المحاضرة التاسعة : طرائق الري 1

الري السطحي

a: الري بالغمر (Flooding)

أ:الري بالحواض (Basin)

ب: الري السيحي 1: الغمر الحر (Free flow) 2:الري الشريطي (Border -strp)

b: ري المروز (Furrow)

فوائد الري السطحي:

1: انخفاض التكاليف الاولية. 2: طريقة شائعة وسهلة. 3: تناسب محاصيل الحبوب والعلف ومحصول الرز.

4: مناسبة لغسل املاح التربة. 5: مناسبة لاستخدام تصاريف عالية بفترات زمنية قليلة.

6: يصلح لمدى واسع من الترب.

محددات الري السطحي:

1: يصعب تحقيق تجانس توزيع المياه وخاصة في الترب عالية النفاذية.

2: غير مناسب للمحاصيل التي تحتاج ريات خفيفة ومتقاربة.

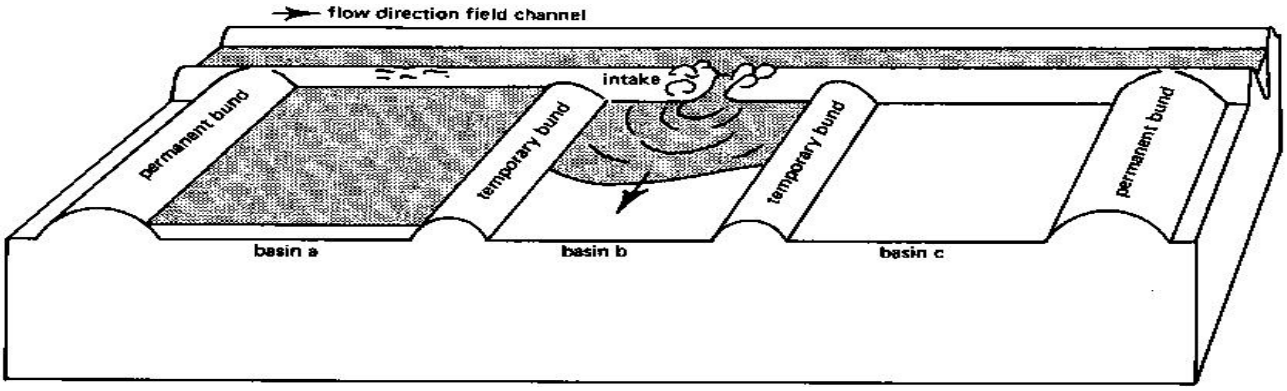
3: يحتاج الى عمليات تسوية جيدة للأرض مما قد يؤثر على انتاجية التربة ويزيد من الكلفة.

4: يحتاج الى نظم سيطرة وقياس وتوزيع مناسبة للمياه.

5: يحتاج الى عدد كبير من الايدي العاملة.

طريقة الري بالاحواض (Basin irrigation)

تتضمن انشاء وحدات مساحية صغيرة من الارض مستوية السطح ومحددة بأكتاف يعتمد حجم الكتف على عمق الماء المطلوب (اضافته). يحتجز الماء داخل الاحواض للعمق المطلوب ولفترة زمنية معينة بعدها يغيض الماء للأسفل.



تحتاج هذه الطريقة الى عمليات تسوية وتعديل وتحضير جيد للارض ويفضل ان تكون الاحواض مستوية او عديمة الانحدار. يتم نغذية الاحواض من قناة تجهيز التي تتوسط الاحواض ويمكن ان يكون التجهيز من جهة واحدة من قناة التجهيز او يتم تجهيز الاحواض بالماء بانتقال الماء من حوض الى آخر.

<u>مميزات طريقة الري بالأحواض:</u>

1: طريقة كفوءة في غسل الاملاح اذا ما نفذت بدقة عمليات التسوية والتعديل فضلاً عن تحقيق كفاءة ري عالية.

2: تناسب الترب ذات النفاذية المرتفعة والواطئة، الا انه تفضل في الترب عالية النفاذية مع اعطاء تصاريف كبيرة.

3: تناسب معظم المحاصيل والاشجار (باستخدام الاحواض الصغيرة والتي يمكن زيادة مساحتها لتشمل عدة اشجار)

4: تتحدد مساحة الحوض بمعدل غيض الماء في التربة والتصريف المعطى للحقل ، وكلما كانت مساحة الحوض اكبر كلما كانت افضل من الناحية الاقتصادية.

