تقنا ت نظم ري Irrigation technology

مفردات المنهج العملي :-

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

1 --- طرق الري السطحي Surface Irrigation:-
1- الري بالغمر
أ- الري الحوضي
ب- الري السيحي
1- الغمر الحر
2- الري الشريطي

2- الري بالمروز

2 ---- الري بالرش ملحقات نظام الري بالرش ، توزيع الماء بنظام الري بالرش وتناسق توزيع ماء الري .
3 ---- الري بالتنقيط
4 ---- الري تحت السطحي

الوحدة الاروائية The Irrigation unite

تتألف الوحدة الاروائية من مجموعة من المزارع تجهز بالماء بواسطة قناة ري رئيسية ،ومن الضروري ان تكون مساحة وأبعاد الوحدة الاروائية مناسبة لضمان تجا نس توزيع الماء في الحقل وكفاءة وسهولة تشغيل منظومة الري .

المزرعة Farm

تتألف المزرعة من عدة حقول ،وان المساحة المناسبة للمزرعة تعتمد على مصادر الماء ومدى توفره وطرق الري المتبعة ونسجة التربة وطوبغرافية المنطقة .

الحقل Field :

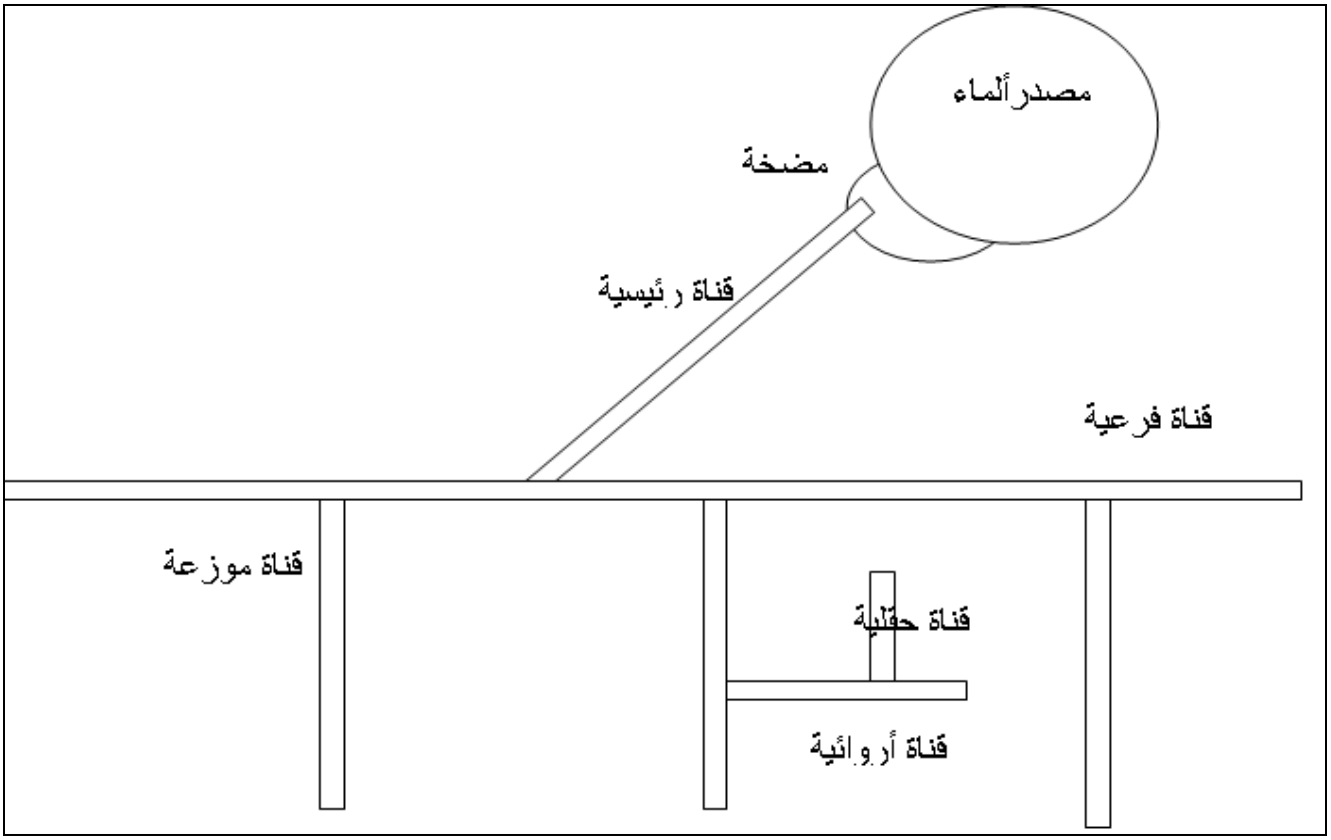
جزء من مساحة المزرعة ,مزروعة بمحصول معين وغالبا مايكون هنالك أكثر من حقل واحد ضمن مزرعة واحدة .

شبكة الري :-

مجموعة الجداول والقنوات الرئيسية الفرعية والحقلية التي يمكن بواسطتها ايصال ماء الري من المصدر الرئيسي الى أرض المشروع الاروائي بالكميات والمواعيد المطلوبة ،وحسب المناهج والتصاميم المرسومة لذلك.

قناة الري:-

مجرى صناعي (على الأغلب) يعمل في الأرض بإبعاد ومناسيب معينة حسب التصميم ،يتسع هذا المجرى لنقل كمية ماء ري مخصصة لمساحة الاراضي المراد أروائها .



مخطط توضيحي لشبكة ري

<u>منشأت ألري</u> :-

اولا :- منشأت ألنقل Convenience structure :-

أما أن تكون قناة مفتوحة أوانابيب مغلقة ،وتشمل القناة الرئيسية التي تأخذ مياه الري من المصدر (النهر،خزان، بحيرة ، بئر -----) والتي تتصل بدورها بالقناة الفرعية – القناة الموزعة – ثم الحقلية لإرواء المساحة الكلية للمشروع .

الشروط الواجب توفرها في القنوات المفتوحة :-

1- أن يكون تصريف الماء في القناة ملائم ، بحيث لا يسبب انجراف أو ترسبات في جوانب وأرضية القناة .
2- أن تكون ذات سعة كافية لنقل مياه الري خاصة في فترة أقصى أحتياج مائي .
3- أن تكون القنا ة مشرفة (ذات سيطرة) على الأراضي ألمجاورة .
4- آن يكون انحدار جوانب القناة مستقرة.
5- آن يكون النزيز في القناة أقل ما يمكن .

ثانيا - منشأ ت تحويل الماء Diversion structure :-

A –منشأ ت تحويل دائمية :-

وتشمل على بوابة تنشأ متقاطعة مع مجرى القناة الرئيسية لرفع منسوب الماء ثم تحويل جزء منه او جميعه إلى قناة فرعية مع تنظيم ذلك ،وهي تصنع أما من الخشب ، الاسمنت ، الطابق او سدة ترابية .

B- منشأ ت تحويل مؤقتة:-

1- السيفون (ألسحارات) Siphons tubes :-

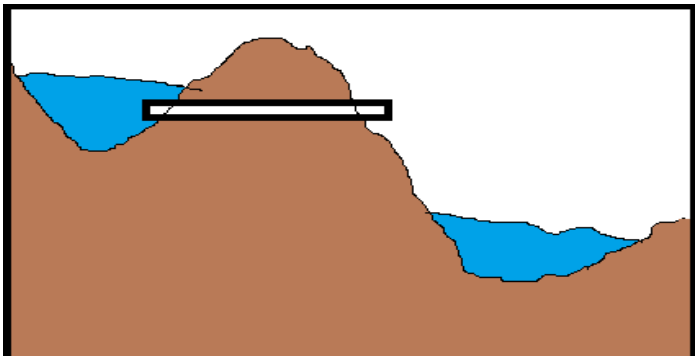
السيفون عبارة عن أنبوبة من اللدائن او المطاط آو الحديد او الالمنيوم بطول وانحناء مناسب ، يسمح بنقل الماء من القناة الرئيسية إلى المروز او الشرائط من فوق كتف القناة .

هنالك عدة مزايا لاستخدام ا لسحارات :-

1- المحافظة على كتوف القناة من التهدم
2- تجانس تصريف مياه الري على المروز والشرائط
3- يمكن ضبط تجهيز المروز بالماء بغيير عدد السيفونات .

2- الانابيب Spiles :-

تستعمل الانابيب بطول 30—120 سم لتحويل الماء من القناة الى المروز او الشرائط حيث توضع بكتف القناة .



3- البوابات Gates:-

وهي تركيب ينشأ على القناة المفتوحة لتوصيل الماء الى الحقل وعن طريق التحكم بفتحة البوابة بتحديد التصريف المطلوب اعطاءة للحقل .

4- العبارات Flames :-

وتستخدم لعبور الماء الانخفاضات الطبيعية او بعض الوديان ، او لنقل الماء على طول سفح تل شديد الانحدار ، وتصنع عادة من الكونكريت او البلاستك او الخشب .

5-الانفاق Tunnels :-

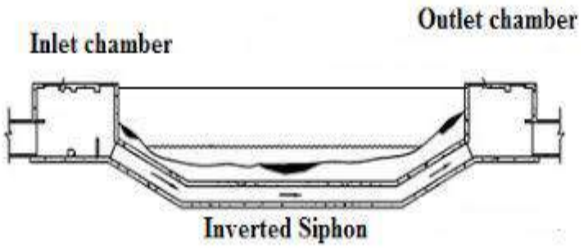
تحفر الانفاق لاختصار طول قناة التحويل خلال المرتفعات والشوارع ، وهي تبطن بالكونكريت .

