)

y = المطلق لمعدل الانحرافات لاعماق الري الداخلة

للتربة بالنسبة الى معدل عمق الارواء الداخل للتربة

R = معدل عمق الارواء الداخل للتربة

**مثال:** البيانات التالية تمثل عمق الماء الداخل الى التربة لمساحات متساوية من الحقل, فما هي درجة تناسق توزيع مياه الارواء وكفاءة وكفاية الارواء اذا علمت ان **صافي عمق الارواء 80 mm**.

**100,96,90,68,78,80,100,72,70,114,85,112,63,84,120,76**

$$UC = \left(1 - \frac{y}{R}\right) \times 100\%$$

**الحل:**

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n x}{n} = \frac{100 + 96 + 90 + \dots + 76}{16} = 88 \text{ mm}$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - R|}{n} = \frac{|100 - 88| + |96 - 88| + \dots + |76 - 88|}{16} = 14.5 \text{ mm}$$

$$UC = \left(1 - \frac{14.5}{88}\right) \times 100\% = 83.5\%$$

كفاية الارواء تمثل نسبة مساحة الحقل التي عمق الماء الداخل الى التربة فيها يساوي صافي عمق الارواء ( 80 mm )

$$\frac{\text{عدد البيئات أكبر أو تساوي } 80\text{mm}}{\text{العدد الكلي للبيئات}} = \text{كفاية الارواء}$$

$$62.5\% = \frac{10}{16} = \text{كفاية الارواء}$$

$$\frac{\text{الماء المفيد}}{\text{الماء المعطى الكلي}} = \text{كفاءة الارواء}$$

$$E = \frac{[(80 \times 10) + 76 + 63 + 70 + 72 + 78 + 68]}{88 \times 16} \times 100\% = 87\%$$

Type equation here.

**تمرين:** يمثل الشكل التالي علاقة عمق الارواء الداخل الى التربة مع النسبة المئوية من مساحة الحقل والمطلوب حساب ما يأتي:

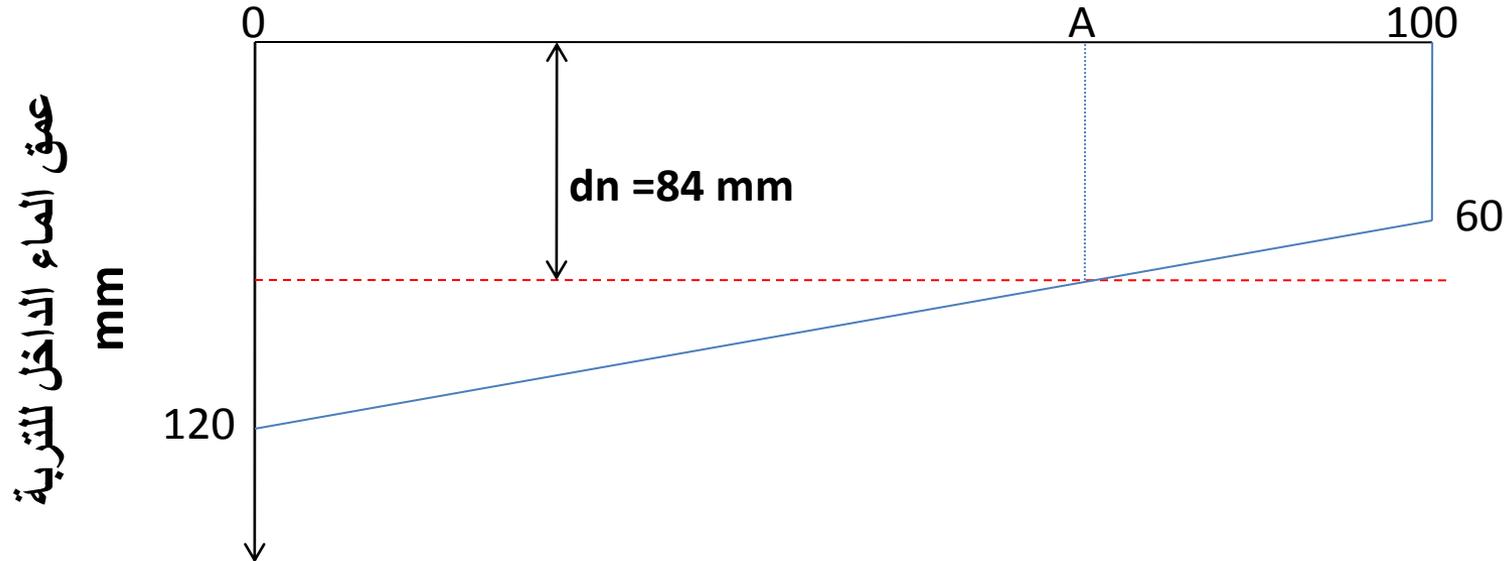
1. كفاءة توزيع المياه

2. كفاءة الارواء

3. كفاءة الارواء

4. كفاءة خزن المياه في التربة =  $\frac{\text{المردود المقيّد}}{\text{صافي عمق الارواء}}$

