عوامل اختيا ر طريقة الري المناسبة :

أولا : عوامل مرتبطة بالماء :

١- كمية مياه الري :- فاذا كان التجهيز المائي كبير يمكن استخدام الري السطحي ، في حالة شحة المياه ممكن استخدام المياه الجوفية وتزداد فرصة التوجه للري بالرش والتنقيط .

٢- نوعية مياه الري : عندما تحتوى المياه على نسبة عالية من الرواسب ، يفضل استخدام الري السطحي .حيث ان الملوحة المرتفعة لمياه الري تسبب انسداد نوزل المرشات وفتحة المنقطات .

٣- مصدر التجهيز :- تكون المسافة بين الحقل ومصدر الماء عاملا مهما ومحددا لاختيار طريقة الري وهذا يرتبط بكلفة النظام ، وممكن نقل المياه باستخدام انابيب كما في حالة الري بالرش وان استخدام قنوات مفتوحة يسبب ضياع كميات كبيرة من المياه اثناء النقل .

٤- كلفة المياه : تصبح ذات أهمية كبيرة في المناطق التي تعاني من شحة المياه ، كما في حالة استخراج المياه الجوفية .

ثانيا:-عوامل التربة :

١- الطوبغرافية :

-- تلائم الأراضي ذات الانحدارات القليلة والقريبة من الاستواء كافة طرق الري .

-- يفضل استخدام الري الحوضي في الأراضي المستوية وقليلة الانحدار .

-- يفضل الري بالمروز او الري الشريطي في حالة الانحدارات الطفيفة .

-- ممكن استخدام الري بالرش والري بالتنقيط في الأراضي غير المنتظمة والانحدارات الشديدة .

٢- نوع التربة :

-- يفضل استعمال الري السطحي في الترب الثقيلة التي لها قابلية جيدة على الحفض الرطوبي واستخدام تردد ارواء متباعد ,

-- في حالة الترب الخفيفة النسجة والتي لها حفظ رطوبي منخفض للمياه فممكن الري بكميات قليلة من المياه وبفترات متقاربة .حيث تستخدم طريقة الري بالرش .

-- الترب التي معدل غيض الماء فيها قليل (اقل من ١%) فيفضل استخدام احد طرق الري بالغمر .

-- يفضل الري بالرش في الترب ذات معدلات الغيض العالية (اكبر من ٨ سم \ ساعة) .

الجدول : يوضح تصنيف معدل غيض الماء في التربة

التصنيف	معدل الغيض الأساس سم \ ساعة
بطئ	اقل من 1
متوسط	2- 6
سريع	12 - 25
سريع جدا	اكثر من 25

ثالثا : العوامل النباتية :

-- يعتبر الري الشريطي اكثر ملائمة للمحاصيل كثيفة النمو كالمحاصيل العلفية .

-- يعتبر نظام الري بالمروز الأفضل للمحاصيل التي تزرع على خطوط ، ويمكن أيضا استخدام الري بالرش والتنقيط .

-- يلائم الري بالرش المحاصيل سطحية الجذور والتي تحتاج الى ريات خفيفة .

-- لا يفضل استخدام الري بالرش للمحاصيل ذات المجاميع الخضرية المرتفعة كالذرة وقصب السكر .

-- لا يفضل استعمال الري بالرش عند وجود إصابات فايروسية او فطرية بسبب الرطوبة العالية التي تشجع على انتشار هذه المسببات .

رابعا : العوامل المناخية :

-- لا يفضل استخدام الري بالرش عند حدوث رياح شديدة لتأثيرها على شكل و تجانس توزيع ماء الري .

-- ان الظروف الجوية الجافة ودرجة الحراره المرتفعة تزيد من معدلات التبخر عند استخدام الري بالرش مقارنة بطرق الري السطي .

خامسا : الفترة بين رية واخرى (تكرار الري) Frequency of application

تعتمد فترة الري على

١- قابلية التربة على الحفض الرطوبي .

٢- احتياجات المحصول للماء ,

٣- الظروف المناخية وخاصة عمق الامطار الساقطة في المنطقة .

يعتبر الري بالرش والتنقيط ملائمين في حالة الريات المتقاربة ،الا ان الكلفة والجهد المبذول يزداد.

سادسا: العوامل الاقتصادية :

وتشمل كلفة نظام الري المستخدم ، وكذلك عملية تسوية التربة ، وكلفة الايدي العاملة .

سابعا : عوامل أخرى :

١- توفر المكننة.

٢- المساحة المراد اروائها .

٣- مهارة المزارعين والمشتغلين بطريقة الري المستخدمة .

<u>الطرق المختلفة لاضافة الماء : -</u>

اولا --- طرق الري السطحي Surface Irrigation:-

1- الري بالغمر

أ- الري الحوضي

ب- الري السيحي

1- الغمر الحر

2- الري الشريطي

٢- الري بالمروز

ثانيا--- الري بالرش ملحقات نظام الري بالرش ، توزيع الماء بنظام الري بالرش وتناسق توزيع ماء الري .

ثالثا ---- الري بالتنقيط

رابعا ---- الري تحت السطحي

<u>الري السطحي Sutface Irrigation :</u>

<u>ويعرف بانه إضافة</u> مياه الري الى سطح التربة مباشرة عند اعلى نقطة حيث ينساب الماء و تنغمر تربة الحقل كليا او جزئيا ، <u>وهي من اكثر طرق الري شيوعا وانتشارا .</u>

<u>محاسن الري السطحي :</u>

١- التكاليف الابتدائية منخفضة .

٢- تعتبر طريقة سهلة وشا ئعة .

٣- ممكن استخدام الري السطحي لغسل الاملاح من سطح التربة .

٤- يمكن استخدام تصاريف ارواء عالية .

٥- يمكن استخدام الري السطحي لمديات واسعة من الترب والمحاصيل مع استعمال تصاريف مختلفة .

<u>محددات الري السطحي :</u>

١- يصعب تحقيق تجانس توزيع مياه الري خاصة في الترب عالية الغيض .

٢- لا يناسب المحاصيل التي تحتاج الى ريات متقاربة .

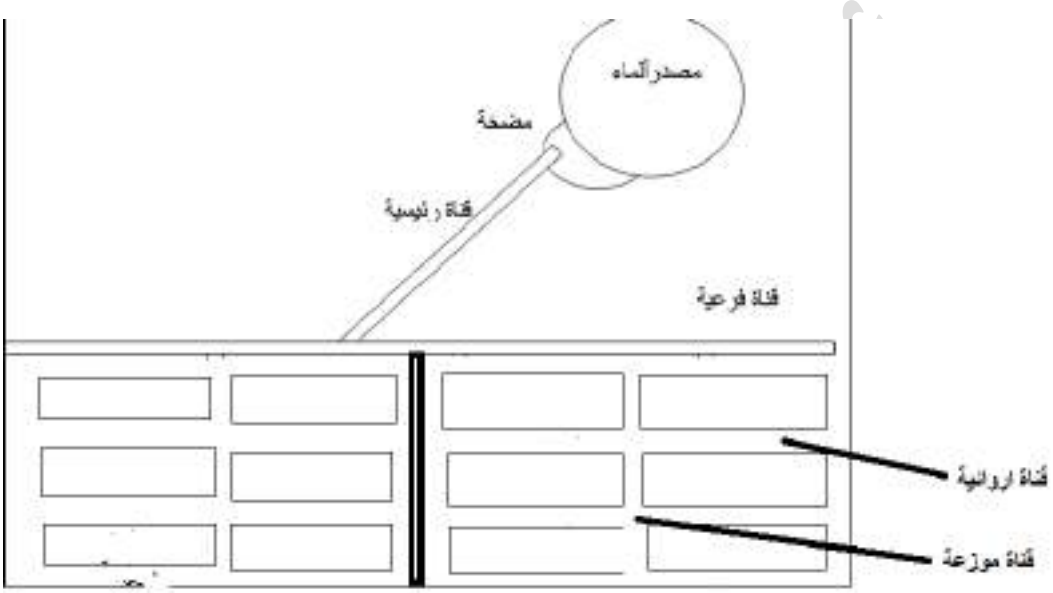
٣- قد يحتاج الري السطحي الى عمليات تسوية للأرض مما قد يؤثر على إنتاجية التربة ويزيد من الكلفة .

٤- يحتاج الى ايدي عاملة بشكل اكبر مقارنة بطرق الري الأخرى .