6-الشلالات والمزالق Chute & Drops :-

في المناطق ذات الانحدارات الشديدة والتي يجب ان يمر الماء من خلالها ، تزداد سرعة الماء بصورة كبيرة بحيث تسبب تعرية في قعر وجوانب القناة وتعيق من فرصة الاستفادة من هذه المياه للري ، لذلك يصمم المنحدر بشكل مدرجات (شلالات) او تستخدم تراكيب من الخشب او الكونكريت او الحجر للحد من تعرية جوانب وقعر القناة . المزالق عبارة عن قطع من الصخور تعمل على تقليل سرعة ماء الجريان .

7-السيفون المقلوب Inverted Siphons :-

حيث يستعمل السيفون المقلوب لغرض ايصال الماء عبر الوديان او المنخفضات او تحت الشوارع ،ويصنع من انابيب مصنوعه من الاسمنت او الاسبست .



8-المنفذ Spill way :-

عبارة عن بوابة وقناة موجودة في جدار القناة الرئيسية للتخلص من ماء الري الزائدة عن سعة القناة الرئيسية وصرفة الى المبزل .

ثالثا :- منشات توزيع الماء Delivery Structure :-

1- قناة فرعية
2- قناة موزعة
3- قناة اروائية
4- قناة حقلية

المعايير الأساسية التي يجب مراعاتها لتطبيق أي نظام ارروائي :-

1- *تلبية الاحتياجات المائية المناسبة للمحاصيل المختلفة خلال مراحل النمو المختلفة مع اخذ المناخ بالاعتبار .*

2- التجانس في توزيع لماء الري في الحقل .

3- الحد من عمليات التعرية لسطح التربة اثناء الري .

4 – تطبيق الجدوى الاقتصادية للمشروع .

5- ان تتماشى طريقة الري مع خصائص التربة وطوبغرافية الأرض .

طبيعة الارض	طريقة الري
في الأراضي المستوية او قليلة الانحدار	*يفضل استخدام الري بالاحواض*
عندما يتراوح الانحدار بين 0.5 - 2 %	*ممكن استخدام الري الشريطي*
عندما يكون الانحدار 5 %	*ممكن استخدام الري بالمروز*
عندما يصل الانحدار 6%	*تستخدم الاحواض الكنتورية*
عند الانحدار اكثر من 10 %	*يتم الارواء عن طريق عمل مدرجات*
عندما يصل الانحدار 15 %	*يتم الارواء عن طريق المروز الكنتورية*
عندما تكون الأراضي مستوية او متموجة او منحدرة	*يمكن الارواء بالرش او التنقيط*

الموارد التي يجب معرفتها قبل تحديد واختيار طريقة الري المناسبة :-

1- الموارد المائية (مصدر الماء ، كميتة ونوعه).

2- التربة

3- نوع المحصول

4- العمالة

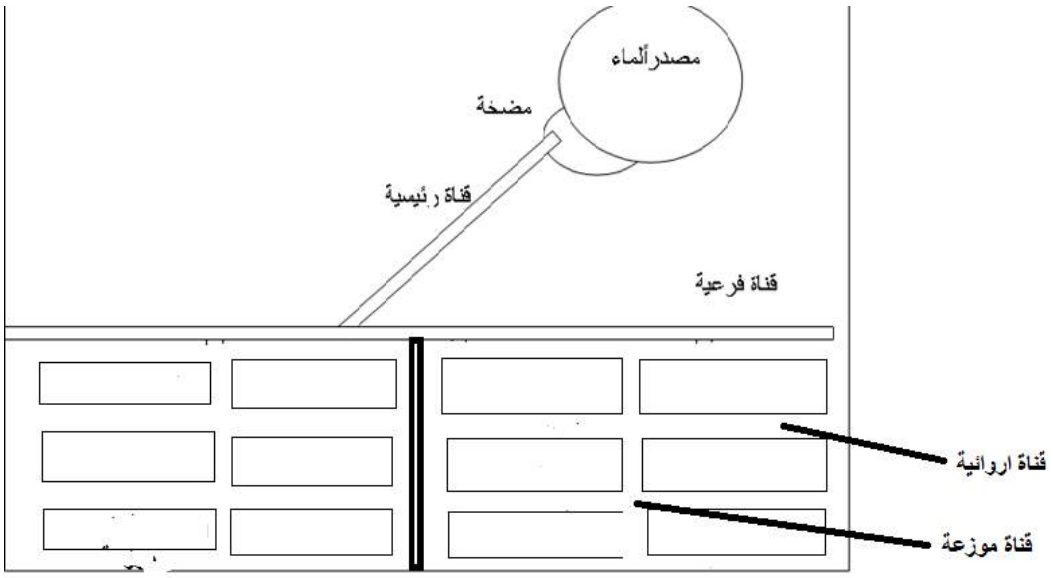
5- رأس المال.

6- المكننة الزراعية .

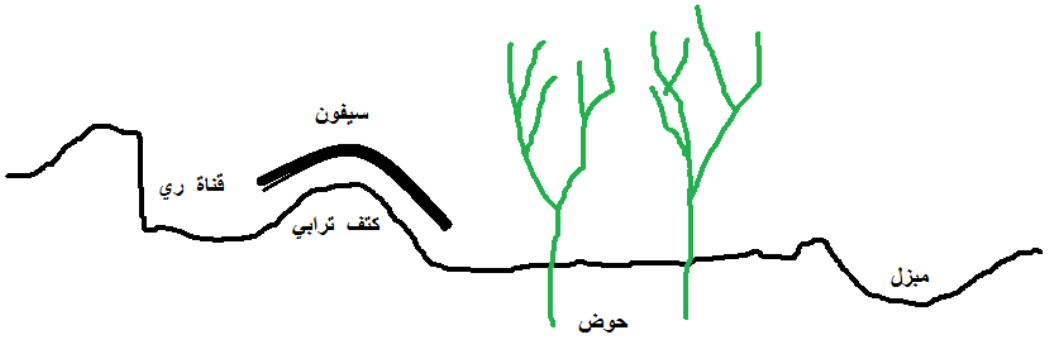
1- الري السطحي :-

أ- الري بالغمر

1- 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 :-

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

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

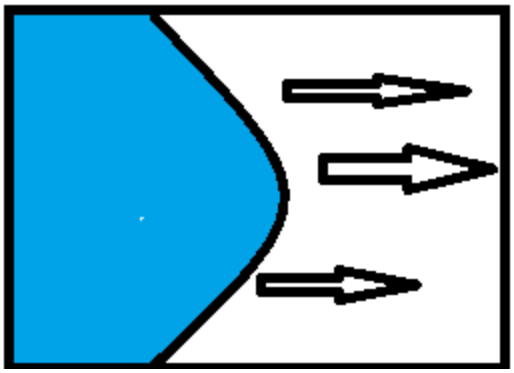
3- لري أشجار الفاكهة تستخدم طريقة الحلقة وهي عبارة عن احواض دائرية الشكل حول الشجرة .

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

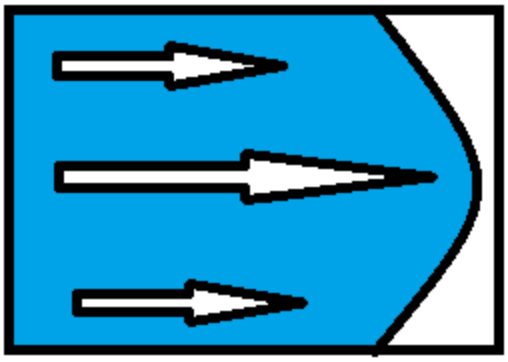
5- تمكن طريقة الاحواض من الاحتفاظ بكمية كبيرة من المطر بدل من فقدانه.

هيدروليكية الري بالاحواض :-

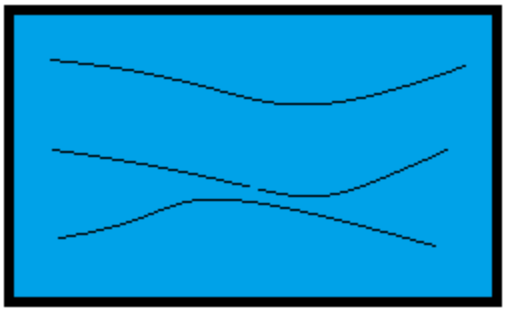
1- مرحلة الانتشار الاولي



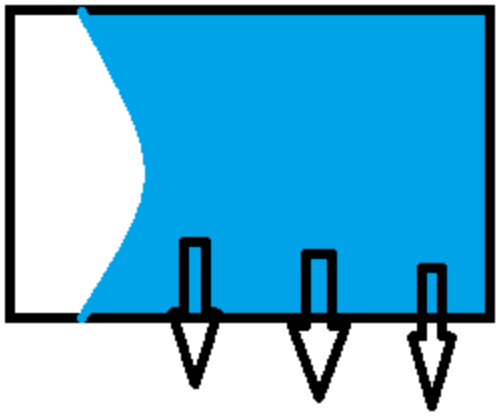
2- مرحلة تقدم طليعة الماء في الحوض



3- مرحلة ارتفاع الماء ووصوله الى نهاية الحوض



4- مرحلة انحسار الماء وغيضة بعد قطع الجريان



الاحواض الكنتورية Contour basins

بعض مميزات الاحواض الكنتورية

1\\ تستخدم في الارا ضي غير المستوية حيث يكون انحدار الأرض بين 2 – 6 % .

