



الممارسات اللازمة لري المحاصيل ودورة في زيادة الانتاج

إعداد المهندس : عزت عز الدين
ادارة الشؤون الزراعية

مايو 2022

موارد المياه في قطر



المقدمة :

نشأت معظم الحضارات الانسانية وتطورت على ضفاف الانهار او في المناطق القريبة منها بسبب سهولة الزراعة وري النباتات، ومع مرور الزمن تطورت تقنيات الزراعة وطرق الري المتبعة بحيث تمكن الانسان من التمدد واستغلال مناطق جديدة وزراعتها بمختلف انواع المحاصيل. ويعتبر الماء في قطر من المواضيع الاستراتيجية كونها ثروة قومية لا تعوض ونظراً لشح المياه يتم الاعتماد في عمليات الري على الامطار والمياه الجوفية.

✓ اهمية الماء للنبات:

يعتبر الماء من اهم الضروريات للزراعة وتكمن أهميته في الاتي: -

- الماء ضروري لنمو وتطور واثمار المحاصيل لأنه يدخل في كل العمليات الفسيولوجية على المستوي البلازمي والخلوي.
- يكون معظم اجزاء النبات لأنه المكون الرئيسي للثمار والاوراق والانسجة الفعالة حيث تقدر بحوالي 90% من وزن النباتات الخضراء بشكل عام.
- منظم لعمليات الامتصاص بواسطة الجذور والنتج السطحي في شكل بحار ماء من خلال الاوراق.
- يعتبر الماء هو اداة النقل داخل النبات للمواد المذابة، ويعمل كمذيب في تغذية النبات ويحمل المواد المذابة والغذائية بين الخلايا والانسجة.

■ أهمية الماء للنبات:

الماء هو المادة الأكثر وفرة في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر أهمية للحياة.

الماء هو المادة الأكثر قيمة في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر نادرة في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر غنى في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر جمالاً في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر قوة في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر عظمة في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر كبراً في الطبيعة.

الماء هو المادة الأكثر روعة في الطبيعة.

أهمية الماء للنبات:

- يعتبر الماء من أهم الضروريات للزراعة وتكمن أهميته في الآتي: -
- الماء ضروري لنمو وتطور واثمار المحاصيل لأنه يدخل في كل العمليات الفسيولوجية على المستوى البلازمي والخلوي.
- يكون معظم اجزاء النبات لأنه المكون الرئيسي للثمار والاوراق والانسجة الفعالة حيث تقدر بحوالي 90% من وزن النباتات الخضراء بشكل عام.
- منظم لعمليتي الامتصاص بواسطة الجذور والنتج السطحي في شكل بحار ماء من خلال الاوراق.
- يعتبر الماء هو ادارة النقل داخل النبات للمواد المذابة، ويعمل كمذيب في تغذية النبات ويحمل المواد المذابة والغذائية بين الخلايا والانسجة.
- يدخل الماء في تركيب الكثير من المواد العضوية.
- الماء له دور رئيسي في تحويل النشا الي سكريات، وفي تنظيم غلق وفتح الثغور.
- الماء عامل اساسي في اكتمال عملية التمثيل الضوئي.

المصطلحات التقنية:

• الري: Irrigation

- يعرف الري علي انه عملية اصال الماء للتربة وتوزيعها علي النباتات المزروعة بهدف تزويدها بالرطوبة اللازمة، ولتلبية احتياجاتها المائية بدلا من الاعتماد علي هطول الامطار او هو تغذية التربة صناعياً بالماء لتأمين احتياجات النبات ضد فترات الجفاف.

• طريقة الري المثلي Irrigation Method

- هي الوسيلة المتبعة لنقل المياه وتوزيعها علي النبات، او مد التربة بالرطوبة اللازمة دون فاقد لتأمين النباتات ضد فترات الجفاف القصيرة، ولغسل الاملاح الموجودة بالتربة لتصبح دون الحد الحرج، بغرض الحصول علي اكبر واجود نمو للنبات مع ضمان كفاءة استخدام المياه والتميز في العائد الاقتصادي من كمية المياه المحدودة.