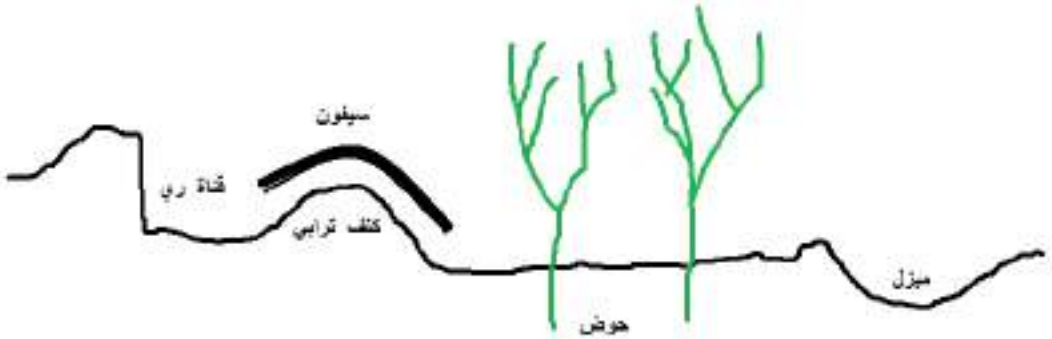
١- الري السطحي :-

أ- الري بالغمر

١- الري الحوضي Irrigation Basin



مخطط لمشروع ري بالاحواض



رسم توضيحي للري الحوضي

الفكرة الرئيسية للري الحوضي :

تشمل طريقة الري الحوضي تحويل الماء من قناة ري الى احواض بابعاد معينة مستوية محاطة بكتوف ترابية . وترك الماء لكي يغيض داخل التربة خلال فترة من الزمن .

بعض مميزات الري الحوضي :-

١- تناسب هذه الطريقة الأراضي المستوية او ذات الانحدار البسيط المتجانس .

٢- شكل الاحواض في الأراضي المستوية او قليلة الانحدار تكون عادة مربعة او مستطيل .

٣- لري أشجار الفاكهة تستخدم طريقة الحلقة وهي عبارة عن احواض دائرية الشكل حول الشجرة .

٤- في حالة الانحدارات الشديدة تحتاج الى تسوية للأرض بشكل مدرجات

٥- تمكن طريقة الاحواض من الاحتفاظ بكمية كبيرة من المطر بدل من فقدانه.

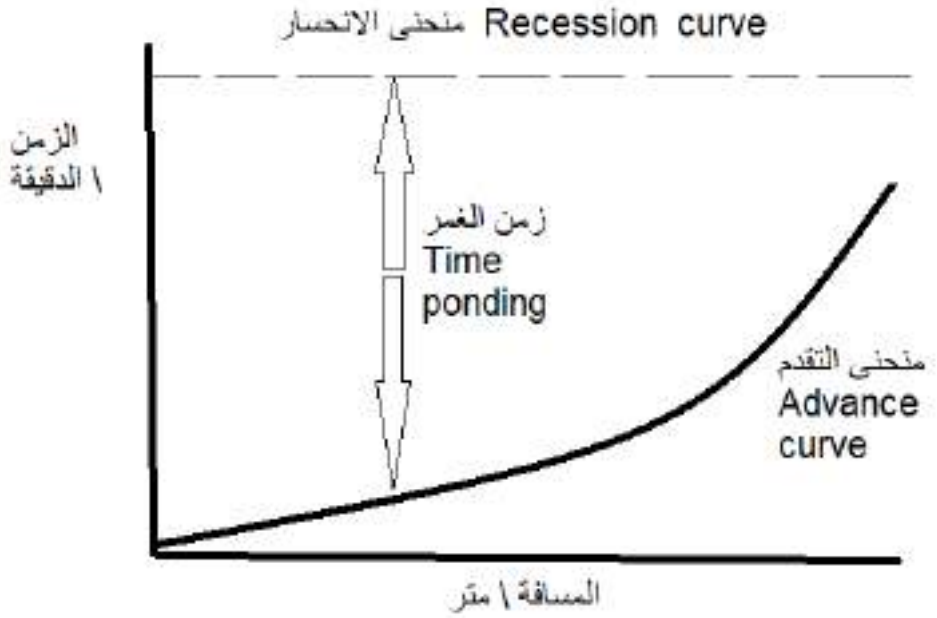
٦- تناسب الترب ذات معدلات الغيض العالية الاحواض الصغيرة ،وممكن زيادة مساحة الحوض في الترب الناعمة النسجة بمعدل غيض منخفض.

٧- تستخدم الاحواض الكبيرة المساحة في المحاصيل كما في الرز اما الاحواض الصغيرة فتستخدم لمحاصيل الخضر والأشجار .

محددات نظام الري بالاحواض :

١- تجري عملية الري لكل حوض تباعا . مما يزيد من الجهد المبذول .

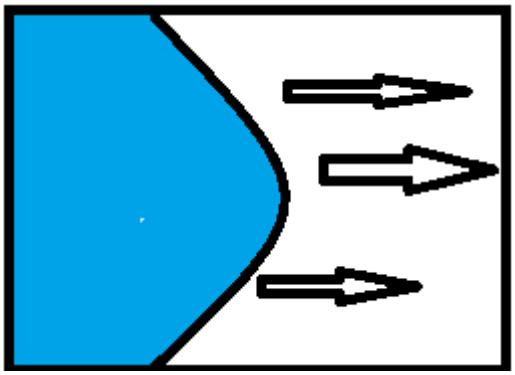
٢- ان كثرة الاكتاف وقنوات التوزيع يقلل من صافي الأرض المستغلة في الزراعة ويعيق استخدام المكننة في عمليات الخدمة والحصاد .



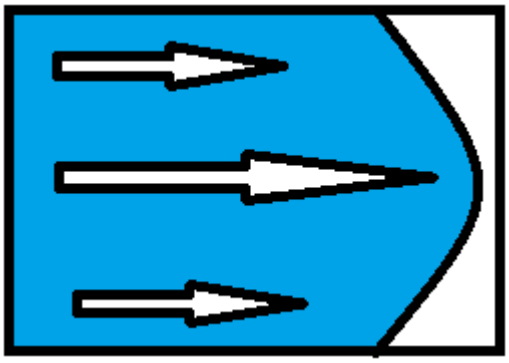
منحيات تقدم وانحسار الجريان في طريقة الري الحوضي

هيدروليكية الري بالاحواض :-

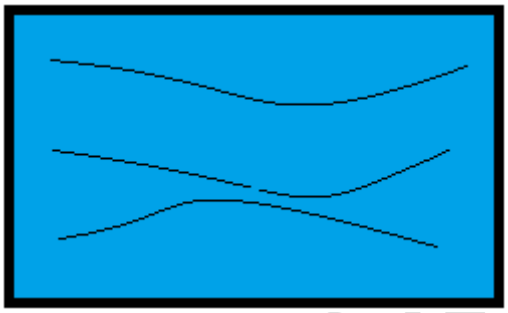
١- مرحلة الانتشار الاولي



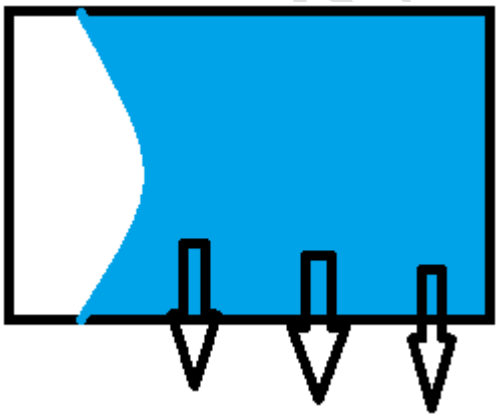
٢- مرحلة تقدم طليعة الماء في الحوض



٣- مرحلة ارتفاع الماء ووصوله الى نهاية الحوض



٤- مرحلة انحسار الماء وغيضة بعد قطع الجريان



الاحواض الكنتورية Contour basins

بعض مميزات الاحواض الكنتورية

١\١ تستخدم في الارا ضي غير المستوية حيث يكون انحدار الأرض بين ٢ – ٦ % .

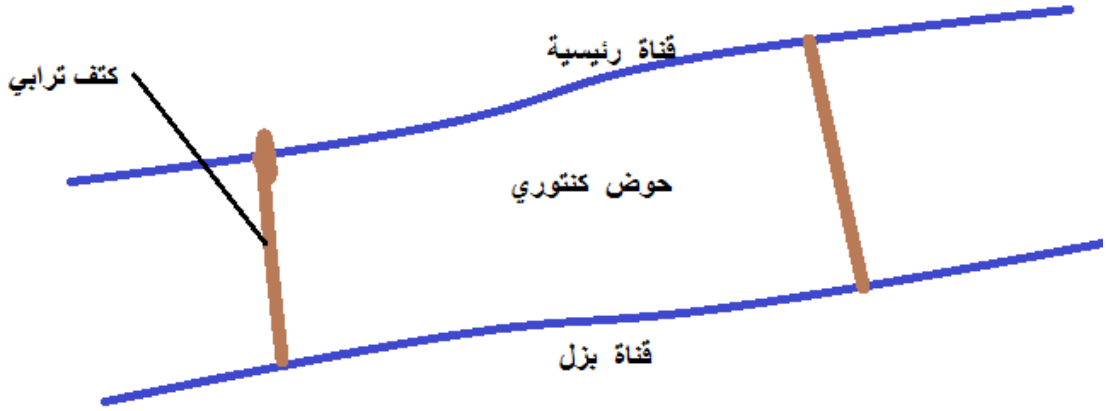
١\٢ تكون التربة ذات معدل غيض منخفض الى متوسط حيث تستخدم طريقة الاحواض الكنتورية بكفاءة عالية .

١\٣ تستخدم في محاصيل العلف والحبوب الناعمة والفاكهة .