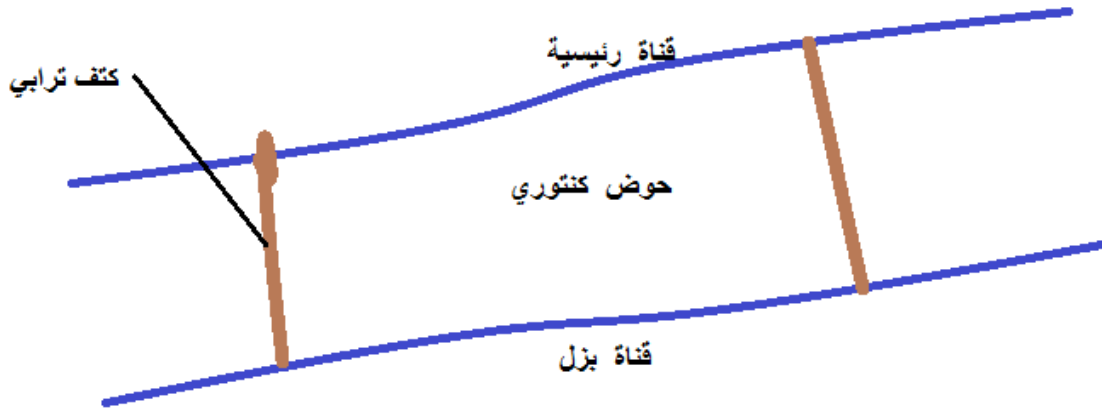
2\\ تكون التربة ذات معدل غيض منخفض الى متوسط حيث تستخدم طريقة الاحواض الكنتورية بكفاءة عالية .

3\\ تستخدم في محاصيل العلف والحبوب الناعمة والفاكهة .

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

5\\ تكون المسافة الافقية بين كتف واخر 15 - 200 متر بالاعتماد على درجة انحدار الأرض ونسجه التربة وتصريف ماء الري ونوع المحصول .

6\\ يستحسن تسوية الأرض بين الكثوف 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 25000 سم ^{3}(25 لتر) الى حوض مساحته (متر * متر) (10000 سم^2) خلال ساعة واحدة من الزمن . فما معدل الغيض خلال ساعة واحدة من القياس .

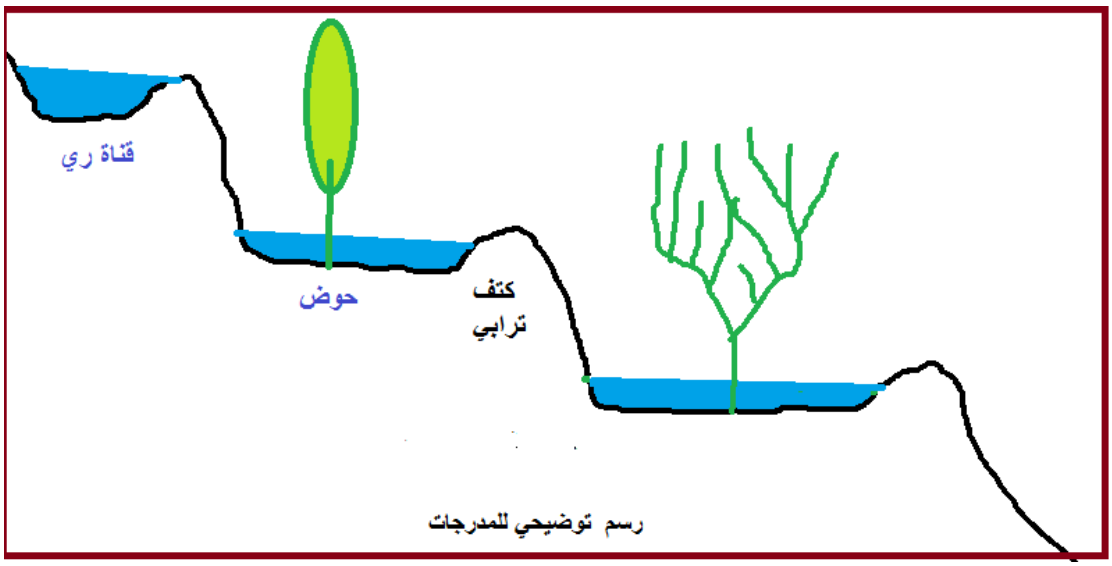
$$Infiltration\ .rate\ = \frac{volum}{area}\Big/_{Time}$$

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

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

مصاطب الري (المدرجات) Irrigation terraces

في المناطق التي يكون فيها انحدارالارض اكثرمن 10% 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

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

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

3- نسب ضائعات المياه عالية .

4- كفاءة الارواء واطئة .

5- قلة تجانس توزيع الماء .

مثال :-

اعطي احد الاحواض ومساحته (12 متر * 12 متر) تصريف ماء

قدرة 40 لتر\ثانية . فاذا كانت رطوبة التربة قبل الري 18% وعند حدود السعة الحقلية (بعد الري28%) , 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 ^{3} .

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

حيث :-

V_S حجم الماء المخزون خلال زمن t_s

t_s زمن الخزن بالدقيقة

q_s التصريف المعطى للحوض (لتر \ ثانية) (متر ^{3} \ 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 .

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

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

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

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

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

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

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

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

مثال :-

حوض مساحته 100 مئة متر مربع رطوبة التربة قبل الري 12 % وبعد الري (حدود السعة الحقلية 24 %) . عمق المجموعة الجذرية لمحصول الحنطة 30 سم ، الكثافة الظاهرية 1.3 غم \ سم^3 .

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

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

3- أذا كان تصريف نظام الري 1170 لتر \ ساعة . أوجد زمن الري بالساعة .

بافتراض لا وجود للرشح العميق .

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

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

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

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

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

$$Vs = Ad = q_s - l_s \quad t_s$$

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

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

$\mathbf{4} * \mathbf{10}$حوض $= \mathbf{40}\ \boldsymbol{hr}$ الزمن الكلي لري الحقل

الري بالرش Sprinkler Irrigation

مميزات الري بالرش :-

1- سهولة السيطرة على تجهيز المياه (خاصة عندما تكون المياه المتوفرة قليلة) .

2- يستحصل الري بالرش كفاءة عالية وتوزيع متجانس للإرواء .

3- يستخدم عند زراعة المحاصيل التي تحتاج الى ريات خفيفة وبفترات متقاربة .

4- يمكن استخدام نظام الري بالرش بالري التكميلي . حيث ان مكونات منظومته قابلة للنقل .

5- يستخدم عندما تكون نسجة الترب خشن ، حيث لا يمكن الحصول على توزيع جيد لرطوبة التربة باستخدام طرق الري الأخرى .

6- تستخدم عندما تكون التربة ضحلة والماء الأرضي مرتفع .

7- يستخدم عندما تكون الانحدارات شديدة والتربة ضحلة سهلة التعرية والتسوية مكلفة .

8- يمكن استخدام الري بالرش لأغراض أخرى :-

أ- إضافة الأسمدة والمبيدات ومصلحات التربة .

ب- حماية المحصول من الصقيع .

ج- تلطيف الجو والتخلص من الغبار .

<u>مكونات نظام أجهزة الري بالرش :-</u>

1- مصدر للمياه .

2- مضخة

3- أنبوب رئيسي .

4- انابيب فرعية

5- قصبات المرشة

6- مرشات

أنواع اجهزة الري بالرش :-

1- النظام المتنقل portable system

يمتلك هذا النظام وحدة ضخ متنقلة . كذلك أنبوب رئيسي وانابيب فرعية متنقلة . صمم هذا النظام للتنقل من حقل لاخر او داخل الحقل من مكان لاخر حسب الموسم .

2- النظام شبة المتنقل Semi - portable - system

ويعتمد على مصدر ثابت للماء ومحطة ضخ ثابتة وانبوب رئيسي وفرعيات مدفونة . وتكون عملية النقل للأنابيب الجانبية والقصبات والمرشات .

3- النظام الثابت permanent - system

ويعتمد على مصدر مائي ثابت , ويكون الانبوب الرئيسي والفرعيات مدفونة . وتكون القصبات والمرشات ثابتة . تستخدم خاصة في حالة البساتين .

مكائن الري بالرش TraveLer sprinkler system

أ- النظام المتحرك بعجلات Wheel moved system

حيث ان الانبوب الفرعي يحمل المرشات والتي تسير على سلسلة من العجلات .

ب- نظام الرش الخطي

Linear move system

حيث يثبت الخط الفرعي على شكل أبراج محمولة على عجلات ويتحرك النظام خطيا .

ج- نظام الرش المحوري Center system

حيث يثبت الخط الفرعي على شكل أبراج محمولة على العجلات ويتحرك النظام حول الحقل من مركز نقطة لضخ الماء من المصدر.

د- نظام الرش المسير Traveling system

مرشة واحدة مرتبطة بانبوب بلاستيكي يصل طوله 200 متر مرتبط بعجلة . لضمان اكبر قدرة من التغطية .

سعة نظام االري بالرش :-

(يقصد به تصريف نظام الري بالرش) :- حجم ماء الري المدفوع بنظام الري بالرش خلال وحدة الزمن .

$$Q = 27.80 \frac{Ad}{F \quad T \quad Ea}$$

Q معدل تصريف الماء لنظام الري بالرش لتر \ ثانية .

A المساحة المروية (هكتار)

d عمق ماء الري \ سم

F تردد الأرواء (الفترة بين رية وأخرى) \ يوم

T مدة اشتغال النظام (ساعة \ يوم)

Ea كفاءة نظام الري بالرش %

كلما زادت كفاءة النظام ، انخفاض كمية الماء المفقودة مع انخفاض تصريف الماء وانخفضت الكلفة

مثال :-

نصب نظام الري بالرش لمزرعة مساحتها 32 دونم مزروعة بمحصول الحنطة :-

1- احسب تردد الارواء (الفترة بين رية وأخرى) اذا كان الاستهلاك المائي 5 ملم \ يوم ، عمق الماء المضاف 9 سم .

2- ما هو عدد ساعات اشتغال نظام الري بالرش اذا علمت ان معدل الإضافة الأمثل لماء الري I = 1.5 cm/hr .