5: يتحدد شكل الحوض حسب تضاريس الحقل اضافة الى نوع التربة وحجم التصريف ونوع المحصول (يمكن ان تكون الاحواض مربعة او مستطيلة او كنتورية ..... الخ)

<u>محددات ري الاحواض:</u>

1: تقسيم الحقل الى عدد كبير من القطع (الاحواض) يؤدي الى خسارة مساحة مهمة من ارض الحقل.

2: تحتاج الى جهد لادارة وارواء كل حوض.

3: ان كثرة الاكتاف وفنوات تجهيز الماء يعيق حركة واستخدام المكننة في عمليات خدمة التربة والمحصول.

<u>هيدروليكية الري بالاحواض:</u>

تقسم هيدروليكية الري بالاحواض الى اربعة مراحل:

1: مرحلة الانتشار الاولي للتصريف المعطى لتغطية عرض اللوح والبدء بالتقدم.

2: مرحلة تقدم جبهة الماء في الحوض.

3: مرحلة ارتفاع الماء في الحوض بعد بلوغ جبهة الماء الى نهاية الحوض.

4: مرحلة انحسار الماء وغيضه بعد قطع الجريان.

الري السيحي (الغمر بالسيح):

يضاف ماء الري الى سطح التربة فينساب فوقه ليغمره كلياً، وان بقاء الماء فوق سطح التربة مرتبط باستمرار تصريف الماء الى سطح التربة وتعمل الكتوف على توجيه حركة الماء في الحقل وليس تراكم الماء كما يحصل في ري الاحواض.

الغمر الحر:

يجهز الماء الى الحقل من القناة الرئيسة دون وجود اكتاف او حواجز توجه او تحجز الماء، وهي من اقدم الطرق وابسطها. ويتوقف تجهيز الماء للحقل عندما يغمر الماء كل اجزاء الحقل. وتستخدم هذه الطريقة لري محصول الرز، الا ان الضائعات المائية تكون كبيرة جداً وكفاءة الارواء واطئة.

- ❖ تستخدم هذه الطريقة عندما تكون المياه متوفرة بغزارة ورخيصة الثمن.

الري الشريطي Border strip irrigation :

تعتبر من اهم طرق الري السطحي واكثرها انتشاراً. يقسم الحقل الى قطع شريطية طويلة في الارض محددة باكتاف صغيرة متوازية لتوجيه حركة الماء فقط. ويجهز الماء من قناة رئيسة عمودية عليها وينساب الماء فيها بفعل الجذب الارضي. وتستخدم هذه الطريقة لري الاشجار او المحاصيل الكثيفة النمو.

- ❖ تناسب هذه الطريقة معظم الترب التي تسمح اعماقها باجراء التسوية دون التأثير على انتاجيتها.
- ❖ تناسب الترب منخفضة النفاذية ولا يحبذ استخدامها في الترب ذات النفاذية المنخفضة جداً.
- ❖ يحتاج الري الشريطي الى مهارة في ادارة عمليات الري.

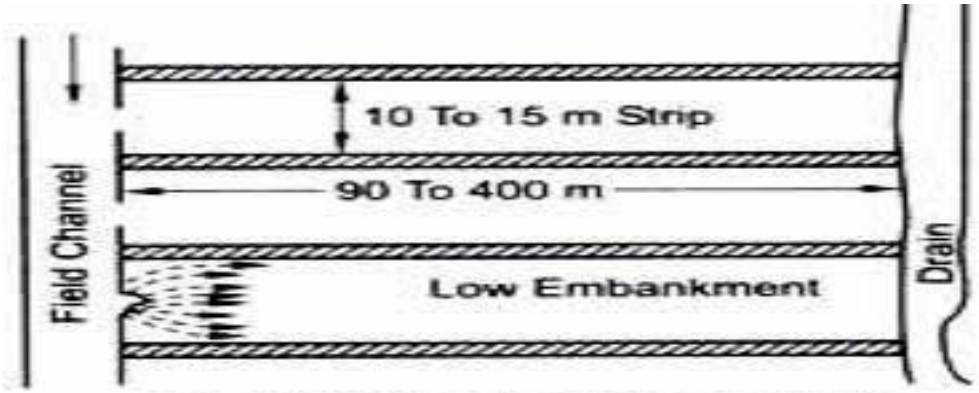


Fig. 6.2. Border strip method

مزايا الري الشريطي:

1: ذو كفاءة ارواء عالية وتوزيع متجانس للماء اذا ما احسن التصميم والتنفيذ. 2: متطلبات الصيانة والتشغيل والسيطرة قليلة. 3: تستعمل لانواع مختلفة من الترب. 4: يمكن التحكم بعملية الري.