• الري بالغمر:

- عبارة عن سريان المياه عبر الخطوط او الاحواض تبعاً لمنسوب المياه وميلان الارض، ويتم بهذه الطريقة ري كامل الاحواض والخطوط.

• الري الموضعي:

- وهي وسيلة لإعطاء الماء للنبات بمنطقة الجزور او قربية منها، بغرض اصال الماء للنبات مباشرة بصفة مركزة وباستمرار.

• الاستهلاك المائي: مجمل التبخر والنتح.

- **التبخر:** هو الماء الذي يتبخر من التربة والسطوح المائية او من سطوح اوراق النباتات دون ان يستفيد منه النبات.

المصطلحات التقنية:

النتح: هو الماء الذي يتسرب من منطقة جذور النباتات أو من خلال الأوراق إلى الجو دون استفادة النبات.

الاحتياجات المائية:

هو تعبير عن الاستهلاك المائي للمحصول، ويستخدم مصطلح (تبخر نتح) للدلالة على الاحتياجات المائية للمحصول (رية واحدة)، وبتحديد الاستهلاك المائي يتم حساب الاحتياجات المائية للمحصول، والذي يعرف على أنه مقدار المياه اللازمة لاستعمالها في وحدات أكبر) .

المقنن المائي:

هو معامل يستخدم لحساب كمية المياه اللازمة لري وحدة المساحة من أي نبات، ويعرف بأنه أقل كمية مياه يلزم إضافتها للنبات، ليعوض الفقد بالبخارنتح في الجو باختلاف مراحل نموه وفيها احتياجات الغسيل من الأملاح المتوقع تراكمها بسبب البخارنتح في الجو، وفيها بتعويض قلة كفاءة طريقة الري عن 100%، وذلك بعد فترة زمنية مناسبة لسعة حفظ التربة للمياه، لتعطي أعلى إنتاج.

درجة التشبع: هو المحتوى الرطوبي للتربة الذي يمتلئ فيه جميع مسام التربة بالمياه.

السعة الحقلية: يتم تعريف السعة الحقلية على أنها محتوى ماء التربة مباشرة بعد أن يتم تصريف الماء السريع بواسطة الجذب الأرضي بعد الري، والذي كانت التربة فيه مشبعة بشكل مؤقت وبشكل مثالي يمكن أن يتم الوصول إلى السعة الحقلية خلال الفترة من (1-3) يوم بعد الري والتي فيها تكون منطقة جذور النبات قد تعبت بالكامل ، وتحسب بكمية أو نسبة الماء في حجم التربة .

المحتوي الرطوبي للتربة عند الذبول: هو المحتوى الرطوبي للتربة حين يبدأ النبات بالذبول وهنالك ذبول دائم وذبول مؤقت.

الماء الميسر: هو الفرق بين المحتوى الرطوبي للتربة عند السعة الحقلية والمحتوي الرطوبي للتربة عند الذبول.

العوامل المحددة لاختيار نظام الري الامثل:

- هنالك عدد من العوامل التي تحدد اختيار نظام الري المستخدم هي:

1. عوامل زراعية (نوع المحصول المستهدف):

يتم اختيار نظام الري بحيث يتلاءم مع طبيعة المحاصيل المزروعة المراد ريهها (محاصيل صيفية او شتوية، محاصيل منخفضة او مرتفعة عن سطح الارض، المسافة بين خطوط الزراعة) نوع المحصول واحتياجه للمياه.

2. عوامل مناخية (الامطار، الحرارة، الرياح):

يؤخذ في الاعتبار عند اختيار نظام الري الوضع المناخي في المنطقة، حسب معدل وكمية هطول الامطار والحاجة لمياه الري (ري مستمر، تكميلي) كما تؤخذ في الاعتبار درجات الحرارة وشدة الرياح في المنطقة.

3. عوامل بيولوجية (التربة والتضاريس):

ضرورة معرفة نوع وطبيعة التربة وعمقها ونفوذيتها وسرية التسرب بها.