3- اذا كانت كفاءة نظام الري بالرش 90 % ، احسب سعة النظام (معدل تصريف النظام)

$$F = \frac{d}{E \,.T} \quad 0.5$$

F تردد الارواء \ يوم

E.T الاستهلاك المائي \ سم

d عمق الماء المضاف \ سم

$$F = \frac{9\ cm}{0.5\ cm/day} \quad 0.5 \ = \ 9\ day$$

$$T = \frac{d}{I}$$

Tعدد ساعات اشتغال النظام

d عمق الماء المضاف \ سم

I معدل الإضافة الأمثل سم \ ساعة

$$T = \frac{9\ \ cm}{1.5\ \ cm/hr} \ = \ 6\ hr$$

$$Q = 27.80\ \frac{A \quad d}{F \quad T \quad Ea}$$

Q سعة نظام الري بالرش لتر\ ثانية

Ea كفاءة نظام الري بالرش

$$Q = 27.80 = \frac{8\ hectar * \quad 9\ cm}{9\ day * \ 6\ hr\ * \ 0.90}$$
$$= 41.2 \quad Liter/sec$$

معدل الإضافة الأمثل :-- معدل إضافة (تصريف) الماء لنظام الري بالرش مقارب لمعدل الغيض الأساس لتربة الحقل ، بحيث لايكون التصريف مرتفع يسبب تغدق التربة او يكون التصريف منخفض يسبب جفاف جزء من تربة الحقل .

مثال :-

حقل مساحته 16 دونم مزروع بالذرة يروى بنظام الري بالرش . فاذا علمت ان عمق ماء الري المضاف 8 سم بمعدل 0.5 سم \ ساعة ، وان الاستهلاك المائي 2 ملم \يوم .وكفاءة النظام 70 % . جد

1- تردد الارواء

2- عدد ساعات تشغيل النظام .

3- ما هي السعة التشغيلية للنظام .

$$F = \frac{d}{E\ .T} \quad 0.5$$

$$F = \frac{8\ cm}{0.2\ cm/day} \quad 0.5 \ = \ 20\ day$$

$$T = \frac{d}{I}$$

$$T = \frac{8\ cm}{0.5\ cm/hr} = 16\ hr$$

$$Q = 27.80\ \frac{A\ \ d}{F\ \ T\ \ Ea}$$

$$Q = 27.80 = \frac{4\ hectar * \ \ 8\ cm}{20\ day * 1\ 6\ hr\ * \ 0.70} = 3.97\ \frac{Litter}{sec}$$

مثال :-

أذا كان حجم الماء المتجمع في علبة لنظام الري بالرش هو 60 سم^3 خلال ساعة واحدة ، وان قطر السطح العلوي للعلبة 10 سم . احسب عمق الماء المتجمع (عمق الارواء) لمدة ساعة .

$r = \frac{10}{2} = 5\ cm$ نصف قطر سطح العلبة

$A = r^2\ \ \pi$

$A = (5)^2 \quad 3.14 = 78.5\ cm^2$ مساحة سطح العلبة

$$d = \frac{V}{A}$$

$$d = \frac{60\ cm^3}{78.5 cm^2} = 0.78\ \ cm$$

= 7.8 mm/hr

عمق ماء الري المتجمع في العلبة لمدة ساعة

مثال :-

حوض مساحته 100 مئة متر مربع رطوبة التربة قبل الري 15 % وبعد الري (حدود السعة الحقلية 25 %) . عمق المجموعة الجذرية لمحصول الحنطة 40 سم ، الكثافة الظاهرية 1.2 غم \ سم^3 .

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

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

3- أذا كان تصريف نظام الري 20 لتر \ دقيقة . أوجد زمن الري بالدقيقة ثم بالساعة بافتراض لا وجود للرشح العميق .

4- أذا كان الحقل مقسم الى خمسة أحواض ، فما هو الزمن الكلي لري الحقل .

الري بالرش Sprinkler Irrigation

مثال :-

حقل مربع مساحتة تسعة هكتار . مروي بنظام الري بالرش شبة المتنقل ذو خط رئيسي ثابت وخطين جانبين (طول كل خط 150 متر) المسافة بين مرشة واخرى على طول الخط الجا نبي عشرة متر ، والمسافة بين خط جانبي واخر 15 متر (كما موضح في الشكل التالي) . علما ان معدل الارواء الامثل 1.5 سم \ ساعة . احسب ؛-

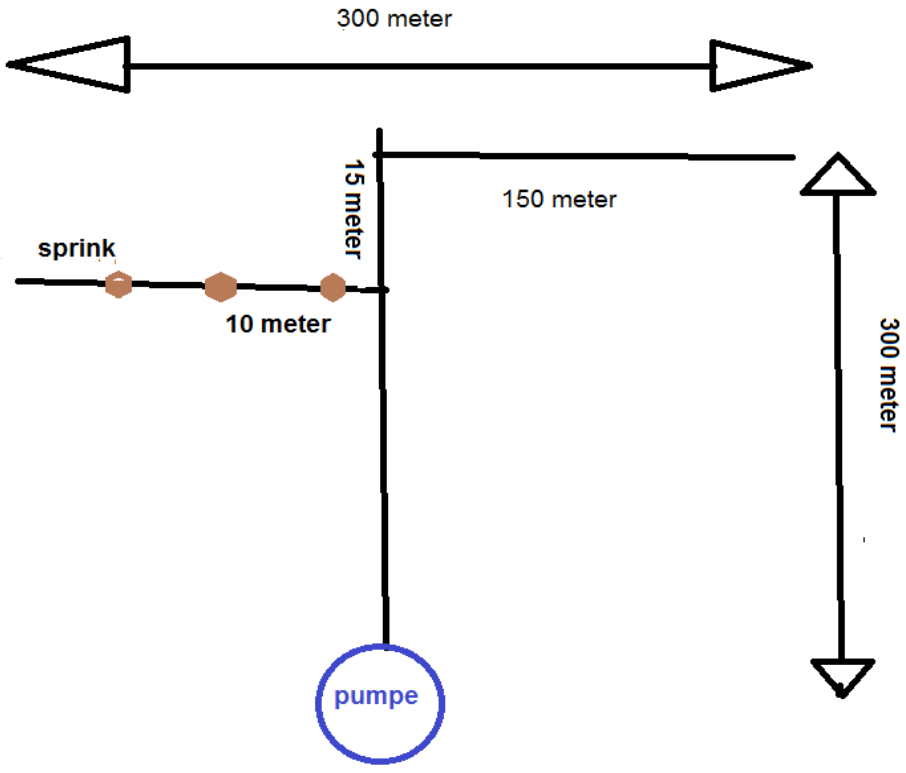
1- سعة المرشة الواحدة .

2- عدد المرشات الكلية وسعة النظام .

3- الزمن اللازم لاضافة 6 سم .

4- الزمن الكلي للارواء بالساعة اذا كان الوقت اللازم لنقل وتنصيب كل خط ساعة واحدة

5- زمن الري باليوم اذا كان النظام يعمل عشرة ساعة باليوم



مخطط مبسط لمشروع الري بالرش

$$q = \frac{Si \quad Sm \quad I}{360}$$

q سعة المرشة الواحدة (لتر\ ثانية . مرشة)

Si المسافة بين مرشة واخرى متر

Sm المسافة بين خط واخر متر

I معدل الارواء الامثل سم \ ساعة

$$q = \frac{10 * 15 * 1.5}{360} = 0.6 \ \ Liter/\sec.sprink$$

عدد المرشات $= \frac{\text{طول الانبوب الجانبي}}{\text{المسافة بين مرشتين}}$ عددالخطوط الجانبية

عدد المرشات $= \frac{150\ meter}{10\ meter} = 15 * 2 = 30$ مرشة

سعة مرشات المشروع الكلية = تصريف المرشة الواحدة * عدد المرشات

Q= 0.6 * 30 =18 Liter / sec

الزمن اللازم لاضافة 6 سم بمعدل 1.5 سم \ ساعة = 6 \ 1.5 = 4 ساعة الزمن الازم.

الزمن الكلي لكل خط = 4 ساعة ري + ساعة واحدة (نقل وتنصيب) = 5 ساعة

مساحة الحقل = 9 هكتار = 90.000 متر مربع

ابعاد الحقل المربع الشكل = $\sqrt{90.000}$ =300متر * 300 متر

عدد النقلات = طول الحقل \ المسافة بين خط جانبي واخر

= 300 \ 15 = 20 نقلة

الزمن اللازم بالساعة لري الحقل باكملة = 20 نقلة * 5 ساعة

= 100 ساعة

الزمن اللازم باليوم لري الحقل باكمله = $\frac{\text{100 ساعة}}{\text{10ساعة\ يوم}}$ = 10 يوم

مثال (2):-

حقل مستطيل الشكل مساحتة 24 هكتار . طول الحقل 600 متر وعرضة 400 متر، مروي بنظام الري بالرش شبة المتنقل ذو خط رئيسي ثابت على طول الحقل وخطين جانبيين (طول كل خط 200 متر) ، يحوي كل خط جانبي على 20 مرشة ، والمسافة بين خط جانبي واخر20 متر على طول الخط الرئيسي (كما موضح في الشكل التالي) . علما ان معدل الارواء الامثل 1.25 سم \ ساعة . احسب ؛-