١\٤ تعمل احواض كنتورية بإقامة اكتاف ترابية تتبع الخطوط الكنتورية بحيث لا تزيد الفاصلة العمودية بين خط واخر عن عشرة سنتمتر .

١\٥ تكون المسافة الافقية بين كتف واخر ١٥ - ٢٠٠ متر بالاعتماد على درجة انحدار الأرض ونسجه التربة وتصريف ماء الري ونوع المحصول .

١\٦ يستحسن تسوية الأرض بين الكتوف للحصول على كفاءة ري عالية وتروى الاحواض الكنتورية من قنوات مشرفة باستخدام السيفون .



معدل الغيض :-

هو عمق الماء بوحدة الطول (سم) الداخل سطح التربة خلال وحدة الزمن (الدقيقة او الساعة) .

مثال :-

أضيف كمية من الماء قدرها ٢٥٠٠٠ سم ^{٣}(٢٥ لتر) الى حوض مساحته (متر * متر) (١٠٠٠٠ سم^{٢}) خلال ساعة واحدة من الزمن . فما معدل الغيض خلال ساعة واحدة من القياس .

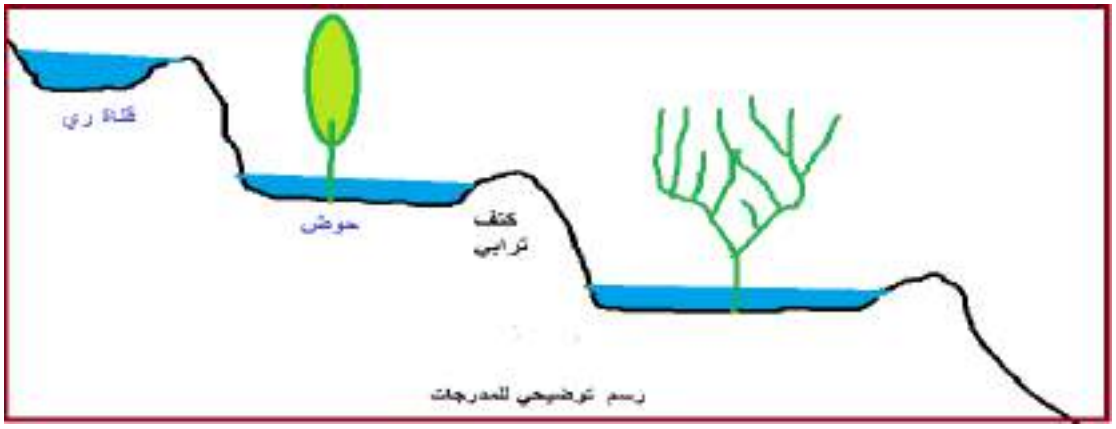
$$Infiltration\ .rate\ = \frac{volum}{area}\Big/_{Time}$$

$$\text{معدل الغيض} = \frac{\frac{\text{الحجم}}{\text{المساحة}}}{\text{الزمن}}$$

$$In.rate = \frac{25000cm^3}{10000cm^2}\Big/_{1\ hr} = 2.5\ cm/hr$$

مصاطب الري (المدرجات) Irrigation terraces

في المناطق التي يكون فيها انحدارالارض اكثرمن ١٠% تصبح الاحواض الكنتورية رفيعة في هذه الحالة يعاد تشكيل سطح الأرض الى سلسلة من المصاطب . وتشيد مصطبة الري (المدرج) بتسوية جزء من المنحدر وعمل كتف ترابي في اسفله بحيث يتقاطع مع الانحدار العام للأرض وتصلح المصاطب في الترب العميقة وذات معدل غيض منخفض الى متوسط .



الغمر الحر Free flooding :-

في هذه طريقة الري يجعل الماء يجري على سطح التربة مرافق لغيض الماء داخل التربة وبصورة حرة . في هذه الطريقة ينتقل الماء من القنوات المجهزة لينساب فوق سطح تربة الحقل ويغطي معظم المساحة المروية الكلية . وتتميز هذه الطريقة

١- عدم وجود اكتاف او سطور ترابية تعمل على توجيه حركة الماء .

٢- تعد هذه الطريقة من اقدم وابسط الطرق التي استخدمها الانسان .

٣- يتوقف تجهيز الماء عندما الماء معظم أجزاء الحقل .كما في زراعة الرز .

٤- تستخدم هذه الطريقة عندما تكون مياه الري متوفرة وذات قيمة اقتصادية واطئة

٥- كفاءة الارواء واطئة ،بسبب ضائعات الماء وعدم تجانس توزيع الماء.

٦- لا تحتاج الى ايدي عاملة كثيرة مقارنة بالطرق الأخرى .

مثال :-

اعطي احد الاحواض ومساحته (١٢ متر * ١٢ متر) تصريف ماء

قدرة ٤٠ لتر\ثانية . فاذا كانت رطوبة التربة قبل الري ١٨% وعند حدود السعة الحقلية (بعد الري٢٨%) , فما هو الزمن اللازم وبالدقيقة لوصول رطوبة التربة حدود السعة الحقلية بافتراض لا وجود للرشح العميق . علما ان عمق المجموعة الجذرية 1.5 متر ، الكثافة الظاهرية للتربة 1.35 غم \ سم ^{٣} .

$$Vs = Ad = q_s\ t_s\ -\ I_s\ \ t_s$$

حيث :-

V_s حجم الماء المخزون خلال زمن t_s

t_s زمن الخزن بالدقيقة

q_s التصريف المعطى للحوض (لتر \ ثانية) (متر ^{٣} \ ساعة)

I_s معدل الرشح العميق خلال زمن الخزن (سم \ دقيقة)

A مساحة الحوض (متر * متر)

d عمق الماء المخزون في الحوض خلال زمن t_s .

$$d = \frac{\theta_m \ \rho_b}{\rho_w} \ D$$

$$d = \frac{\left(\theta_{m_{f.c}} - \theta_{m.i}\right) \ \rho b}{\rho_w} \quad D$$

$$d = \frac{(0.28 - 0.18)1.35}{1} 150$$

$= 20.25 \ cm$ عمق الماء الواجب اضافته الى الحوض لخزنة

$$V = \frac{20.25}{100} \quad 12 * 12 = 29.16 \ m^3 = 29160 \ Liters$$

$$Vs = Ad = q_s t_S - l_s \ t_S$$

$$29160 \text{ Liters} = \left(40 \frac{liters}{sec}\right) t_s - zero$$

$t_s = \frac{29160}{40 \ \frac{L}{sec}} = 729 \ sec = 12.15 min$ الزمن اللازم للري

مثال :-

حوض مساحته ١٠٠ مئة متر مربع رطوبة التربة قبل الري ١٢ % وبعد الري (حدود السعة الحقلية ٢٤ %) . عمق المجموعة الجذرية لمحصول الحنطة ٣٠ سم ، الكثافة الظاهرية 1.3 غم \ سم^3 .

١- ما هو عمق الماء المضاف للوصول الى السعة الحقلية .

٢- حجم الماء المخزون في الحوض بوحدة المتر مكعب ثم بوحدة اللتر .

٣- أذا كان تصريف نظام الري ١١٧٠ لتر \ ساعة . أوجد زمن الري بالساعة .
بافتراض لا وجود للرشح العميق .

٤- أذا كان الحقل مقسم الى عشرة أحواض ، فما هو الزمن الكلي لري الحقل .

$$d = \frac{\left(\theta_{m_{f.c}} - \theta_{m.i}\right)\ \rho b}{\rho_w}\ \ D$$

$$d = \frac{(0.24 - 0.12)1.3}{1}30$$

$= 4.68\ cm$ عمق الماء المضاف للوصول الى السعة الحقلية

$$V = dA = \frac{4.68}{100} * 100m^2 = 4.68\ m^3 = 4680\ Liters$$

$$Vs = Ad = q_s\ t_s - I_s\ \ t_s$$

$$4680\ \text{Liters} = \left(1170\frac{liters}{hr}\right)t_s - zero$$

$$t_s = \frac{4680\ L}{1170\ \frac{L}{hr}} = 4\ hr$$

الزمن الكلي لري الحقل $= 40\ hr$ حوض$4 * 10$

مثال :-

تم ارواء احد الاحواض ومساحته (١٢ متر * ١٢ متر) . فاذا كانت رطوبة التربة قبل الري ١٨% وعند حدود السعة الحقلية (بعد الري٢٨%) , فما هو تصريف ماء الري لوصول رطوبة التربة حدود السعة الحقلية بافتراض لا وجود للرشح العميق . علما ان عمق المجموعة الجذرية 1.5 متر ، الكثافة الظاهرية للتربة 1.35 غم \ سم ^{٣} .

$$Vs = Ad = q_s\ t_S\ -\ I_S\ \ t_S$$

$$d = \frac{\theta_m\ \rho_b}{\rho_w}\ D$$

$$d = \frac{\left(\theta_{m_{f.c}} - \theta_{m.i}\right)\ \rho b}{\rho_w}\ \ D$$

$$d = \frac{(0.28 - 0.18)1.35}{1}150$$

$$= \ 20.25\ cm$$ عمق الماء الواجب اضافته الى الحوض لخزنة

$$V = \frac{20.25}{100}\ \ 12 * 12 = 29.16\ m^3 = 29160\ \ Liters$$

$$Vs\ =\ Ad\ \ =\ q_s\ t_S\ -\ I_S\ \ t_S$$

$$29160\ \text{Liters} = q_s\ * 12\ min - zero$$

$$q_s\ = \frac{29160}{12} = 2430\frac{Litter}{min} = 2.43\ m^3/min$$

الري الشريطي :-

يعتبر احد طرق الري السطحي ويتم بتطبيق هذه الطريقة عن طريق تقسيم الحقل الى قطع شريطية طويلة محددة باكتاف لغرض توجيه حركة الماء وهذه الاكتاف تكون متوازية يتراوح عرض اللوح الشريطي بين (3 - 30) متر وبطول (60 – 600) متر وهذ العرض والطول يعتمد على عدة عوامل (١) نوع التربة (٢) الانحدار (٢) تصريف ماء الري (٣) الاحتياجات المائية للمحصول .