4. عوامل اجتماعية – اقتصادية (حجم الحيازات):

تؤخذ في الاعتبار عند اختيار نظام الري الحديث الملائم حجم الحيازات والملكيات القائمة (حيازات صغيرة، متوسطة، كبيرة) والمساحة، اضافة الي نوعية الحيازات (ملكية شخصية، شركات، مشاريع دولة).

العوامل المحددة لاختيار نظام الري الامثل:

5. عوامل اجتماعية – مهنية (الايدي العاملة):

يجب وضع توفر الايدي العاملة ومستوي تأهيلها في الاعتبار عند اختيار نظام الري من اجل التشغيل والصيانة بالشكل اللازم.

6. عوامل متعلقة بالطاقة (توفير وكلفة الطاقة):

تتميز انظمة الري الحديث بحاجتها للضغط ضمن انابيب التوزيع ومعظم الاجهزة والطاقة له دور كبير في تحديد نظام الري المستخدم، ففي المناطق التي تتوفر بها الطاقة بسهولة يتم استخدام الاجهزة التي تحتاج لضغط عالي كالري بالتنقيط والتغطية الكاملة مع مدافع الضغط العالي والرشاشات، اما المناطق التي لا تتوفر فيها الطاقة بسهولة تستخدم انظمة تحتاج لضغط منخفض او متوسط .

7. عوامل اقتصادية (الاستثمار):

• نظرا لكلفة انظمة الري يجب وضع هذا المعيار في الاعتبار خاصة وان كان هنالك تمويل مثلا يقدم لأنظمة الري.

8. معايير تتعلق بنوعية المياه وتوفرها:

طرق الري



تُروى المحاصيل بعدة طرق :

- إغراق كامل للحقل بالكامل.
- توجيه المياه بين صفوف النباتات.
- رش المياه من خلال رشاشات كبيرة.
- ترك الماء يسقط على النباتات من خلال ثقوب في الأنابيب.

✓ ومن الأنواع الأكثر شيوعاً للري:

هناك العديد من طرق الريّ التي يتم استخدامها لريّ المحاصيل، منها ما هو تقليدي ومنها ما هو حديث، ولكن بشكل عام يمكن القول بأنّ طرق الريّ الحديثة أصبحت آخذة بالتزايد والانتشار في وقتنا الحاضر للميزات العديدة التي تقدمها للمزارع.

أولاً : الطرق التقليدية:

أشهرها طريقة الريّ بالغمر، والتي لها ميزات تجعل منها طريقة كثيرة الاستخدام بين المزارعين، والتي تتمثّل بسهولة تنفيذها، وقلة كلفتها، وعدم حاجتها إلى أيدي عاملة مدربة لتطبيقها، ولكن سلبياتها التي قلّصت من استخدامها هي ارتفاع نسبة المياه المهدرة وانجراف التربة وتآكلها بالإضافة إلى حاجتها لمتابعة مستمرة لعملية الريّ نفسها ولتسوية الأرض بعد الريّ .

الطرق الحديثة: -

تعتبر من أهم الابتكارات الحديثة، وقد ساهمت تكنولوجيا الري الحديثة في نمو المحاصيل الزراعية وجودتها. وتتعدد وأساليب و نظم الري الحديث كما يلي :

الري بالتنقيط:

إضافة الماء في التربة على شكل قطرات من نقاط متصلة بأنابيب، هذا النظام سطحي أو سفلي، ومن ميزات هذا النظام و تكتسب طريقة الري هذه أهمية كبيرة في المناطق التي تعاني من ندرة المياه .

مزايا الري بالتنقيط

- الاستخدام الاقتصادي للماء.
- تنظيم تدفق الماء في موقع نمو النباتات وحسب حاجة النباتات في فترات حياتها المختلفة وتوفير رطوبة أرضية ثابتة.
- لا تشبع التربة بالماء ولهذا فتهوية التربة تكون جيدة.
- لا تتعرض المياه لتبخر مثل ما يحدث في طريقة الري السطحي..
- عدم نمو الحشائش بين خطوط الزراعة لجفاف التربة..
- إمكانية إضافة الأسمدة الذائبة لماء الري وكذلك المبيدات.