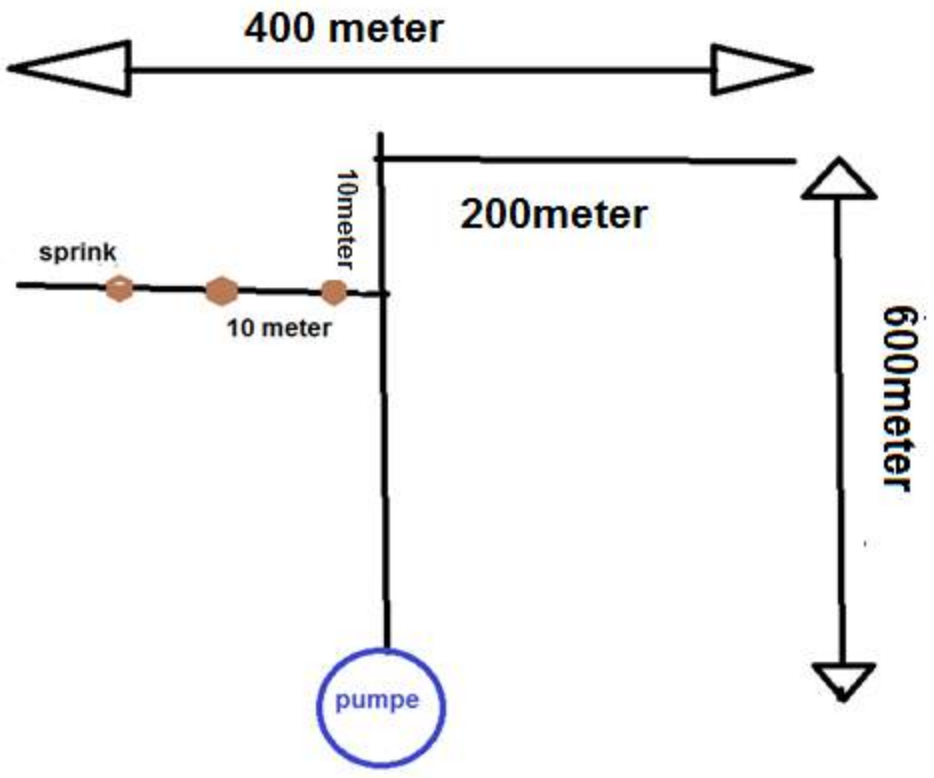
1- سعة المرشة الواحدة .

2- عدد المرشات الكلية وسعة النظام .

3- الزمن اللازم لاضافة 5 سم .

4- الزمن الكلي للارواء بالساعة اذا كان الوقت اللازم لنقل وتنصيب كل خط ساعة واحدة

5- زمن الري باليوم اذا كان النظام يعمل 12.5 ساعة باليوم .



مخطط مبسط لمشروع الري بالرش

$$q = \frac{Si \quad Sm \quad I}{360}$$

q سعة المرشة الواحدة (لتر\ ثانية . مرشة)

Si المسافة بين مرشة واخرى \ متر

Sm المسافة بين خط واخر متر

I معدل الارواء الامثل سم \ ساعة

المسافة بين مرشة واخرى $= \frac{200\text{متر طول الخط الجانبي}}{20\text{مرشة}} = 10\text{متر}$

$$q = \frac{10 * 20 * 1.25}{360} = 0.69 \quad Liter/\text{sec}.sprink$$

عدد المرشات $= \frac{\text{طول الانبوب الجانبي}}{\text{المسافة بين مرشتين}}$ عددالخطوط الجانبية

عدد المرشات $= \frac{200\,meter}{10\,meter} = 20 * 2 = 40$ مرشة

سعة مرشات المشروع الكلية = تصريف المرشة الواحدة * عدد المرشات

Q= 0.69 * 40 = 27.77Liter / sec

الزمن اللازم لاضافة 5 سم بمعدل 1.25 سم \ ساعة = 5 \ 1.25 = 4 ساعة

الزمن الكلي لكل خط = 4 ساعة ري + ساعة واحدة (نقل وتنصيب) = 5 ساعة

مساحة الحقل =24هكتار = 240.000 متر مربع

عدد النقلات = طول الحقل \ المسافة بين خط جانبي واخر

= 600 \ 20 = 30 نقلة

الزمن اللازم بالساعة لري الحقل باكملة = 30 نقلة * 5 ساعة

= 150 ساعة

الزمن اللازم باليوم لري الحقل باكمله = $\frac{\text{ساعة}\mathbf{150}}{12.5\text{ساعة}\backslash\text{ يوم}}$ = 12 يوم

الري بالرش Sprinkler Irrigation

مثال :-

حقل مربع مساحتة تسعة هكتار . مروي بنظام الري بالرش شبة المتنقل ذو خط رئيسي ثابت وخطين جانبين (طول كل خط 150 متر) المسافة بين مرشة واخرى على طول الخط الجا نبي عشرة متر ، والمسافة بين خط جانبي واخر 15 متر (كما موضح في الشكل التالي) . علما ان معدل الارواء الامثل 1.5 سم \ ساعة . احسب ؛-

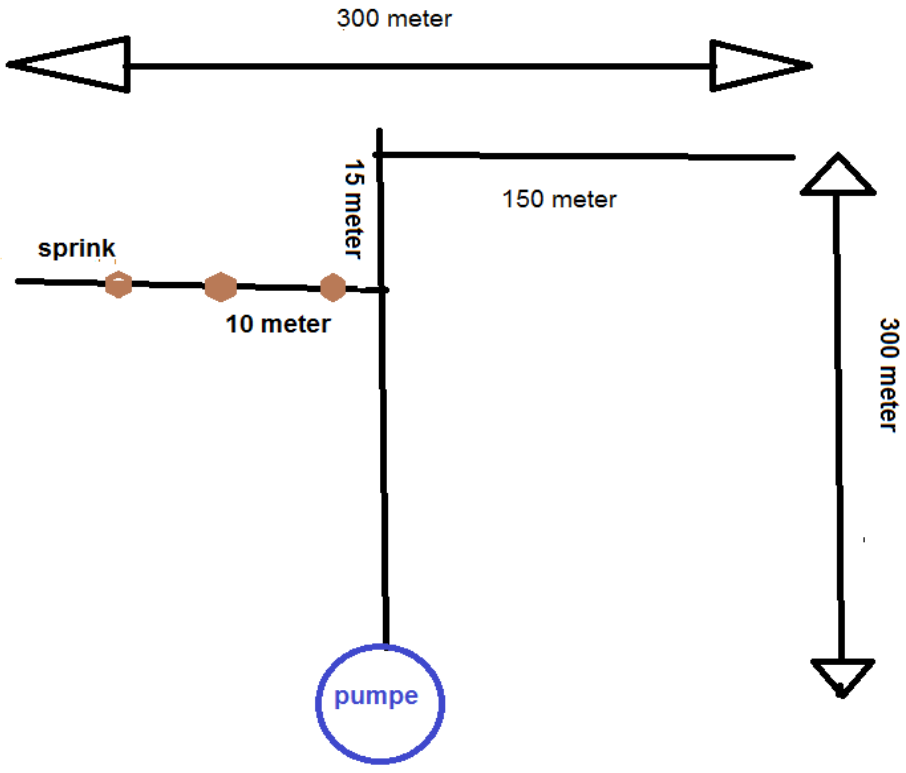
1- سعة المرشة الواحدة .

2- عدد المرشات الكلية وسعة النظام .

3- الزمن اللازم لاضافة 6 سم .

4- الزمن الكلي للارواء بالساعة اذا كان الوقت اللازم لنقل وتنصيب كل خط ساعة واحدة

5- زمن الري باليوم اذا كان النظام يعمل عشرة ساعة باليوم



مخطط مبسط لمشروع الري بالرش

$$q = \frac{Si \quad Sm \quad I}{360}$$

q سعة المرشة الواحدة (لتر\ ثانية . مرشة)

Si المسافة بين مرشة واخرى متر

Sm المسافة بين خط واخر متر

I معدل الارواء الامثل سم \ ساعة

$$q = \frac{10 * 15 * 1.5}{360} = 0.6 \ \ Liter/\sec.sprink$$

عدد المرشات $= \frac{\text{طول الانبوب الجانبي}}{\text{المسافة بين مرشتين}}$ عددالخطوط الجانبية

عدد المرشات $= \frac{150\ meter}{10\ meter} = 15 * 2 = 30$ مرشة

سعة مرشات المشروع الكلية = تصريف المرشة الواحدة * عدد المرشات

Q= 0.6 * 30 =18 Liter / sec

الزمن اللازم لاضافة 6 سم بمعدل 1.5 سم \ ساعة = 6 \ 1.5 = 4 ساعة الزمن الازم.

الزمن الكلي لكل خط = 4 ساعة ري + ساعة واحدة (نقل وتنصيب) = 5 ساعة

مساحة الحقل = 9 هكتار = 90.000 متر مربع

ابعاد الحقل المربع الشكل = $\sqrt{90.000}$ =300متر * 300 متر

عدد النقلات = طول الحقل \ المسافة بين خط جانبي واخر

= 300 \ 15 = 20 نقلة

الزمن اللازم بالساعة لري الحقل باكملة = 20 نقلة * 5 ساعة

= 100 ساعة

الزمن اللازم باليوم لري الحقل باكمله = $\frac{\text{100 ساعة}}{\text{10ساعة\ يوم}}$ = 10 يوم

مثال (2):-

حقل مستطيل الشكل مساحتة 24 هكتار . طول الحقل 600 متر وعرضة 400 متر، مروي بنظام الري بالرش شبة المتنقل ذو خط رئيسي ثابت على طول الحقل وخطين جانبيين (طول كل خط 200 متر) ، يحوي كل خط جانبي على 20 مرشة ، والمسافة بين خط جانبي واخر20 متر على طول الخط الرئيسي (كما موضح في الشكل التالي) . علما ان معدل الارواء الامثل 1.25 سم \ ساعة . احسب ؛-