الشرائط المستقيمة :-

يكون وضع الشرائط على طول الانحدار العام للحقل .

الشرائط الكنتورية (شرائط الكفاف) :-

يكون وضع الشرائط مع الخط الكنتوري للأرض ، حيث ان الشريط يقطع الانحدارالعام للحقل .

الشروط الواجب توفرها للتوزيع المتجانس للماء باستخدام الري الشريطي :-

١- يجب ان تكون الأرض المحصورة بين اكتاف الشرائط (الالواح) مستوية بصورة تجعل الماء يغطي تلك الأرض عند انسيابة وتقدمة .

٢- أن يكون الانحدار بسيط باتجاه طول اللوح الشريطي يتراوح بين (0.5 –2 %) حتى يضمن انسياب الماء ، وعدم عمل اخاديد .

٣- ان كمية ماء الري مقاسة بما يناسب طول اللوح الشريطي .

محاسن الري الشريطي :

١- تعطي توزيع ماء وكفاءة ارواء عالية ان احسن تصميمها .

٢- تحتاج الى ايدي عاملة قليلة مقارنة مع طرق الري الأخرى .

٣- متطلبات الصيانة والتشغيل قليلة .

٤- ممكن استخدامها لنسجات ترب مختلفة ، وفي الترب الرملية يفضل استخدام تصريف عالي .

مراحل الري الشريطي :-

١- مرحلة التقدم Advanced phase

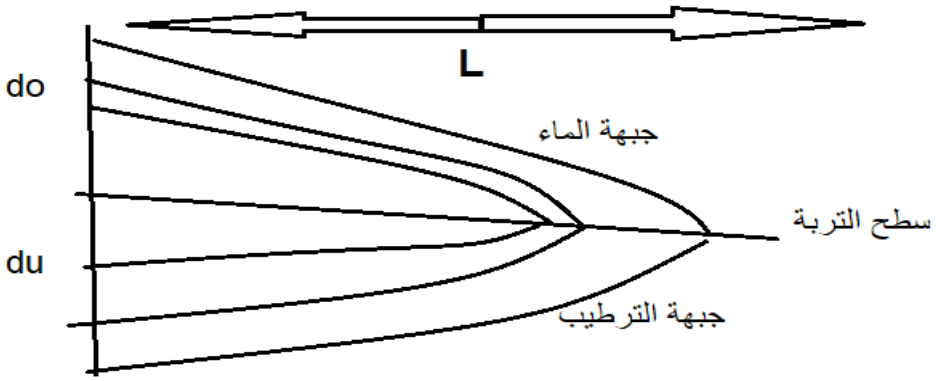
وتشمل الفترة اللازمة لتقدم الماء من بداية اللوح الشريطي حتى نهايته .

٢- مرحلة الانحسار Recession phase

وتشمل الفترة الزمنية من قطع التصريف عن اللوح الشريطي الى لحظة اختفاء الماء من على سطح تربة اللوح .

٣- مرحلة الخزن.

٤- مرحلة الاستنزاف .



الشكل :- يمثل تقدم الماء على سطح التربة وغيضة اثناء مرحلة التقدم

q تصريف ماء الري الشريطي لتر\ ثانية \ متر
S الانحدار متر \ متر
do عمق الجريان سم

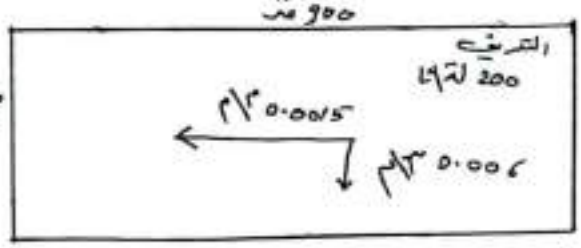
الشكل : يمثل انحسار الماء في الري الشريطي .

محاضرة ⑫ نظري

مثال :-

من المعلومات التاليه والشكل المجاور صمم نظام ري شريطي للحقل المزروع بمحصول الشعير والممثل بالشكل :-

معادلة تنقيط الماء $d = 0.35\ t^{0.6}$ mm



نوع المحصول الشعير

معدل استنفاذ الماء 1.5 cm/day

عمق المجموعه الجذريه 15 cm/meter

الري يجري عند استنفاذ 50 % من الماء الجاهز

فترة الري I_{irr} day = 7 day

معامل مانتل للتربه $n = 0.16$

اقصى عمق لجريان الماء مسموح به $d_{max} = 11$ cm

ادنى عمق جريان مسموح به $d_{min} = 5$ cm

عرض مكائن الحصاد والخاصه بالعمليات الزراعيه $b = 4$ meter

من كل هذه البيانات صمم نظام ري شريطي لهذا الحقل :-

الحل :- يمكن اتباع الخطوات التاليه لتوفر ابعاد التصميم الجيد لنظام الري الشريطي

١- ايجاد صافي عمق الري

أ- ايجاد عمق الماء الجاهز $d_n = (Aw)(AD)(D)$

d_n صافي عمق ماء الري cm

Aw الماء الجاهز cm/m

AD نسبه استنزاف الماء من الحقل نسبه مئويه %

D عمق المجموعه الجذريه م

$$d_n = \left(15\ \frac{cm}{m}\right)\left(\frac{50}{100}\right)(1.6\ m) = 12\ cm$$

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

$e = 2.715$

)

I_{in} فترة الري بوحدة اليوم

$$d_n = (I_{in})\ P_r$$

P_r معدل استنفاذ الماء من الحقل cm/day

$$d_n = 7\ day * 1.5\ cm/day = 10.5\ cm$$

ملاحظة: يفضل استخدام قيمة صافي محتوى ماء الري المضاف للحقل، وهي في هذه الحالة سوف يعتمد على قيمة 10.5 سم كصافي محتوى ماء ري مضاف للحوض الشريك.

ج) إيجاد الزمن اللازم لتغيض الماء الصافي المطلوب بالطريقة السابقة تستخدم حالة التغيض

$$d_n = 0.39\ t_{min}^{0.6}$$

$$10.5 = 0.39\ t^{0.6}$$

$$t^{0.6} = \frac{10.5}{0.39} = 30$$

$$\ln t^{0.6} = \ln 30$$

$$0.6 \ln t = 3.4$$

$$\ln t = \frac{3.4}{0.6} = 5.6686$$

$$e^{\ln t} = e^{5.66}$$

$$t_n = 289.64\ min$$

(٣) يتم ايجاد اقصى عرض للوح الشريطي B_{max} وكذلك يتم مقارنته اقصى عرض مع العرض المستعمل للوح الشريطي. يتم النظر للحقل بالخطوات انباه عرض الحقل (0.006 م/م) وطول (300متر) ممكن جعل طول اللوح الشريطي 290 متر وترك 10متر كطرقات.

P- معادلة اقصى عرض للوح الشريطي تتمثل بالمعادلة التالية

$$B_{max} = \frac{d_{max} - d_{min}}{100\ S_c}$$

B_{max}	اقصى عرض مسموح به للوح الشريطي	~~[illegible]~~
d_{max}	اقصى عمق جريان مسموح به	cm
d_{min}	ادنى عمق جريان مسموح به	cm
S_c	تمثل الانحدار العرضي للوح الشريطي.	

$$B_{max} = \frac{11\,cm - 5\,cm}{100\ (0.0015)} = 40\ meter$$

ب- عرض اللوح الشريطي ~~المحتمل~~ المستعمل هنا اقتراض اي عرض الاكتاف الفاصلة بين الالواح الشريطية (0.25متر)

عدد فترات مرور المكائن $(n_b = 5)$ وعرض المكائن $(b = 4\ m)$

$$B_{usc} = n_b * b\ (n_b - 1)\ (0.25)$$

$$B = 5 * 4\ (5-1)\ (0.25) = 20\ meter$$

ج- باقتراض ترك مسافه 30متر كطرقات داخل الحقل يتم ايجاد عدد الالواح الشريطية التي يتم تصميمها:-