الري بالرش:

وهي أحد أنظمة الري الحديثة والتي تستخدم لري المناطق الصحراوية ذات الأراضي الرملية والتي لا تستطيع الاحتفاظ بالماء لمدة طويلة، في هذا النوع من الري يتم تجنب فقدان المياه كما أن مشكلة التشبع بالمياه غير موجودة في هذا النظام، هذا بالإضافة إلى الحفاظ على توازن المياه الجوفية، ونسبة كفاءة الري فيه حوالي 80%.

يتم استخدام الري بالرش في المناطق ذات المياه الأقل ومستوى الأرض غير المستوي. حيث يتم وضع خط الأنابيب الرئيسي في الحقل، ومن ثم ربطها بخطوط الأنابيب العمودية بفوهات دوارة. كما يُسمح للمياه من الآبار الأنبوبية بالمرور عبر خطوط الأنابيب هذه تحت الضغط، والتي تتسرب من الفوهات الدوارة وترش على المحاصيل.

الجدير بالذكر أن الري بالرش مطلوب في المناطق التي يُلاحظ فيها تغير في درجة حرارة الأرض والبيئة والرطوبة. حيث يُحسن الرش المستمر للمياه الظروف الفيزيائية وتكوين التربة، لذلك فهي أحد أنواع نظم الري المثالية لمثل هذه الظروف.



مزايا الري بالرش

- يساعد في الحفاظ على التربة.
- يزيد من إنتاجية التربة.
- يحمي المحاصيل من درجات الحرارة العالية.
- مفيد جداً للتربة الرملية والأراضي غير المستوية.

3- الري بالفقاعات (الببلر):

يجمع نظام الري بالفقاعات بين نظام الري بالتنقيط والري السطحي (الأحواض)، فهو يعمل على توصيل الماء والمواد الكيميائية إلى سطح التربة على شكل تيار مائي متدفق وتكمن فعالية نظام الري بالفقاعات في إضافة الهواء مباشرة مع مياه الري أو تجري العملية في الخزان قبل السقاية ببضع دقائق، مما يزيد من نسبة الاوكسجين

حساب كفاءة الري

حسب المعطيات التجريبية فإن كفاءة الري للطرق المعروفة كالآتي:

الري بالتنقيط	الري بالرش	الري السطحي (الغمر)
90%	80%	60%

كمية الماء المضافة:

بصفة عامة تعتمد كمية الماء المضافة إلى التربة على عدة عوامل منها:-

1. مرحلة نمو النبات – يحتاج النبات في مراحل نموه الأولى إلى كميات قليلة من الماء مقارنة بمراحل النمو اللاحقة
2. نوعية الجذور ومدى تعمقها في التربة – النباتات التي لها جذور سطحية تحتاج إلى كميات قليلة من الماء مقارنة بتلك النباتات التي لها جذور تتعمق إلى داخل التربة.
3. السعة الحقلية للتربة (نوع التربة) التربة التي تتميز بسعة حقلية بسيطة تحتاج إلى كميات قليلة من الماء مقارنة بالتربة ذات السعة الحقلية الكبيرة .

الفترة الزمنية بين الريات:

بصفة عامة فإن الفترة الزمنية بين الريات تعتمد على الآتي.

تعتبر كفاءة الري اهم المؤشرات لاقتصاد المياه في عملية الري، وتحدد كما يلي:

كفاءة الري = كمية المياه التي تم استخدامها للنباتات / مجمل المياه المعطاة

الاحتياجات المائية للنبات:

يقصد بالاحتياجات المائية وحدات الماء اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من أنسجة النبات عند اعتبار الوحدة كيلوجرام واحد من الوزن الجاف، فتكون الاحتياجات المائية في هذه الحالة هي كمية المياه اللازمة لإنتاج كيلوجرام من المادة الجافة.

تتوقف الاحتياجات المائية على سرعة النتح، وتبلغ كميات الماء المستخدمة عادة لتخليق الأنسجة النباتية بين 0.20 – 9 % فقط من نسبة الماء الممتص والباقي يفقد نتحاً أو كبخار ماء ولا يدخل في عمليات النمو .