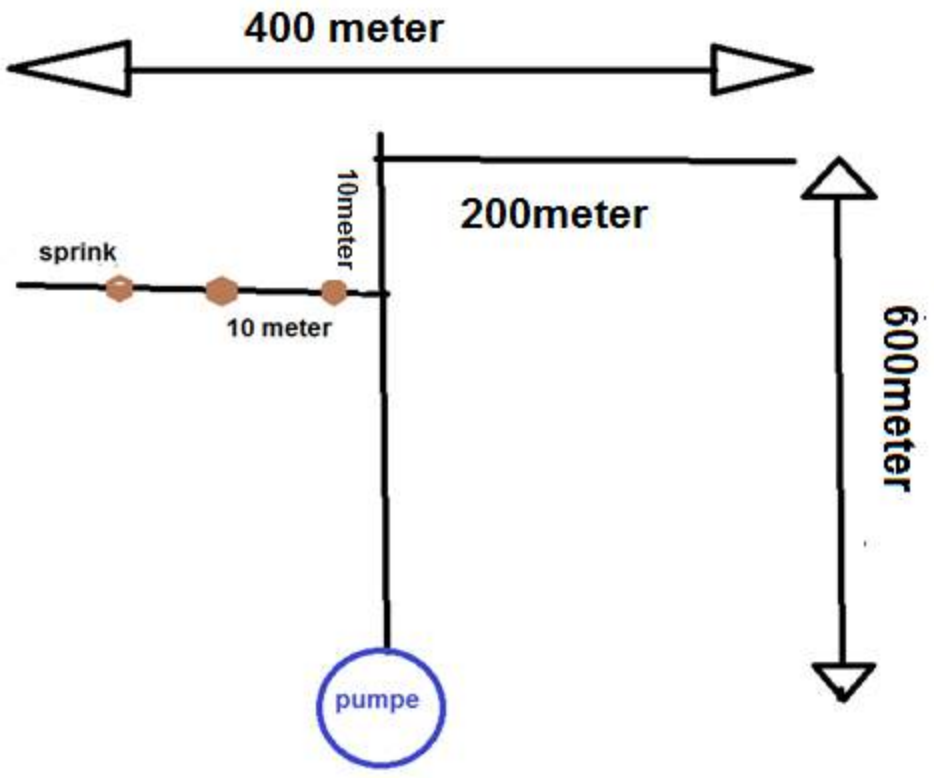
1- سعة المرشة الواحدة .

2- عدد المرشات الكلية وسعة النظام .

3- الزمن اللازم لاضافة 5 سم .

4- الزمن الكلي للارواء بالساعة اذا كان الوقت اللازم لنقل وتنصيب كل خط ساعة واحدة

5- زمن الري باليوم اذا كان النظام يعمل 15 ساعة باليوم .



مخطط مبسط لمشروع الري بالرش

$$q = \frac{Si \quad Sm \quad I}{360}$$

q سعة المرشة الواحدة (لتر\ ثانية . مرشة)

Si المسافة بين مرشة واخرى \ متر

Sm المسافة بين خط واخر متر

I معدل الارواء الامثل سم \ ساعة

المسافة بين مرشة واخرى $= \frac{200\text{متر طول الخط الجانبي}}{20\text{مرشة}} = 10\text{متر}$

$$q = \frac{10 * 20 * 1.25}{360} = 0.69 \quad Liter/\text{sec}.sprink$$

عدد المرشات $=$ (عدد المرشات في الخط الواحد)عددالخطوط الجانبية

عدد المرشات $= 20 * 2 = 40$ مرشة

سعة مرشات المشروع الكلية = تصريف المرشة الواحدة * عدد المرشات

Q= 0.69 * 40 = 27.77Liter / sec

الزمن اللازم لاضافة 5 سم بمعدل 1.25 سم \ ساعة = 5 \ 1.25 = 4 ساعة

الزمن الكلي لكل خط = 4 ساعة ري + ساعة واحدة (نقل وتنصيب) = 5 ساعة

مساحة الحقل =24هكتار = 240.000 متر مربع

عدد النقلات = طول الحقل \ المسافة بين خط جانبي واخر

= 600 \ 20 = 30 نقلة

الزمن اللازم بالساعة لري الحقل باكملة = 30 نقلة * 5 ساعة

= 150 ساعة

الزمن اللازم باليوم لري الحقل باكمله = $\frac{\text{150ساعة}}{\text{15ساعة\ يوم}}$ = 10 يوم

معامل تناسق التوزيع % Distribution Uniformity

$$DU = \frac{Avg \quad Low \frac{1}{4} \quad catch}{Avg \quad system \quad catch}$$

معدل عمق الماء المتجمع في ربع عدد العلب ذات اقل صبيب

معامل تناسق التوزيع = ---------- 100

معدل عمق الماء المتجمع في العلب

مثال :-

اوجد معامل تناسق التوزيع لنظام الري بالرش من المعلومات التالية لحقل تجارب مربع محاط باربعة مرشات بينها (21) علبة منصوبة في الحقل وكان عمق الماء المتجمع (ملم) في العلب كما مبين بالشكل التالي :-

S	9.4	9.5	9.9	S
7.1	7.1	6.8	9.2	9.3
8	7.1	7.1	8.9	9.3
7.1	8	6.8	9.2	9.2
S	8.9	8	8.9	S

$$\boldsymbol{Avg = \frac{6.6 + 6.6 + 6.8 + 7.6}{4} = 6.9\, mm}$$

معدل عمق الماء المتجمع في ربع العدد الكلي للعلب ذات الصبيب الأقل

$$\boldsymbol{Avg \;\; system \;\; catch = \frac{178}{21} = 8.5\, mm}$$

معدل عمق الماء المتجمع في العلب

$$\boldsymbol{DU = \frac{6.9}{8.5} \;\; 100 = 81.17\,\%}$$

معامل تناسق التوزيع %

جدول \ قيم واحد بار مقابل وحدات الضغط

واحد بار	= تقريبا واحد ضغط جو
	1000 ملي بار
	1023 سم ماء
	10.23 متر ماء
	100 كيلو باسكال
	1.01 كغم \ سم ^{2}
	76 سم زئبق
	14.5 باوند \ نج ^{2}
	10^6 داين \سم^2

<u>تقدير التصريف النظري لمبثق المرشة :-</u>

مثال :-

احسب نظريا تصريف مبثق المرشة ، اذا علمت أن قطر المبثق 6 ملم ، شحنة الماء (الضاغط) 2.5 باروان معامل التصريف الخاصة بالنظام 0.95

$$q = CA\sqrt{2gh}$$

q التصريف النظري من المرشه متر^3 \ ثانية

C معامل التصريف خاص بنظام الرش يتراوح بين (0.95 – 0.96) .

g التعجيل الأرضي (9.8 م \ ثا نية ^{2}) .

h شحنة الماء عند فتحة المبثق بوحدة المتر (تثبت في مواصفات النظام)

6 mm = 0.006 meter

$r = \frac{0.006meter}{2} = 0.003meter$ نصف قطر مبثق المرشة

$A = r^2\ \pi$

$A = 0.000009 * 3.14 = 0.000028\ m^2$ مساحة المقطع العرضي للمبثق

$h = 2.5\ bar * 10.23 = 25.57\ meter$ ارتفاع شحنة الماء

$q = 0.95 * 0.000028\sqrt{2 * 9.8 * 25.57} =$

$q = 0.95 * 0.000028 * 22.38 = 0.00059\ m^3/sec = 0.59\ L/sec$

نسبة الفواقد بمنظومة الري بالرش :-

اذا كان معدل تصريف الماء من مبثق المرشة 0.5 لتر \ ثانية ومعدل حجم الماء المتجمع في علب المنصوبة على سطح التربة (175 سم ^{3} \ ساعة) علما ان قطر العلبة 15 سم . والمسافة بين مرشة وأخرى 10 متر وبين خط واخر 15 متر .احسب :

1- حجم الماء الصادر (التصريف) من مبثق المرشة بوحدة : متر مكعب \ ساعة .

2- معدل الارواء للماء الواصل تربة الحقل بوحد : سم \ ساعة .

3 – حجم الماء الواصل تربة المنطقة المبتلة من الحقل (Sm * Si) بوحدة متر^3\ساعة

4 – نسبة الفواقد في ماء الري .

الحل

$\frac{0.5 * 60 * 60}{1000} = 1.8\ {}^{m^3}/_{hr}$ حجم الماء الصادر من مبثق المرشة

$A = r^2\ \pi$

$A = (7.5)^2 * 3.14 = 176.6\ cm^2$ مساحة سطح العلبة

$\frac{175\ cm^3}{176.6 cm^2} = 0.99\ {}^{cm}/_{hr}$ معدل الارواء للماء الواصل تربة الحقل

$\frac{0.99}{100}\ 10 * 15 = 1.48\ {}^{m^3}/_{hr}$

نسبة الفواقد % = $\frac{\text{حجم الماء الصادر من المبثق – حجم الماء الواصل تربة المنطقة المبتلة}}{\text{حجم الماء الصادر من المبثق}} 100$

$= \frac{1.8 - 1.48}{1.8} 100 = 17\ \%$

حساب معدل الارواء الصادر من مبثق المرشة :-

Precipitation intensity

اذا علمت ان تصريف المرشة 0.5 لتر\ ثا وان المسافة بين مرشة وأخرى 10 متر والمسافة بين خط واخر 15 متر . احسب معدل الارواء (ملم \ ساعة) وكذلك (سم \ ساعة) .

$$Ra = \frac{q}{A}\ 3600$$

Ra *معدل الارواء*	ملم \ساعة
q معدل تصريف المرشة	لتر \ ثا
A المساحة المبتلة (Si * Sm)	متر ^{2}