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

٤. ايا د اقصى تصريف مسموح به q_{max}

ويقترحه طرقه:-

① في حالة زراعه محاصيل ذات جذور متشابكه يمكن تطبيق المعادلة التاليه

$$q_{max} = 0.353\ S^{-0.75}$$

② في حالة زراعه محاصيل ذات جذور غير متشابكه. يمكن تطبيق المعادله

$$q_{max} = 0.176\ S^{-0.75}$$

q_{max} اقصى تصريف مسموح به لكل متر عرضي للخط الشريطي

S ميل الخط الشريطي متر/متر

③ قد تستعمل معادلة مانننج ومانينغ وتكون صيغه المعادله

$$q_{max} = \frac{1}{n}\left(\frac{d_{max}}{100}\right)\left(\frac{\left(\frac{d_{max}}{100}\right)}{1}\right)^{2/3} S^{1/2}\ (1000)$$

وبيانات المحصول السمسم (ذات جذور متشابكه) يتم تطبيق المعادله الاولى والثالثه

$$q_{max} = 0.353\ (0.006)^{-0.75} = 16.32\ L\,S^{-1}\,m^{-1}$$ width of strips

$$\text{مانننج } q_{max} = \frac{1}{0.16}\left(\frac{11\,cm}{100}\right)\left(\frac{\frac{19}{100}}{1}\right)^{0.66} (0.006)^{0.5}\ (1000)$$

$$= 0.68 * 0.232 * 0.077 * 1000 = 13.3\ L\,S^{-1}\,m^{-1}$$

نختار القيمه الاقل 13.3

$L\,S^{-1}\,m^{-1}$

Scanned with CamScanner
الجزء الموصل ب CamScanner

(5-) ايجاد ادنى تصريف مسموح به .

① يتم استخدام المعادلة التالية في الجذور متشابكة وغير متشابكة

$$q_{min} = 0.0195 \; L \frac{S^{1/2}}{n}$$

L طول اللوح الشريطي بوحدة (m)

② تطبيق معادلة مانل

$$q_{min} = \frac{1}{n}\left(\frac{d_{min}}{100}\right)\left(\frac{\frac{d_{min}}{1}}{1}\right) S^{0.5} (1000)$$

① $q_{min} = 0.0195 \; (290) \; \frac{(0.006)^{0.5}}{0.16} = 2.73 \quad L\, s^{-1} m^{-1}$

② مانل $q_{min} = \left(\frac{1}{0.16}\right)\left(\frac{5}{100}\right)\left(\frac{\frac{5}{100}}{1}\right)^{0.67} (0.066)^{0.5} \; 1000 =$

$q_{min} = 0.3125 * 0.138 * 0.0774 * 1000 = 3.28 \quad L\, s^{-1} m^{-1}$

نختار التصريف 2.73 لتوافق

(6) ايجاد التصريف الواجب اعطاءه للوح الشريطي

$Q = q_{min} \; Base$

Q التصريف المعطى لكل لوح شريطي .

q_{min} ادنى تصريف مسموح به

B_{use} عرض اللوح المستعمل

$Q = 2.73 * 20 = 54.6 \quad L\, s^{-1}$

لكل لوح شريطي

Scanned with CamScanner ب CamScanner

7 - ايجاد عدد الالواح الشريطية والتي يمكن ارواءها من التصريف المطلق في المثال (١٠١ ص ٢٠٥)

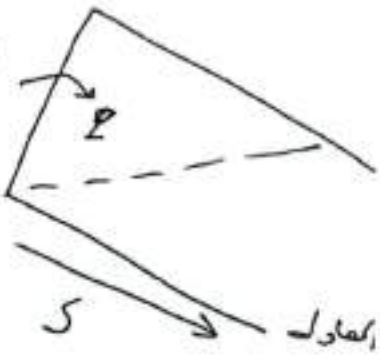
$$\text{No of boarder strip} = \frac{\bar{Q}}{Q} = \frac{\text{التصريف المطلق}}{\text{التصريف لكل لوح}}$$

$$= \frac{200 \text{ L s}^{-1}}{54.6 \text{ L s}^{-1}} = 3.6 \approx 3 \text{ strips}$$

عدد الالواح التي تروى من التصريف مره واحده

8 - ايجاد زمن الانحسار الفاصل t_L Recession lag time

يقصد بزمن الانحسار الفاصل: الفترة الزمنية المحصوره بين منتصف الماء عند اللوح الشريطي متى اختفائه من اسفل نقطه في اللوح الشريطي



ليجاد زمن بهذا ترتيبه المعادله

$$t_L = \frac{n^{1.2} \; q_{min}^{0.2}}{478 \; S^{1.6}}$$

n معامل مانتل للخشونه.

q_{min} ادنى تصريف مسموح به.

S انحدار اللوح الشريطي

$$t_L = \frac{0.16^{1.2} * (2.73)^{0.2}}{(478)(0.006)^{1.6}} = 1.4 \text{ min}$$

ويلاحظ هنا ان الزمن قليل جدا ولهذا يترك.

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

7- ايجاد عدد الالواح الشريطيه والتي يمكن اروائها في التصريف المطلق في المثال (١٨٦٢٥٥٥)

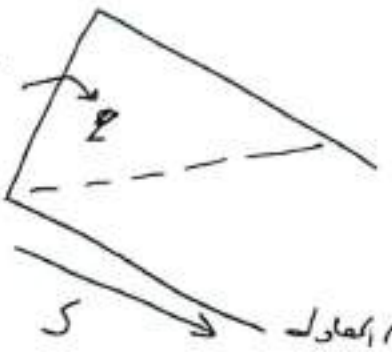
$$\text{No of boarder strip} = \frac{Q}{q} = \frac{\text{التصريف المطلق}}{\text{التصريف الممكن لكل لوح}}$$

$$= \frac{200\ L\ s^{-1}}{54.6\ L\ s^{-1}} = 3.6 \approx 3 \text{ strips}$$

عدد الالواح التي تروى من التصريف مره واحده

8- ايجاد زمن الانحسار الفاصل t_L Recession log time

يقصد بزمن الانحسار الفاصل :- الفتره الزمنيه المحصوره بين تقدم الماء عند اللوح الشريطي متى انتفائه من اعلى نقطه في اللوح الشريطي



t_L معدل الزمن المطلوب

لايجاد زمن الانحسار نطبق المعادله

$$t_L = \frac{n^{1.2}\ q_{min}^{0.2}}{478\ S^{1.6}}$$

n معامل مانتل للخشونه .

q_{min} ادنى تصريف مسموح به .

S انحدار اللوح الشريطي

$$t_L = \frac{0.16^{1.2} * (2.73)^{0.2}}{(478)(0.006)^{1.6}} = 1.4 \text{ min}$$

وهذا يعطي زمن قليل جدا ولهذا يترك .

Scanned with CamScanner تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

+طريقة الري بالمروز :

المروز عبارة عن سواقي او قنوات صغيرة لها ميل ثابت ومستمر باتجاه جريان ماء الري .

ومن مميزات المروز :

١- يشمل المرز على قنوات صغيرة .

٢- يكون المرز ذات سعة مائية منخفضة .

٣- يجري الماء في المروز باتجاه ميل الأرض ، وعليه تعتبر عملية تسوية وتهيئة الأرض ضرورية لتحقيق درجة تناسق جيدة في توزيع ماء الري من خلال تهيئة هذه المروزبانحدارات منتظمة .

٤- يتم غمر 1\2 -- 1\5 من ارتفاع المرز ويعتمد نسبة الغمر من سطح التربة على عدة عوامل :

ا- شكل المرز . ب- حجم المرز . ج- المسافة بين المروز .

د – درجة انحدار المرز .

٥- ان درجة انحدار المروز تصل الى 5% في حالة المروز ذات الانحدارات الواطئة ويصل الانحدار الى 15 % في حالة المروز الكنتورية (مروز الكفاف) .

تتأثر درجة انحدار المروز ببعض العوامل منها :

١- نوع التربة ٢- التصريف المعطى . ٣- كلفة عملية التسوية .

٦- عادة ما يجهز المرز بالماء من قناة رئيسية تكون متعامدة مع هذه المروز .

٧- قد يجهز اكثر من مرز بالماء عند اجراء عملية الري معتمد بذلك على كل من

أ- التصريف المتوفر في القناة الرئيسية . ب- سعة المروز .

٨- بشكل عام يلاحظ ان طريقة الزراعة قد تكون على حهة واحدة من المروز وممكن ان تكون على جهتي المرز معتمد على نوع المحصول ووفرة المياه .

محاسن نظام الري بالمروز:

١- التبخر من سطح التربة قليل مقارنة بطريقة الري بالغمر الأخرى .

٢- يمكن اجراء عمليات خدمة التربة والمحصول والعمليات الزراعية المختلفة حتى بعد الري مباشرة .

٣- تناسب هذه الطريقة جميع المحاصيل التي تزرع على خطوط .

٤- تناسب هذه الطريقة مديات واسعة من الترب والانحدارات .

٥- إمكانية السيطرة على تجهيز المياه جيدة .

المسافة بين المروز :

تحدد المسافة بين المروز بنوع المحاصيل المزروعة ونسجة التربة وعرض المكائن الزراعية المستخدمة :

١- عند زراعة البطاطا والذرة والقطن فان المسافة المناسبة هي 60 – 90 سنتمتر .