يختلف الاحتياج المائي باختلاف المحاصيل وطبيعة النمو من حيث الوقت والمدة التي يكون فيها في اشد الحاجة للماء ويظهر نشاط بعض النباتات اثناء مراحل النمو المختلفة وحسب نوع النبات (خضرياً، ثمرياً، درنياً او عند التزهير).

طرق حساب الاحتياجات المائية:

توجد عدة طرق لتحديد تواريخ السقي وكميات الماء التي يجب إعطاؤها للنبات يوميا ومنها:

1. المظهر العام للنبات ومعدل النمو:

هي طريقة بسيطة يستخدم فيها العين المجردة لمتابعة النبات نتيجة اصابة مرضية او لنقص بعض العناصر الغذائية، لكنها غير دقيقة لإمكان ظهور اعراض مشابهة لنقص المياه.

1. طريقة الحاصل المائي المعتمد على احوال الطقس:

تعتمد هذه الطريقة على معرفة كمية الماء المتبخر عن طريق النبات لتعويضها، وذلك وفق العلاقة التالية:

$$ETC = ET_0 \times KC$$

ET_0 هو مقدار التبخر

■ العوامل المؤثرة في الاحتياج المائي:

1. نوع التربة : الاحتياجات المائية للتربة الرملية تختلف عن التربة الطينية .
2. طريقة الري: (الري بالتنقيط ، الري بالرش والري بالغمر) .
3. طريقة الزراعة: (زراعة مكشوفة او الزراعة المحمية.
4. تركيز الاملاح الكلية للماء والتربة.

❖ العوامل التي تحدد فترات وكميات مياه الري للنباتات:

من اهم العوامل التي تحدد مواعيد وكميات المياه اللازمة للري التالي: -

1. عمر النبات وبالتالي مساحة الأوراق كلما زاد سطح الأوراق يزداد الاحتياج المائي.
2. مسامية التربة تؤثر على معدل تبخر الماء من التربة كلما زاد معدل التبخر زاد الاحتياج المائي.
3. درجة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح كلما زادت.
4. السعة الحقلية للتربة (كلما كانت السعة الحقلية قليلة زاد الاحتياج المائي)



العوامل المؤثرة في ري الخضروات:

تتعدد العوامل التي تؤثر في ري الخضروات وتتمثل في النقاط التالية:

- خصوبة ونوع وطبيعة التربة:
إذا كانت الأرض خصبة تحتاج الي كميات قليلة اما إذا كانت غير ذلك تحتاج الي كميات أكثر.
- طبيعة المناخ في المنطقة (الامطار، الحرارة، الرياح، الرطوبة الجوية)
- عمر النبات:
يقل احتياج المحصول للماء كلما ازداد في العمر والنباتات الصغيرة يكون احتياجها للماء اعلي.
- الدورة الزراعية:
المحصول السابق في الدورة الزراعية له تأثير على الاحتياج المائي للنبات.

العوامل المؤثرة في ري الخضروات:

- كمية الرطوبة:

كلما كانت الرطوبة اعلي كان الاحتياج اقل.

- نوع النبات وصنفه:

يتم تحديد طريقة ري النباتات بعد تحديد بعض العوامل مثل نوع النبات وصنفه. طبيعة المناخ في المنطقة التي سيتم الزراعة فيها. مساحة الأراضي المزروعة. عوامل أخرى عديدة.

تقسيم الخضروات تبعاً للرطوبة :

- حيث يتقسم الخضار بناء على المستوى الخاص بالرطوبة في التربة للمجموعات التالية:
 - مجموعة المحاصيل الي تنمو جيدا بالقرب من نقطة الذبول والتي يكون نموها جيداً عند وجود نسبة مرتفعة من الرطوبة (الفلل، القرع، الفجل، اللفت والبطيخ)
 - مجموعة النباتات التي تحتاج الي 20% علي الأقل رطوبة ارضية، واعلى من نقطة الذبول (الطماطم، الخيار، الجزر البصل الفاصوليا).
 - مجموعة النباتات التي تحتاج الي 33% علي الأقل رطوبة ارضية ، واعلى من نقطة الذبول (البسلة)