A = Si * Sm

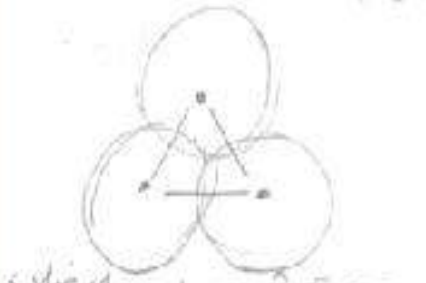
A = 10 * 15 = 150 m^2

$q = \frac{0.5}{150} 3600 = 12\ mm = 1.2\ cm$ معدل الارواء من المرشة

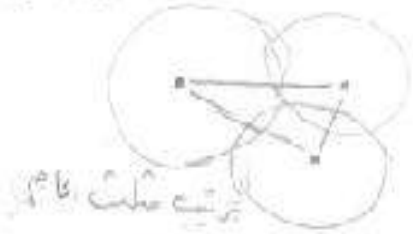
الضغط التشغيلي المناسب لحجم فوهة مبثق المرشة

قطر فوهة المبثق \ ملم	شحنة الضغط المناسبة \ متر
3 -- 4.8	35—25
4.8---6.4	40- - 30
6.4—9.6	50 – 35

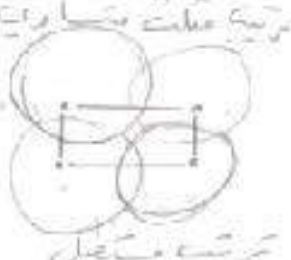
مخطط حالات ترتيب الرشاشات في
شدة الري بالرش



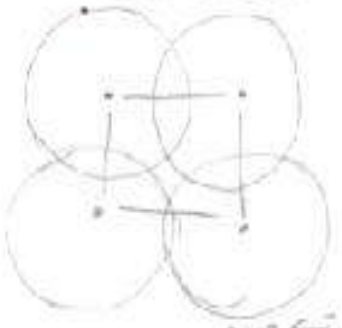
ترتيب مثلث متساوي الاضلاع



ترتيب مثلث قائم



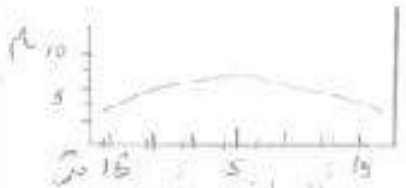
ترتيب مستطيل



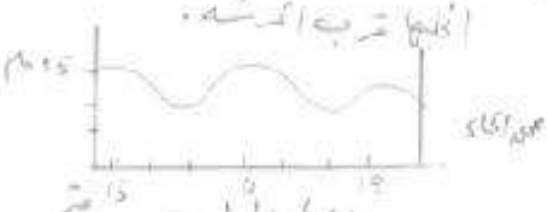
ترتيب مربع

تأثير الضغط التشغيلي على نمط التوزيع المائي للرشاشة

١- في حالة الضغط الواطئ تحول ماء الري بين منتظم حول الرشاشة
٢- ضغط مثالي (يعمل وامع لدحام القطرات) حيث تسقط القطرات الماء قريبة من الرشاشة والقطرات الكبيرة بعيدة عن الرشاشة. وبالتالي يتم حصول مائل نمط توزيع وتوزيع رطوبة مثلث.
٣- اذا كان الضغط عالياً فان معظم القطرات الصغيرة الحجم ستحمل أخفها قرب الرشاشة.



ضغط مثالي



ضغط واطئ

ضغط عالي

Uniformity Coefficient

معامل التناسق :- CU

سؤل :-

اوجد معامل التناسق لنظام الري بالرش من المعلومات التالية لحقل تجارب مربع محاط باربعة مرشات بينها (21) علبة منصوبة في الحقل وكان عمق الماء المتجمع في العلب كما مبين بالشكل التالي

S	9.4	9.8	10	S
7.1	7.1	6.8	9.2	9.3
8	7.1	7.1	8.9	9.3
7.1	8	6.8	9.2	9.2
S	8.9	8	8.9	S

معدل الارواء تنازليا \ملم	التكرار	معدل الارواء *التكرار	الانحراف العددي	الانحراف العددي *التكرار
10	1	10	1.7	1.7
9.8	1	9.8	1.5	1.5
9.4	1	9.4	1.1	1.1
9.3	2	18.6	1.0	2
9.2	3	27.6	0.9	2.7
8.9	3	26.7	0.6	1.8
8	3	24	0.3	0.9
7.1	5	35.5	1.2	6
6.8	2	13.6	1.5	3
المجموع	21	175.2		20.7

$$CU\% = (1 - \frac{\sum X}{mn})\,100$$

CU% معامل التناسق

M متوسط معدل الارواء ملم

n عدد العلب

mn مجموع عمق الماء في العلب ملم

X الانحراف العددي عن متوسط معدل الارواء ملم

$$M = \frac{mn}{n}$$

$$M = \frac{175.2}{21} = 8.3\ mm$$

منوسط معدل الارواء ملم

X=10 - 8.3 =1.7 mm

اول قيمة للانحراف العددي

$$CU\% = \left(1 - \frac{20.7}{175.2}\right)100$$

CU% = 88.2 %

امتحان يومي

سؤل :-

اوجد معامل التناسق لنظام الري بالرش من المعلومات لحقل تجارب مربع محاط باربعة مرشات بينها (21) علبة منصوبة في الحقل وكان عمق الماء المتجمع في العلب كما مبين بالشكل التالي

S	9.4	9.5	9.9	S
7.1	7.1	6.8	9.2	9.3
8	7.1	7.1	8.9	9.3
7.1	8	6.8	9.2	9.2
S	8.9	8	8.9	S

Uniformity Coefficient

معامل التناسق :- CU

سؤل رقم (2):-

اوجد معامل التناسق لنظام الري بالرش من المعلومات لحقل تجارب مربع محاط باربعة مرشات بينها (21) علبة منصوبة في الحقل وكان عمق الماء المتجمع في العلب كما مبين بالشكل التالي

S	9.4	9.5	9.9	S
7.1	7.1	6.8	9.2	9.3
8	7.1	7.1	8.9	9.3
7.1	8	6.8	9.2	9.2
S	8.9	8	8.9	S

معدل الارواء تنازليا \ملم	التكرار	معدل الارواء *التكرار	الانحراف العددي	الانحراف العددي *التكرار
9.9	1	9.9	1.7	1.7
9.5	1	9.5	1.3	1.3
9.4	1	9.4	1.2	1.2
9.3	2	18.6	1.1	2.2
9.2	3	27.6	1	3
8.9	3	26.7	0.7	2.1
8	3	24	0.2	0.6
7.1	5	35.5	1.1	5.5
6.0	2	12	2.2	4.4
المجموع	21	173.2		22

$$CU\% = (1 - \frac{\sum X}{mn}) 100$$

CU% معامل التناسق

M متوسط معدل الارواء ملم

n عدد العلب

mn مجموع عمق الماء في العلب ملم

X الانحراف العددي عن متوسط معدل الارواء ملم

$$M = \frac{mn}{n}$$

$$M = \frac{173.2}{21} = 8.2\ mm$$

منوسط معدل الارواء ملم

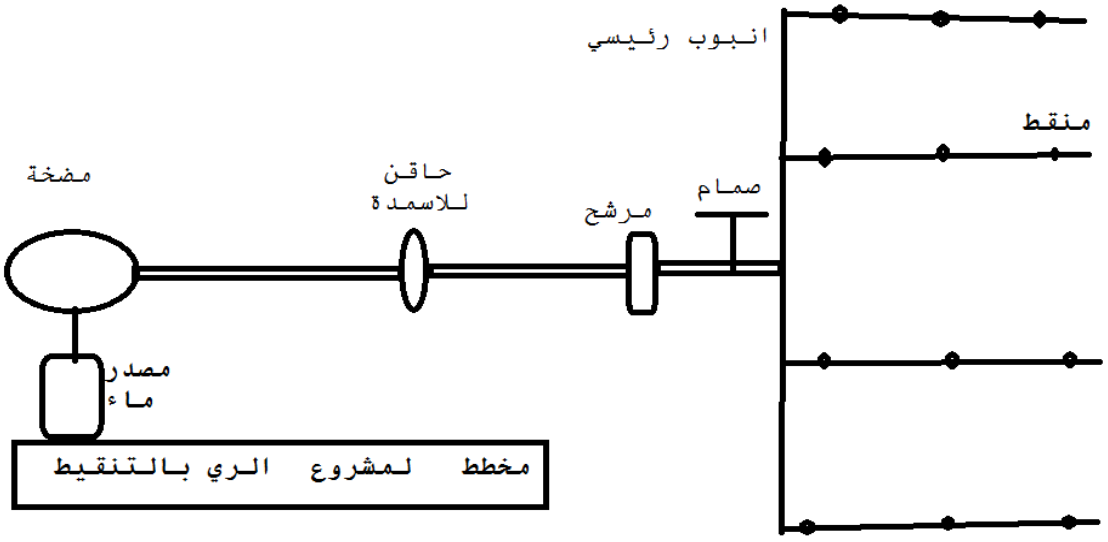
X=9.9 - 8.2 =1.7 mm

اول قيمة للانحراف العددي

$$CU\% = \left(1 - \frac{22}{173.2}\right)100$$

CU% = 87.3 %

الري بالتنقيط Trickle Irrigation (Drip Irrigation)



مميزات الري بالتنقيط :-

1- الاقتصاد في استعمال المياه .

2- الحاجة الى ايدي عاملة قليلة .

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

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

5- إمكانية إضافة الأسمدة والمبيدات مع مياه الري .

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

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

8- لا تظهر مشاكل ارتفاع مناسيب الماء الأرضي .

9- يمكن السيطرة بسهولة على تجهيز المياه وعمليات الري .

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

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

اسباب اختناقات وانسداد الموزعات والمنقطات .

1- اسباب فيزيائية :-

مثل تواجد دقائق الرمل والطين والمواد الطافية في مياه الري ،وهذه الدقائق تتسرب عبر الانابيب الرئيسية والانابيب الفرعية ثم الانابيب الحقلية والى الموزعات ذات المسالك المائية الدقيقة وتتراكم لتسبب انسدادها .