٢- اما محاصيل الخضر مثل الخس والجزر والبصل فتزرع على مسافة 30 – 40 سنتمتر .

٣- بينما تزرع أشجار البساتين عادة على مسافات متباعدة بين المروز تصل 4 متر .

٤- تزداد المسافة بين المروز في الترب الناعمة النسجة مقارنة بالترب خشنة مقارنة بالترب الخشنة النسجة وقد تصل المسافة بين المروز 3 – 4 متر .

أعماق المروز :-

تتراوح أعماق المروز بين 20 – 30سنتمتر لكي يسهل التحكم فيها ويناسب هذا العمق أشجار البساتين وبعض المحاصيل التي تزرع على صفوف .

ممكن اعتماد أعماق مروز 10 – 20 سنتمتر لمعظم المحاصيل التي تزرع على خطوط .

تحتاج المحاصيل ذات الجذور السطحية الى مروز ضحلة وبمسافات متقاربة .

اما المحاصيل ذات الجذور العميقة فتحتاج الى مروز عميقة مع زيادة المسافة بينها .

اشكال المروز :-

تقسم المروز حسب التضاريس الى نوعين :

١- المروز المستقيمة Striaght furrows

٢- المروز الكفافية Contour furrows

تقسم المروز تبعا للمسافة بينهما :

١- المروز العميقة Deep furrows

٢- السطور او الخطوط Corrugations

تقسم المروز تبعا لشكل مقطعها العرضي :

١- المروز ذات الشكل المثلث V- Shape

٢- المروز ذات الشكل المستطيل Rectangular Shape

٣- المروز ذات الشكل شبة المنحرف Trapezoidal Shape

٤- المروز ذات المقطع المكافئ Parabolic Shape

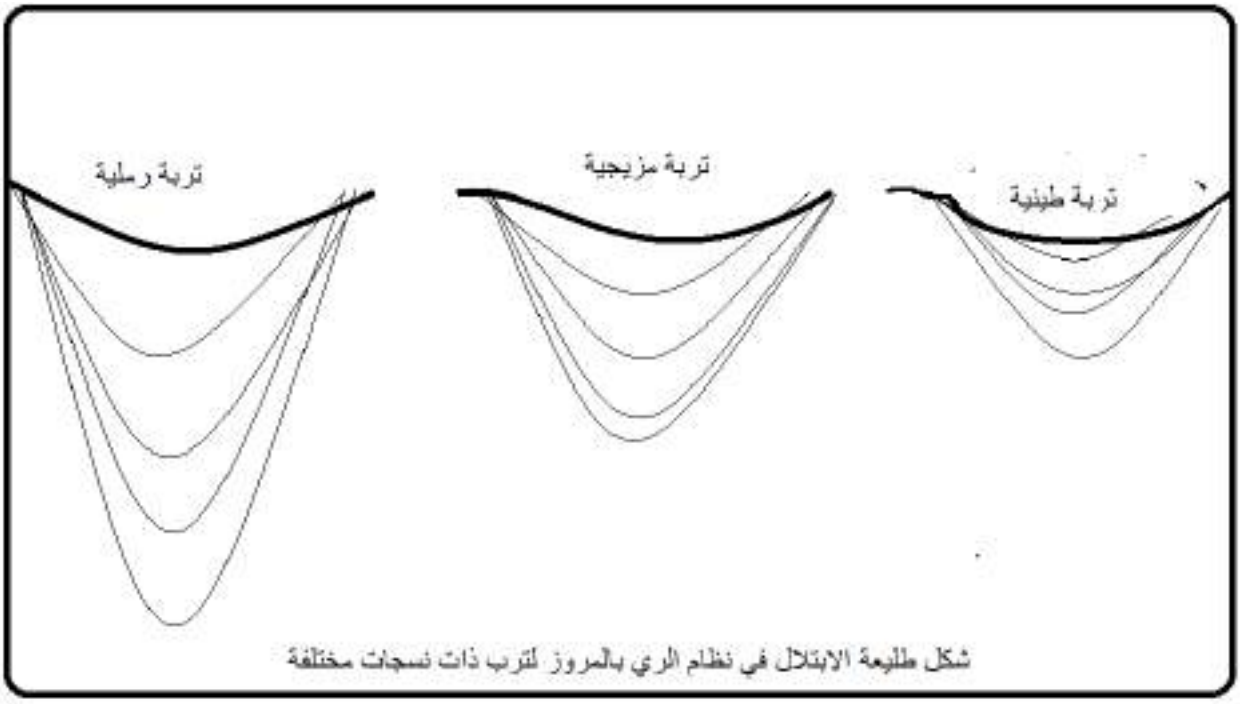
هيدروليكية ري المروز : -

ان الجريان في المروز يختلف عن الري الشريطي في طبيعة وشكل طليعة الابتلال (الترطيب) . اذ ان الماء في المروز يأخذ اتجاهين اثناء غيضة في التربة . اتجاه عمودي واخر افقي (جانبي) لذلك تأخذ طليعة الترطيب شكل مستدير او شكل بيضوي اعتمادا على نسجة التربة .

ومن اهم المتغيرات التي تؤثر على معدل الجريان في المروز :

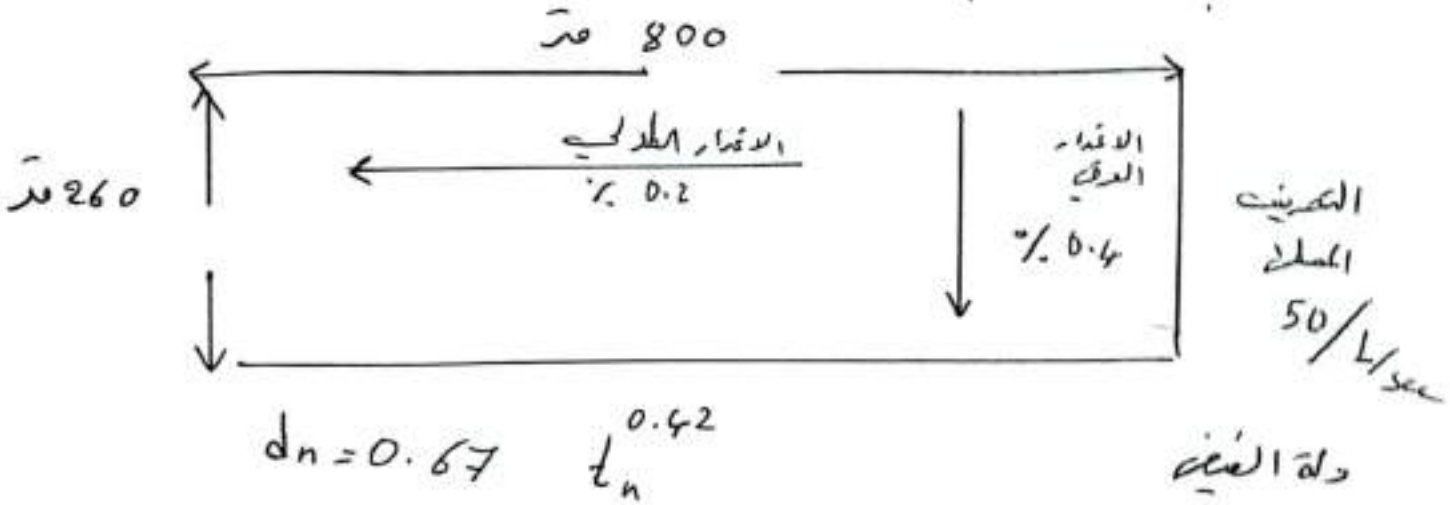
١- التصريف . ٢- معدل الغيض. ٣- انحدار المرز . ٤- حجم وشكل مقطع الترطيب .

٥- المقاومة الهيدروليكية للجريان التي ترتبط بخشونة سطح التربة ومقاومة المحصول للجريان .



شكل طلمعة الابتلال في نظام الري بالمروز لترب ذات نسجات مختلفة

مثال :- صمم نظام الري بالمرذ لحقل تربته ناعمة السحبة ،
بالاستعانة بالمعلومات التالية :-



دالة التغير $d_n = 0.67\ t_n^{0.42}$

الحصول التالي

عمق المبلل عند الجذور = 100 cm

يتم الري عند استنفاذ 50 ٪ من الرطوبة الميسرة .

المسافة بين المرذ = 5 م = 0.45 متر

الماء الميسر (الجاهز) = 16 سم/متر

فترة الري/يوم I_{in} = 7 يوم

معامل مانك للنثرة : n = 0.1

معدل استنفاذ رطوبة التربة P_r = 1 سم/يوم

شكل المرذ مستطيل عرضه = 20 م = 0.2 متر

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

١. حساب صافي عمق ماء الري d_n

$d_n = AW \quad AD \quad D$

$d_n = 16 \frac{cm}{m} \quad \frac{50}{100} \quad \frac{100}{100} = 8\ cm$

$d_n = I_{in} \quad P_r$

$= 7\ day * 1\ cm/day = 7\ cm$

نظيفة عمق ماء الري الامثل 7 سم

٢. لحساب زمن نبض عمق 7 سم ماء نستخدم المعادلة التالية

$d_n = 0.67\ t^{0.42}$

$7 = 0.67\ t^{0.42}$

$t^{0.42} = \frac{7}{0.67} = 10.44$

$\ln\ t^{0.42} = \ln\ 10.44$

$0.4\ \ln t = 2.34$

$\ln t = \frac{2.34}{0.42} = 5.58$

$e^{\ln t} = e^{5.58}$

$t_n = 266\ min \qquad = 4.43\ hr$

زمن النبض

ملاحظة: يفضل ان تتجه المروز باتجاه الانحدار الاكبر. وكلية يكون ا،
240 متر بعد ترك مسافة 10 متر من كل جهة كطرحة مثلية. اما
فيصبح 790 متر بعد ترك 10 متر كطرحة مثلية.