تقسيم الخسروات تبعاً لمستوي الرطوبة

- مجموعة النباتات التي تحتاج الي 50% رطوبة أرضية ، واعلي من نقطة الذبول (البنجر والخس) .
- مجموعة النباتات التي تحتاج الي نسبة مرتفعة من الرطوبة الأرضية واعلي من السعة الحقلية (الكرفس) .
- ✓ أساليب تسريب المياه الخاصة بالري من التربة، حيث تتعرض التربة لفقد مياه الري بثلاثة أساليب، وهي ما يلي:
- الفقد السطحي: وهو مقدار المياه الزائد عن الري.
- الفقد بالتبخر: وهو مقدار المياه المفقود بالتبخر.
- الفقد بالرشح: وهو المرتبط بكل من: مستوى المياه الموجودة بالأرضي – طبيعة الأراضي – وجود وسائل الصرف.
- كمية المياه التي يستهلكها النبات.

تأثير الري الزائد على النبات:

- يسبب الري الزائد ذبولاً مؤقتاً اودائماً للنباتات وذلك نتيجة لتقليل كمية الاكسجين في منطقة الجذور وصعوبة تنفسها نتيجة احلال الماء محل الهواء في الفراغات البينية لحبيبات التربة وبالتالي ضعف الجذور وعدم مقدرتها على امتصاص الماء.
- يبطئ الري الزائد العمليات الحيوية داخل النبات خاصة عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس.
- يتسبب الري الزائد في صرف بعض العناصر الغذائية وعدم تيسرها للامتصاص من قبل النبات وذلك لضعف مقدرة الجذور على امتصاصها بسبب زيادة الماء في منطقة الجذور وقلة التهوية مما يسبب عنه ظهور اعراض نقص بعض العناصر علي اوراق النباتات كالاصفرار.

تأثير تقليل مياه الري على النباتات:

يسبب تعطيش النباتات زبولاً مؤقتاً او دائماً وبالتالي جفاف النبات وموته، كما يبطئ العمليات الحيوية داخل النبات وبالتالي ضعف نمو النبات.

✓ جودة مياه الري:

تختلف جودة المياه ومدي ملائمتها لري المحاصيل، باختلاف مصادر ها وكمية ونوعية الاملاح الذائبة فيها، وقد وضعت عدة معايير لتحديد جودة الماء للري ومنها:

1. التوصيل الكهربائي والذي يعتمد على تركيز الاملاح.
2. نسبة الصوديوم المدمص والتي تعبر عن نسبة ايون الصوديوم في الكاتيونات الأخرى التي يمكن ان يحل الصوديوم محلها مثل الكالسيوم والمغنيسيوم..
3. سمية عنصر البورون وتعبر عن تركيز عنصر البورون في مياه الري والتي يجب الا تزيد عن 0.5 جزء من المليون لمعظم النباتات.

طرق المحافظة على مياه الري:

هنالك عدة وسائل وطرق للمحافظة على مياه الري في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وتتركز هذه الطرق بصورة أساسية في معرفة الاحتياجات المائية لكل محصول في اطوار نموه تحت الظروف البيئية المختلفة ومنها:

1. تربية محاصيل مقاومة للجفاف
2. استعمال نظم الري التي تساعد على خفض درجات الحرارة ورفع نسبة الرطوبة الجوية بين النباتات مثل طريقة الري بالرش.
3. استعمال وسائل تغطية التربة (وهي عبارة عن تغطية التربة بمواد عضوية او كيميائية لتقليل عملية البخر.
4. استعمال بعض المواد الكيميائية التي تقلل عملية النتح.

اعداد برنامج الري

جملة الماء اللازم للمحصول		معدل الريه بالمتر المكعب	عدد الريات	كمية الماء بالمتر المكعب	فترة حياة المحصول في الحقل	المحصول المنزوع
بيوت محمية	أراضي رملية مكشوفة					
						الطماطم
						الخيار
						الفلفل
						الباذنجان