2- أسباب بيولوجية :-

ان تعرض المياه داخل انابيب الري بالتنقيط وملحقاتها للحرارة والضوء يجعل هذه المياه وسطا ملائما لتكاثر بعض الكائنات الحية مثل الطحالب وتجمعات البكتريا والنباتات المائية ، والتي تتراكم عند بعض الموزعات فتسبب الاختناق مما يقلل من معامل تجانس توزيع الماء في الحقل ،ورغم كل الاحتياطات للتقليل من اخطار الانسداد فانه لايمكن القضاء عليها نهائيا خاصة ان الضوء ممكن ان يتسرب داخل الموزعات مما يخلق ظروف ملائمة لتكاثر البكتريا والفطريات والاشنات .

3- اسباب كيمياوية :-

ان المياه الجوفية تحوي بدرجات متفاوتة على مركبات كيميائية ذائبة تكون متوازنة في وسطها الاصلي .لكن أستخدامها للري وتعرضها للهواء وحرارة الجو يجلعها قابلة للترسيب في بعض الموزعات .

الطرق المتبعة للتغلب على اسباب الاختناقات :-

1- أختيار المرشحات المناسبة لنوعية المياه والتي تتلائم مع تصميم شبكة الري بالتنقيط .مثل مرشحات رملية او رملية حصوية او مرشحات شبكية .

2- حقن حامض النتريك والهيدروكلوريك بتركيز 0.5 – 0.2 % للتخلص من كربونات الكالسيوم المترسبة .

3- اذا كانت الاختناقات ناتجة عن الكائنات الحية ممكن حقن الشبكة بمادة الكلور بتركيز 1- 5 %

4- ممكن فتح اجزاء من الشبكة والموزعات عند الاختناق ووضعها في أحواض تحوي حوامض

استخدام معادلة Kaller لحساب معامل التجانس Emission Uniformity:-

اختيار أربعة أنابيب في الحقل ، واختيار أربعة منقطعات على كل أنبوب ،على ان تكون المنقطات موزعة متساوية عند بداية ووسط ونهاية أنابيب التوزيع . ثم يتم قياس صبيب كل منقط

$$EU\% = \frac{Low\ 1/4\ Ave - discharge - rate/\ plant}{Average - discharge - rate/\ plant}$$

$$EU\% = \frac{\bar{q}}{q}100$$

EU % معامل التجانس

$\bar{q}$ متوسط صبيب الاربع منقطات ذات الصبيب الاصغر

q متوسط صبيب منقطات النظا م .

درجة التجانس	تصنيف التجانس	
يساوي او اكبر من 90 %	Excellent	ممتاز
80 -90 %	Good	جيد
70 – 80 %	Fair	مقبول
يساوي او اصغر من 70%	Poor	ضعيف

مثال ؛-

اذا ما نصب نظام الري بالتنقيط ، يتالف من انبوب رئيسي واربعة انابيب فرعية في كل انبوب اربعة منقطات ، وكان عمق ماء الارواء بوحدة (ملم \ ساعة .نبات) كما موضح بالشكل التالي .اوجدمعامل التجانس وما هو التصنيف .

	6	7	7.1	8.6
	9	7	6	9.1
	10	5.1	4.1	7.8
	9.1	8.2	5.5	6.5

$$q^{-} = \frac{4.1 + 5.1 + 5.5 + 6}{4} = 5.2 \text{ mm}/hr.plant$$

معدل ارواء لاقل صبيب ربع العلب

4=4\16

$$q = \frac{6 + 7 + \ - - - - - - - \ + 5.5 + 6.5}{16} = \frac{116.1}{16}$$
$$= 7.26 \ mm/hr.plant$$

معدل الارواء الكلي

$$EU = \frac{q^{-}}{q} 100$$

$$EU = \frac{5.2}{7.26} 100 = 71.6\%$$

معامل التجانس مقبول او حسن

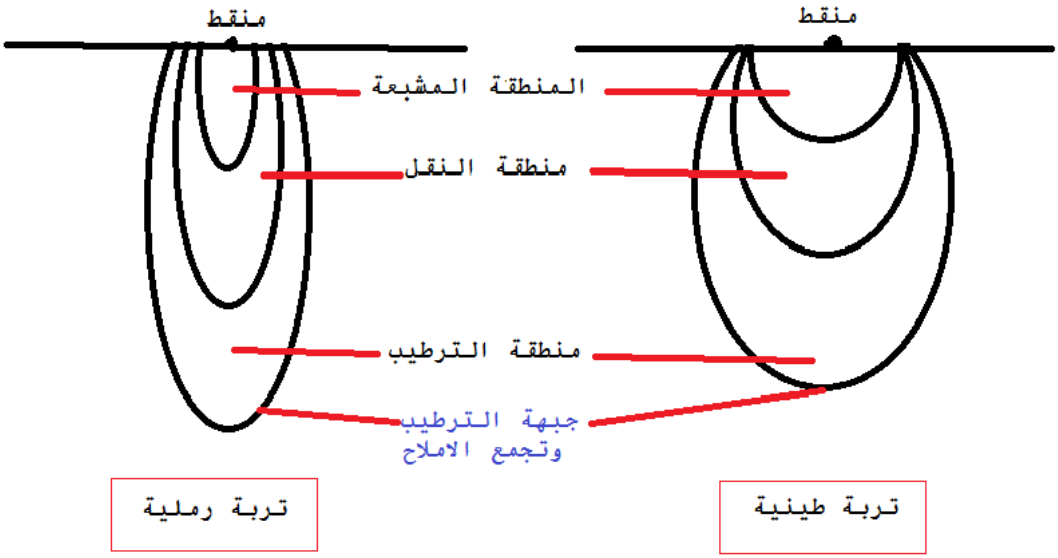
محددات ومشاكل الري بالتنقيط :-

1- الكلفة الابتدائية عالية .

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

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

4 – غالبا ما يتحدد نمو المجموعة الجذرية وتزداد كثافتها في منطقة الترطيب مما يجعلها صغيرة و ئؤدي ذلك الى ضعف نموالنباتات ومشاكل في التهوية .



مخطط توزيع الرطوبة في التربة تحت نظام الري بالتنقيط

تقدير التصريف النظري للمنقط

$$q = \frac{IR \ * Se \ * \ Sl}{T}$$

q تصريف المنقط الواحد (لتر \ ساعة)

IR الاحتياجات المائية (ملم \ ساعة)

Se ألمسافة بين شجرة وأخرى (منقط واخر) على نفس الخط (متر)

SL المسافة بين خط وأخر متتا لي (متر)

T زمن الري (ساعة)

مثال :

حقل مزروع باشجار الزيتون المسافة بين شجرة وأخرى (بين منقط واخر) على نفس الخط 3 متر والمسافة بين خط واخر 4 متر . وان الاحتياجات المائية 6 ملم \ اليوم . ما هو تصريف المنقط الواحد بوحدة (لتر\ ساعة) .

$$\frac{6}{24 \text{ ساعة}} = 0.25 \ {}^{mm}/_{hr}$$

$$q = \frac{0.25 \ * \ 3 \ * \ 4}{1} = 3 \ {}^{L}/_{hr}$$

حل أخر :

$$\frac{6}{24 \ * \ 10} = 0.025 \ {}^{cm}/_{hr}$$ الاحتياجات المائية

$$q = \frac{0.025 \ * \ 300 \ * 400}{1} = 3000 \, {}^{cm^3}/_{hr} = 3 \ {}^{L}/_{hr}$$

أنواع الانسدادات والاختناقات في شبكة الري بالتنقيط

1-الانسداد بالمواد الكيماوية مثل(رواسب الكاربونات والجبس)

****** استخدام حوامض تجارية مثل (النتريك ،الفوسفريك ،الهيدروكلوريك والكبريتيك) بتراكيز مخففة 200 سم3 \متر 3او مخاليط من الحوامض مع ماء الري مرة كل اسبوع ولمدة شهر وحسب ما متوفر بسعر مناسب مع مراعاة نوع ماء الري وحاجة التربة .**

$2H\,CL + CaCO3 \text{ -------- } Ca\,CL2 + H2CO3$

حامض ضعيف يخفض PH حيث يزيد جاهزية بعض العناصرمع توفيرسماد نتروجيني

******* اضافة الاسمدة بشكل دفعات .**

******* تحليل مياه الري فمثلا اذا زاد تركيز عنصر الحديد فيها عن 1.5ppm تسبب انسدادات .**

2 - الانسدادات بالمواد الحيوية :

- **تلف اجزاء من الشبكة بسب القوارض .**
- **نمو الطحالب والبكتريا في اجزاء من الشبكة خاصة الضيقة منها.**

- إضافة الكلور لمياه الري حيث انه :

. يخلق بيئة غير مناسبة تماماً لنمو الطحالب .

. يمنع تكتل المواد العضوية العالقة وترسيبها .

. يتم الحصول على مصدر الكلور من خلال استخدام مسحوق هيبوكلوريد الكالسيوم 65% Ca(CLO)2ولحصول على تركيز 1 جزء في المليون يضاف بمعدل 1.5 جم/ م3 مياه .

. تعتبر اضافة الكلور غيرضار للنبات خاصة اذا ما استخدم بتركيز اقل من 10ppm .

3 – الانسدادات الفيزيائية :

- استخدام المرشحات :-

a - المرشحات حلزونية الدوران Hydrocyclon لتصفية المياه المحملة بالتربة في حقينة اسفل المصفاة .

b – المرشحات الرملية حيث تستخدم لتصفية مياه البرك والسدود من الوحال ذات قطريتعدى 80 مايكرون

c - المرشحات الشبكية من المواد العالقة حيث تنظف الشبكات المتسلسلة بين فترة وأخرى .

2- تسليك وفتح وغسل الاجزاء المسدودة .