٣- عدد المروز في الحقل: $\frac{\text{طول الحقل} - \text{الطرحة}}{\text{المسافة بين المروز}}$

$= \frac{800 - 10}{0.45} = \frac{790}{0.45} = 1755.5$ مرز

$= 1755$ متر

اسم التربة	قيمة e	قيمة h
ناعمة التربة	0.893	-0.937
معتدلة ناعمة	0.993	-0.550
معتدلة التربة	0.613	-0.733
معتدلة خشنة	0.645	-0.704
خشنة	1.112	-0.815
خشنة التربة مع معدل منخفض عالي	0.666	-0.548

٤- اقصى تصريف مسموح به

$Q_{max} = e\, S^{h}$

S اقدار كل طول المرز 40٪

$e = 0.893$ من

$h = -0.937$

$Q_{max} = 0.893\ (0.4)^{-0.937}$

$Q_{max} = 2.1 \simeq 2\ L\ S^{-1}\ F^{-1}$

2 لتر \ ثا \ مرز

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

يقدر اقصى تصريف مسموح به الة \ مرز

لكي تجنب حدوث اضاعة في المرز

5 - عدد المرز التي يمكن ارضاؤها في الرية الواحدة = التصريف المعطى / اقصى تصريف Q_{max}

$= \frac{50}{1} =$ 50 مرز

6 - عدد مجاميع المرز = عدد المرز في الحقل / عدد المرز التي تروى في رية واحدة

$= \frac{1755}{50} =$ 35 مجموعة

كل مجموعة تحوي 50 مرز

7 - مدة الري للحقل ككل = عدد المجاميع * مدة ري المجموعة

= 35 * 266 = 9310 دقيقة

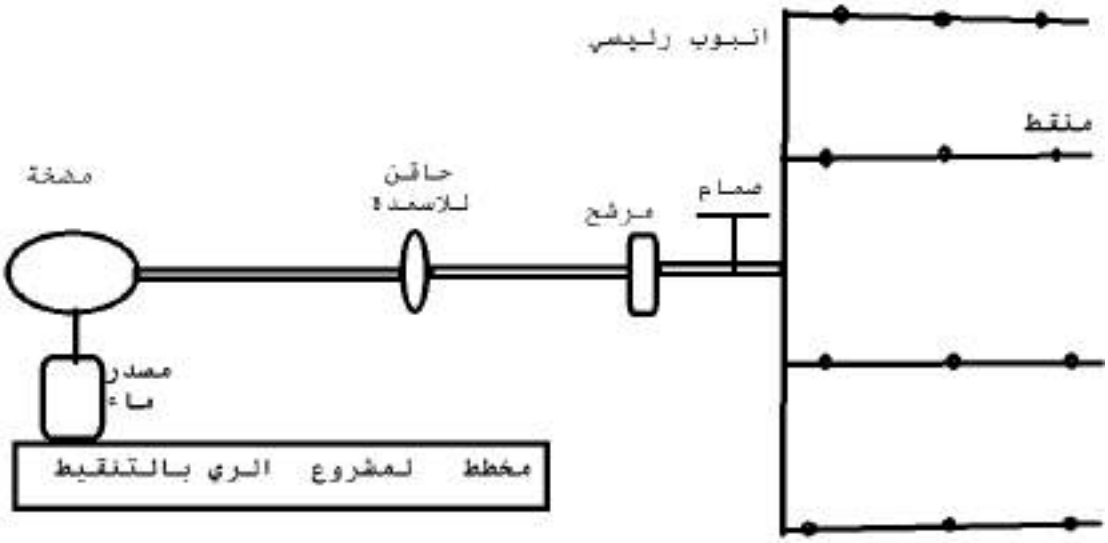
= 155 ساعة

= 6.46 يوم

وهي تعادل تقريبا مدة الريا = 7 يوم

Scanned with CamScanner

الري بالتنقيط Trickle Irrigation (Drip Irrigation)



مميزات الري بالتنقيط :-

١- الاقتصاد في استعمال المياه .

٢- الحاجة الى ايدي عاملة قليلة .

٣- التقليل من المشكلات الناتجة عن نمو الادغال وانتشار الامراض الفطرية والحشرية نتيجة تقليل سطح التربة المبتلة .

٤ – إمكانية زيادة الحاصل وتحسين نوعيته من خلال السيطرة على رطوبة التربة في المنطقة الجذرية .

٥- إمكانية إضافة الأسمدة والمبيدات مع مياه الري .

٦- يمكن استعماله في الأراضي المتموجة والمنحدرة دون الحاجة الى عمليات التسوية والتعديل .

٧- يمكن استخدامه في الترب ذات معدل الغيض العالي بكفاءة اعلى مما في الطرق الأخرى .

٨- لا تظهر مشاكل ارتفاع مناسيب الماء الأرضي .

٩- يمكن السيطرة بسهولة على تجهيز المياه وعمليات الري .

١٠- يسهم الري بالتنقيط في الحد من ظاهرة التصلب السطحي .

١١- كفاءة الارواء اعلى من الري السطحي حيث الضائعات المائية بالرشح العميق والسيح والتبخر اقل .

محددات ومشاكل الري بالتنقيط :-

١- الكلفة الابتدائية عالية نسبيا .

٢- يتطلب هذا النظام من الري قدر من ألخبرة والكفاء ه الضرورية لاعمال التشغيل والصيانة والادامة .

٣- تميل الاملاح المتراكمة على مسافة قريبة من المنقطات (عند حدود جبهة الترطيب) وضمن المنطقة الجذرية مما يتطلب غسل الاملاح بين فترة وأخرى باستعمال طرق ري أخرى مثل الري بالرش والري السطحي .

٤ – غالبا ما يتحدد نمو المجموعة الجذرية وتزداد كثافتها في منطقة الترطيب مما يجعلها صغيرة وقد يؤدي الى ضعف نمو النبات ومشاكل تهوية بعض المحاصيل .

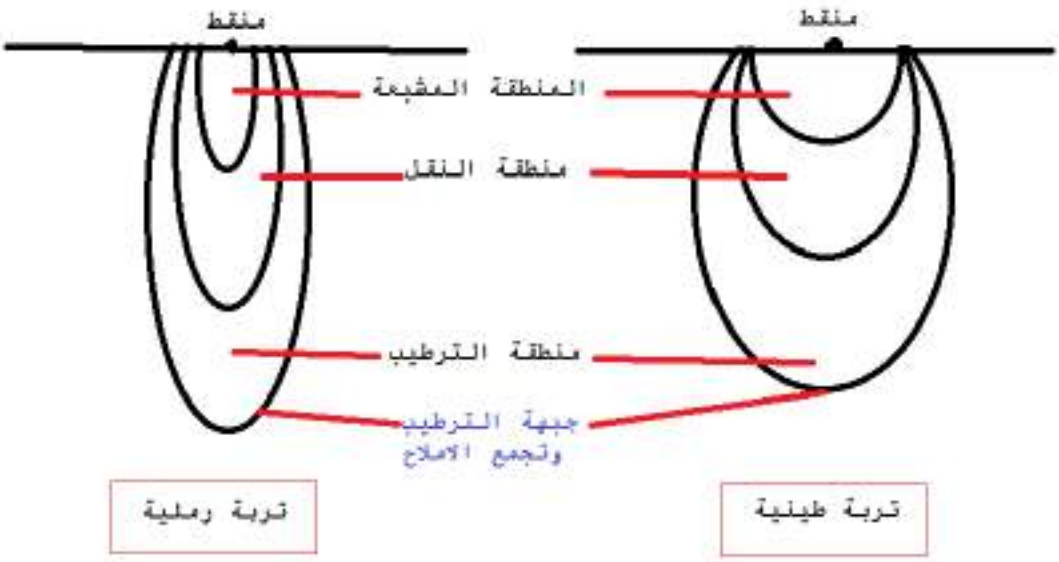
نمط توزيع الرطوبه في التربة :

يعتمد نظام الري بالتنقيط على مبدأ أساسي هو إضافة الماء بكميات كافية لتتوزع افقيا وعموديا في منطقة نمو الجذور الفعالة لذلك فان معرفة نسبة وتوزيع الرطوبة ضمن المجموعة الجذرية ضروري لمعرفة كمية ومعدل إضافة الماء للتربة ، ويمكن تمييز ثلاث مناطق خلال توزيع الرطوبة في المنطقة الجذرية تحت منقط واحد :-