- ❖ يفضل اعطاء الماء بتصاريف تتناسب مع الانحدار لمنع حصول تعرية داخل اللوح الشريطي.
- ❖ تقسم الالواح الشريطية حسب طبيعة تضاريس الارض الى:

1: الاشرطة المستقيمة straight border 2: الاشرطة الكفافية contour border

المواصفات الهيدروليكية للأشرطة:

1: عرض اللوح الشريطي : يتراوح عرض اللوح الشريطي بين 3–30 م (غالباً يكون 6–15م) ويعتمد ذلك على التصريف المعطى ودرجة تسوية الارض. ويقل عرض اللوح عندما يكون التصريف قليلاً. وغير صحيح من الناحية العملية ان يقل عرض اللوح عن 3م . يضاف الى ذلك فان عرض اللوح قد يصمم على اساس عرض الآت الخدمة والحصاد المستخدمة ومن الناحية الاقتصادية يفضل ان يكون العرض من مضاعفات عرض الآلات المستخدمة.

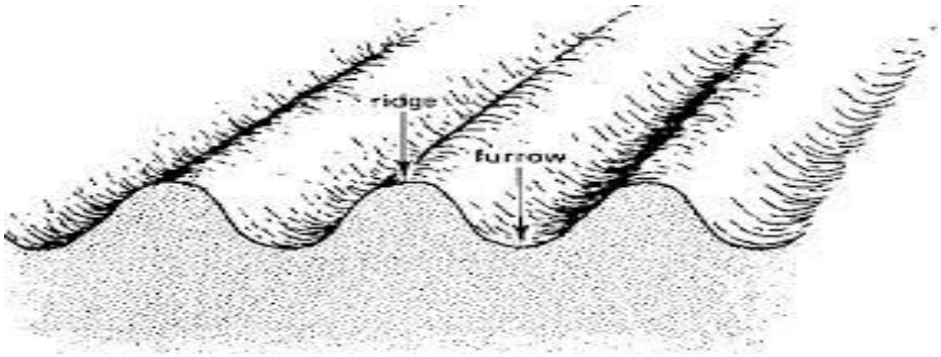
2: طول اللوح الشريطي: يعتمد طول اللوح الشريطي على معدل ترطيب التربة وغيض الماء والانحدار والتصريف وخشونة السطح. عادة يزداد طول اللوح في الترب الناعمة النسجة وعلى العكس في الترب الخشنة النسجة.

3: انحدار اللوح الشريطي : الانحدار الكبير في اللوح غير مرغوب فيه لكونه يعمل على تعرية التربة ويعتمد الانحدار على مقدار التصريف المعطى . كما لا تفضل الانحدارات البسيطة والقريبة من الاستواء والتي تسبب ضائعات كبيرة في مياه الري.

4: التصريف المناسب : يعتمد التصريف على معدل الغيض وعلى عرض اللوح.

ري المروز Furrow Irrigation:

يشتمل على قنوات صغيرة ذات سعة مائية منخفضة تحفر في الارض على مسافات منتظمة، ويجري فيها الماء باتجاه ميل الارض.



مزايا نظام ري المروز:

1: التبخر من سطح التربة اقل مقارنة بطرق الري السطحي الاخرى.

2: تقل مشكلة تعجن التربة وخاصة في الترب ناعمة النسجة (الترب الطينية).

3: امكانية اجراء عمليات خدمة المحصول بعد الري مباشرة.

4: تلائم جميع المحاصيل التي تزرع على خطوط.

5: تلائم مدى واسع في الترب والانحدارات.

6: امكانية السيطرة على تجهيز المياه بشكل جيد.