النسبة المئوية من مساحة الحقل %



# الري السطحي Surface Irrigation

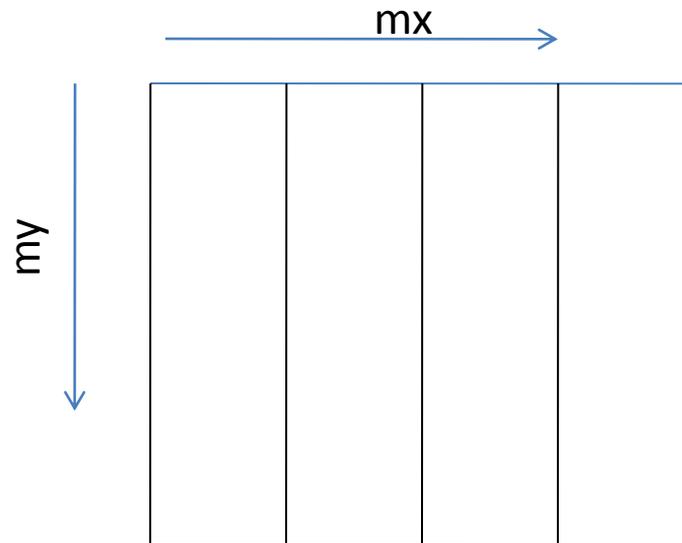
تمتاز أنظمة الري السطحي بكلفتها القليلة مقارنة بنظامي الري بالرش وبالتنقيط الا اذا كانت هناك حاجة الى عمليات تدرج أراضي (Land Grading) واسعة. يعتبر الري السطحي ملائماً للترب ذات معاملات الارتشاح القليلة والمتوسطة والاراضي ذات الميول المنتظمة التي لا تزيد عن 2% الى 3%.

## طرق الري السطحي

1. الري الشريطي (Border Irrigation)
2. الري بالمروز (Furrow Irrigation)
3. الري الحوضي (Basin Irrigation)

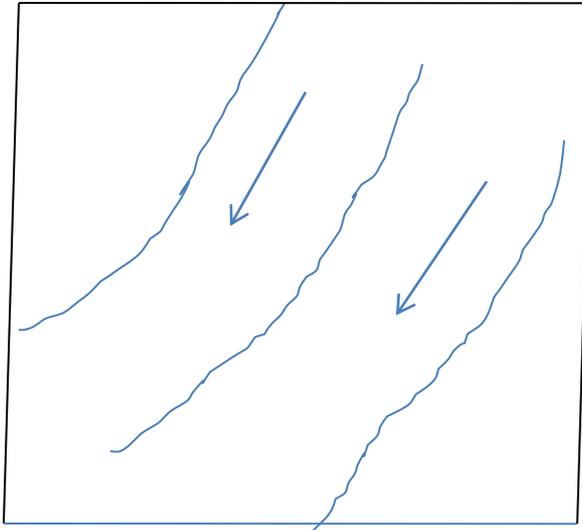
# الري الشريطي Border Irrigation

1 . الاشرطة المعدلة Graded Borders  
وهي الاشرطة التي لها ميل بالاتجاهين  $x$  و  $y$



2 . الاشرطة المستوية Level Borders  
وهي الاشرطة التي يكون فيها  $mx=0, my=0$

3 . الاشرطة الكنتورية Contour Borders  
وهي الاشرطة التي تستخدم في الميول العالية لسطح الارض  
بأقل عمليات تسوية.



## متطلبات نظام الري الشريطي

1. تصارييف عالية
2. نوع التربة ,نسجة متوسطة
3. تسوية الارض

## العوامل التي تؤخذ بنظر الاعتبار عند تصميم الشرائط

1. عرض الشريط ،2. طول الشريط, 3. التصريف
- المطلوب، 4. زمن الري، 5. زمن تقدم الماء، 6.
- ضائعات السيح السطحي، 7. ضائعات التخلل العميق،
8. كفاءة التوزيع