١- منطقة النقل Transmission Zone

٢- منطقة الترطيب او الابتلال Wetting Zone

٣- جبهة الترطيب Wetting Front



مخطط توزيع الرطوبة في التربة تحت نظام الري بالتنقيط

تقديرات نظرية في استخدام نظام الري بالتنقيط :-

١- ما هي كمية الماء الواجب اضافتها

التصريف(لتر \ يوم . نبات) =عامل المناخ * عامل المحصول * المسافة بين النباتات (متر*متر) * ١

يستخرج عامل المناخ من الجدول (١) يمثل العوامل المناخية المختلفة :-

الغيوم		خط العرض		سرعة الرياح		الرطوبة النسبية		الارتفاع عن سطح البحر		درجة الحرارة	
صحو	العامل	الدرجة	العامل	م \ ثا	العامل	%	العامل	متر	العامل	^{0}م	العامل
1	0.675	50	15.7	2	1.08	30	1.1	Zero	1.0	20	0.68
2	0.67	45	16.1	4	1.18	40	1.0	500	1.01	24	0.73
3	0.625	40	16.4	6	1.34	50	0.9	1000	1.03	28	0.77
3	0.625	35	16.5	8	1.52	60	0.8	2000	1.05	32	0.80
3	0.625	30	16.7	10	1.68	70	0.7	8000	1.07	36	0.83

يستخرج عامل المحصول من الجدول (٢) يمثل قيم عامل محاصيل مختلفة :

نوع المحصول	العامل		نوع المحصول	العامل
التفاح	0.85		الذرة	1.1
المشمش	0.75		القطن	1.05
الكمثري	0.25		الخيار	0.9
الحمضيات	0.6		البطاطا	1.05
الاعناب	0.7		الطماطة	1.05
الشعير	1.05		التبغ	1.05
الجزر	1.0		فول الصويا	1.0

مثال :

قدر معدل التصريف (لتر\ يوم . نبات) الذي ممكن إعطائه لنبات العنب المزروع في احد حقول محافظة دهوك بالاستعانة بالبيانات التالية :

المسافة بين أشجار العنب	2 متر * 2 متر
درجة حرارة الجو	24 درجة مئوية
الارتفاع عن مستوى سطح البحر	2000 متر
الرطوبة النسبية	% 40
خط العرض	35 درجة شمال
سرعة الرياح	2 متر \ ثانية

الجو صحو تماما (1)

التصريف(لتر \ يوم . نبات) =عامل المناخ * عامل المحصول * المسافة بين النباتات (متر*متر) * 1

عامل المناخ = [عامل الغيوم * عامل الموقع الجغرافي * عامل الرياح * عامل الرطوبة النسبية * عامل الارتفاع عن سطح البحر * عامل درجة حرارة الجو] + 0.3

عامل المناخ = [0.67 * 16.5 * 1.08 * 1.0 * 1.05 * 0.73] + 0.3

= 9.45

التصريف (لتر\ يوم .نبات) = 9.45 * 0.7 * (2 * 3) * 1

= 39.69 لتر\ يوم . نبات

تـ*تقدير عدد المنقطات للنبات الواحد في نظام الري بالتنقيط :*

$$\text{عدد المنقطات للنبات الواحد} = \frac{\text{المسافة بين النباتات}(\text{متر} * \text{متر}) * 0.35}{(\text{عامل التربة ومعدل التصريف}) \ 1.2^2}$$

ويتحدد عامل التربة بالجدول رقم (٣) من معرفة نسجة التربة والتصريف :

الجدول (٣) قيم عامل التربة ومعدل التصريف

نسجة التربة	التصريف لتر \ ساعة	العامل
خشنة	1.89	0.3
	3.79	0.6
	7.57	1.0
متوسطة	1.89	0.7
	3.79	1.0
	7.57	1.3
ناعمة	1.89	1.0
	3.79	1.3
	7.57	1.7

مثال:

تربة ناعمة النسجة فاذا كان تصريف المنقطات 3.75 لتر \ ساعة ، والمسافة بين الأشجار 3 متر * 4 متر . قدر عدد المنقطات لكل نبات :

$$\text{عدد المنقطات للنبات الواحد} = \frac{\text{المسافة بين النباتات}(\text{متر} * \text{متر}) * 0.35}{(\text{عامل التربة ومعدل التصريف}) \ 1.2^2}$$

$$\text{عدد المنقطات للنبات الواحد} = \frac{0.35(4 * 3)}{1.2 * (1.3)^2} = 2.07 = 2 \text{ منقط}$$

تقدير المسافة بين منقط واخر :

المسافة بين المنقطات = عامل التربة ومعدل التصريف * 1.0

مثال :

تربة ناعمة النسجة فاذا كانت لكل شجرة أربعة منقطات ومعدل التصريف 7.57 لتر \ ساعة ، احسب المسافة بين المنقطات .

المسافة بين المنقطات = عامل التربة ومعدل التصريف * 1.0

المسافة بين المنقطات = 1.7 * 1.0

= 1.7 متر

$$\frac{1}{1000} = \frac{1}{0.1}\left(\frac{d_o}{100} * \frac{20}{100}\right)\left(\frac{d_o/100 \quad 20/100}{\frac{2d_o}{100} + \frac{20}{100}}\right)^{2/3}(0.004$$

$$0.001 = 10\left(0.01 d_o * 0.2\right)\left(\frac{0.01 d_o * 0.2}{0.02 d_o + 0.2}\right)^{2/3}(0.06$$

$$0.001 = 0.00127\, d_o \left(\frac{0.002\, d_o}{0.02 d_o + 0.2}\right)^{2/3}$$

$$\frac{0.001}{0.00127\, d_o} = \left(\frac{0.002\, d_o}{0.02 d_o + 0.2}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{0.7874}{d_o} = \left(\frac{0.002 d_o}{0.02 d_o + 0.2}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{0.7874^3}{d_o^3} = \left(\frac{0.002 d_o}{0.02 d_o + 0.2}\right)^2$$

$$0.002^2 d_o^5 = 0.488\left(0.0004\, d_o^2 + 0.008 d_o + 0.04\right)$$

$$d_o = 1.7641$$

Scanned with CamScanner

$$\frac{1}{1000} = \frac{1}{0.1}\left(\frac{\frac{d_o}{100}\ \frac{20}{100}}{\frac{2d_o}{100}+\frac{20}{100}}\right)^{\frac{2}{3}}(0.4)^{\frac{1}{2}}$$

$$0.001 = .1\,(0.002d_o)\left(\frac{0.002d_o}{0.02d_o+0.2}\right)^{\frac{2}{3}}(0.6324)$$

$$0.001 = 0.0127\,d_o\left(\frac{0.002\,d_o}{0.02d_o+0.2}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{0.001}{0.0127d_o} = \left(\frac{0.002\,d_o}{0.02d_o+0.2}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{0.079}{d_o} = \left(\frac{0.002d_o}{0.02d_o+0.2}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{0.079^3}{d_o^3} = \frac{(0.002\,d_o)^2}{(0.02d_o+0.2)^2}$$

$$0.002^2 d_o^5 = 4.9*10^{-4}(0.0004d_o^2+0.008d_o+0.04)$$

$$d_o = 0.1764$$

Scanned with CamScanner

٤ئ اهم مميزات الري تحت السطحي :

١- مناسب للترب العميقة والمتناسقة .

٢- يقلل من عمليات تحضير التربة وبذلك يقلل من تدهور بناء التربة .

٣- في طريقة الري تحت السطحي تنخفض معدلات فقد المياه بالتبخر .

٤- استجابة النباتات للري تحت السطحي جيدة بصورة عامة .

٥- يقلل من انتشار بذور الادغال مما يخفض من كلفة مكافحتها .

٦- يوفر ريات خفيفة ومتكررة خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني شحه من المياه .

٧- تحافظ عل سطح التربة من تكون القشرة .

محددات نظام الري تحت السطحي :

١- ضرورة السيطرة على عمليات البزل وغسل التربة لمنع تراكم الاملاح في سطح التربة .

٢- نموالمجموعه الجذرية يكون محدد بمدى ضيق من التربة المروية بهذه الطريقة .

٣- ضرورة التحكم بمستوى ثابت للماء الأرضي ، حتى لا يؤثر سلبيا على نسبة الانبات وتجانس النمو .

٤- قد تبرز الحاجة الى استعمال طرق أخرى للري خاصة في المراحل الأولى للنمو .

٥- يجب ان تكون نوعية مياه الري صالحة للري تحت السطحي ولاتسبب مشاكل التملح وانسدادات في أجزاء النظام .

الري تحت السطحي الاصطناعي :-

يشمل هذا النظام للري استعمال انابيب مدفونة تحت سطح التربة يمر الماء من خلالها عند ضغط لينضح الى التربة . ويفضل تطبيق هذا النظام عندما تكون التربة ذات غيض افقي عالي و غيض عمودي منخفض . الانابيب توضع لهذه الغاية بانحدار يصل الى 3 % وبعمق 30 – 60 سم والمسافة بين الانابيب بين 0.5 – 5 متر ويصل طول الانبوب الى 200 متر .