تصميم نظام ري المروز:

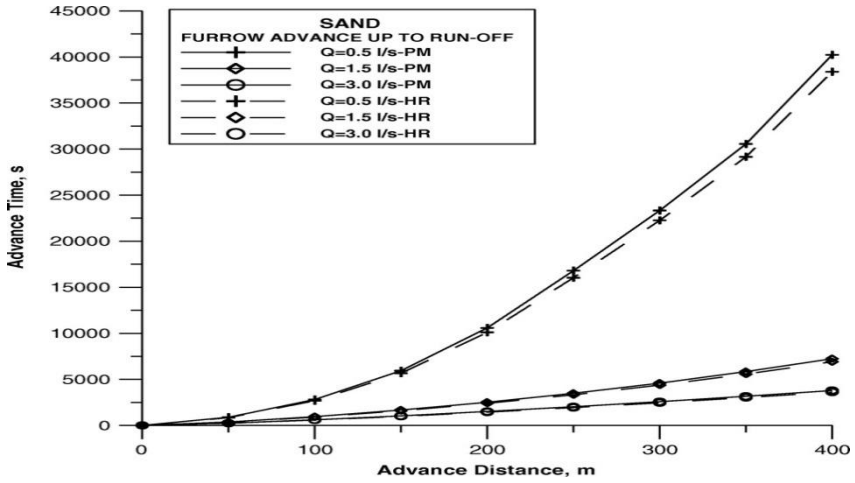
ان ابرز العوامل التي تؤخذ بنظر الاعتبار في التصميم هي:

1: طول المرز 2: المسافة بين المروز 3: تصريف المرز 4:مدة الري 5:عمق الري

6: انحدار المرز 7: معدل التشرب

تحديد طول المرز : يعتمد طول المرز على معدل تشرب التربة بالماء والانحدار والتصريف المتوفر اضافة الى شكل ومساحة الحقل. تتراوح اطوال المروز من 25م (كما في البساتين) الى 500 م للمحاصيل الحقلية. يتم تحديد

طول المرز الامثل باجراء مجموعة من الاختبارات على المروز وبتصاريف مختلفة ثم ترسم منحنيات التقدم كما في الشكل الاتي:



التصريف المسموح به:

يتراوح التصريف مابين 0,5 – 2,5 لتر/ ثانية . ويتم عادة قطع التصريف عن المرز عند وصول جبهة الماء الى 5/3 من طول المرز. ويمكن حساب اقصى تصريف مسموح به ولا يسبب تعرية من المعادلة التالية:

$$q_{max} = 0.60/s$$

اذا كان الانحدار % 0.20

$$q_{max} = 0.60/s = 0.60/0.20 = 3 \text{ L/Sec}$$

حيث ان :

q_{max} = اقصى تصريف مسموح به، لتر/ثا

S = الانحدار (القيمة العددية للنسبة المئوية للانحدار)

انحدار المرز:

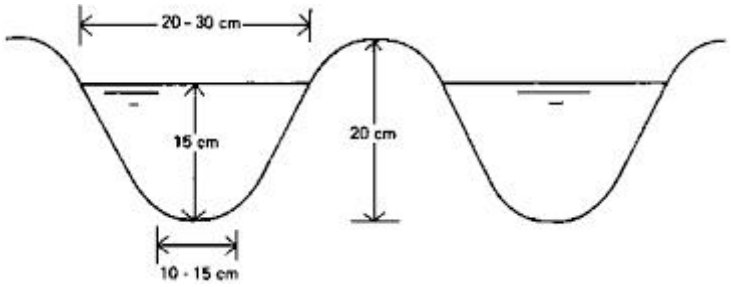
يعتمد انحدار المرز على نوع التربة والتصريف ودرجة تسوية التربة. ويعتبر الانحدار الذي يتراوح ما بين (0.15 – 0.30) %الافضل ليعطي كفاءة ري عالية وتوزيع متناسق لمياه الري.

اعماق المروز والمسافات بينها:

تتحدد المسافة بين المروز بنوع المحاصيل المزروعة والتربة والمكائن الزراعية المستخدمة في الزراعة وعمليات خدمة التربة والمحصول.

60 – 90 Cm	لمحاصيل البطاطا والذرة والقطن
30 – 40 Cm	لمحاصيل الخضر (الخس ، الجزر ، البصل)
3 – 10 m	للبساتين

اما اعماق المروز فتتراوح بين (20 – 30 Cm) لمحاصيل البساتين و (7.5 – 20 Cm) للمحاصيل التي تزرع على خطوط. عموماً تحتاج المحاصيل ذات الجذور الضحلة الى مروز ضحلة بمسافات متقاربة والعكس صحيح.



تجهيز المياه للمروز :

رغم اختلاف اشكال المروز واعماقها الا ان طريقة تجهيزها واحدة، وتتكون من قناة تجهيز عمودية على اتجاه المروز وتعمل فتحات صغيرة في القناة عند كل مرز لتكون الوسيلة التي تغذي المرز بالمياه . وتستخدم احياناً السحارات (Siphone) البلاستيكية ذات الاقطار الصغيرة او استخدام انابيب مزودة بصمامات يمنع رجوع الماء الى القناة الرئيسة.

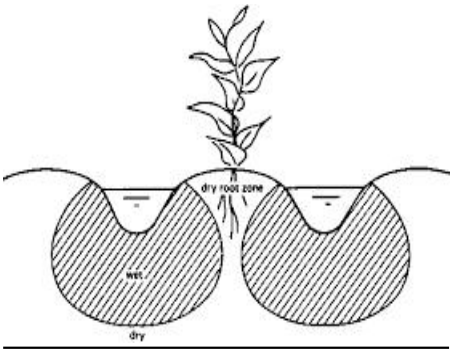
هيدروليكية ري المروز :

ياخذ الماء في ري المروز اتجاهين اثناء تشربه في التربة :

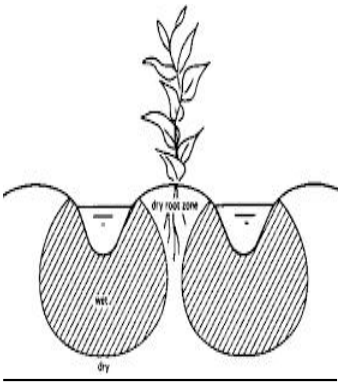
1: اتجاه عمودي 2: اتجاه افقي (جانبي)

تأخذ طليعة الترطيب شكلاً بيضوياً او مستديراً يتحدد وفقاً لطبيعة نسجة التربة.

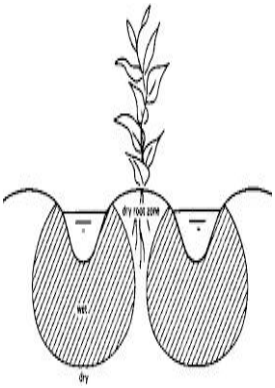
التربة الطينية



التربة المزيجة



التربة الرملية



الري بالتنقيط Drip Irrigation

يعد الري بالتنقيط من احدث طرائق الري التي استعملت وانتشرت في مناطق عديدة من العالم خاصة في المناطق التي تعاني من شحة المياه ومشكلة التملح.

مزيا وفوائد الري بالنقيط:

1: الاقتصاد في استعمال المياه 2: انخفاض الحاجة الى ايدي عاملة

3: نتيجة لتقليل السطح المبتل من الارض تنخفض المشكلات الناتجة عن نمو الادغال وانتقال الامراض الفطرية والحشرية

4: امكانية اضافة الاسمدة والمبيدات مع مياه الري 5: يمكن تطبيق الري بالتنقيط في المناطق التي تحتاج الى تسوية وتعديل

6: يمكن تطبيقه في الترب ذات النفاذية العالية 7: انخفاض الضائعات المائية بالسيح والتخلل العميق والتبخر

8: يمكن استعمال مياه ذات ملوحة عالية نسبياً 9: عدم اعاقة العمليات الحقلية

10: يمكن السيطرة بسهولة على عمليات الري وتجهيز المياه

محددات ومشاكل الري بالتنقيط:

1: ارتفاع الكلفة الابتدائية نسبياً 2: تحتاج الى خبرة وكفاءة في اعمال التشغيل والصيانة

3: تحتاج الى توفر مصدر طاقة 4:انسداد المنقطات بفعل حبيبات الرمل والطين والشوائب ، لذا توضع مرشحات لتنقية المياه قبل الري 5: غالباً ما يتحدد نمو الجذور في منطقة الابتلال مما يؤدي الى ضعف نمو النبات وحصول مشاكل في التهوية لبعض المحاصيل.

<u>مكونات نظام الري بالتنقيط</u>

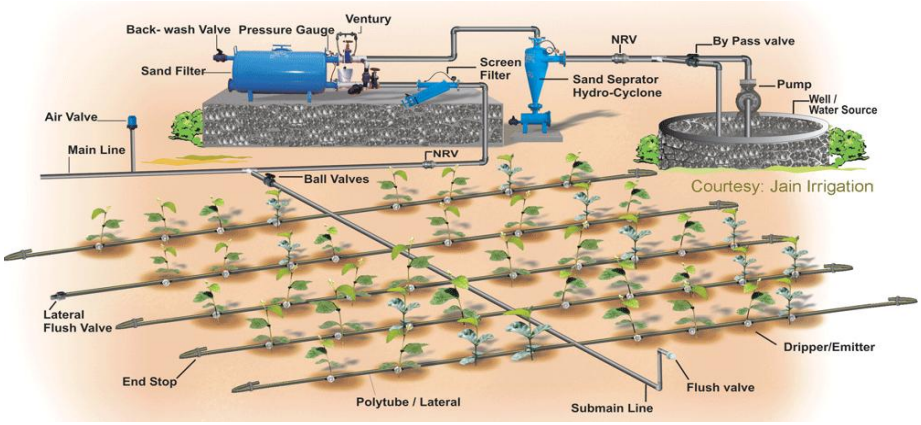
أ: الوحدة الرئيسة:

1: خزان ماء (مصدر المياه) 2: المضخة 3: المرشح 4: مقاييس التصريف

5: حاقن الاسمدة 6:منظم الضغط

ب: شبكة التوزيع:

1: الانابيب الرئيسة 2: الانابيب المساعدة 3: الانابيب الفرعية 4: الوصلات بين الانابيب 5: المنقطات



شبكة الري بالتنقيط

<u>الري بالرش Sprinkler Irrigation</u>

تعرف طريقة الري بالرش بانها اضافة الماء الى سطح التربة على شكل رذاذ يشبه الى حد ما سقوط الامطار، حيث يضخ الماء في شبكة من الانابيب الى ان يصل الى فوهة المرشة الضيقة فينتشر بشكل رذاذ

يستعمل الري بالرش في بعض الظروف الحقلية منها:

1: عندما تكون نسجة التربة خشنة بحيث لايمكن الحصول على توزيع جيد لرطوبة التربة بالطرق الاخرى

2: عندما تكون التربة ضحلة والماء الارضي مرتفع

3: عندما تكون انحدار الارض شديد والتربة سهلة التعرية

4: عندما تكون التسوية مكلفة اقتصادياً والايدي العاملة عالية الثمن

5: عندما تكون المياه المتوفرة قليلة

6: عند زراعة محاصيل تحتاج ريات خفيفة وبمدد زمنية متقاربة

7: عند اختلاف نسجة التربة في الحقل الواحد بحيث يصعب اضافة اعماق مختلفة من الماء بالري السطحي

اهم محاسن الري بالرش:

1: سهولة السيطرة على تجهيز المياه اضافة الى سهولة القياسات المائية

2: لا تعيق انظمة الري بالرش العمليات الزراعية مقارنة بطرق الري السطحي

3: الحصول عادة على كفاءات ارواء عالية وتوزيع متناسق للماء

4: تنتفي الحاجة الى اجراء اعمال التسوية والتعديل للاراضي

5: يمكن استعمال تصاريف قليلة

6:ان مكونات منظومة الري بالرش قابلة للنقل

7: يستعمل الري بالرش عندما تكون كلفة العمل مرتفعة في طرق الري السطحي

8: يمكن استعمال الري بالرش لاغراض اخرى عدا توفير الاحتياجات المائية للنبات ومن هذه الاغراض :

أ: اضافة الاسمدة والمبيدات ومصلحات التربة

ب: الحماية من الصقيع

ج: تبريد المحصول من خلال المحافظة على درجة حرارة مناسبة

اهم محددات استعمال الري بالرش:

1: تنخفض كفاءة الري بالرش بفعل الرياح الشديدة 2: الكلفة المرتفعة لمنظومة الري بالرش

3: يحتاج الري بالرش الى تجهيز مائي منتظم 4: كلفة التشغيل اعلى مما في الري السطحي

5: قد تشجع هذه الطريقة انتشار مسببات الامراض الفطرية والبكتيرية، كما قد يسبب سقوط الماء المباشر على الاوراق ضرراً خاصة عند الري بمياه رديئة النوعية

ان العوامل الهامة التي تحدد مدى نجاح نظم الري بالرش هي :

1: التصميم الصحيح لشبكة الري بالري بالرش 2: تشغيل نظام الري بالرش بكفاءة

مكونات نظام الري بالرش:

1: وحدة الضخ 2: الانابيب الرئيسة 3: انابيب التوزيع الفرعية 4: قصبة المرشة (الراقع) 5: المرشة