



الممارسات الالزمة لري المحاصيل ودورة في زيادة الانتاج

إعداد المهندس : عزت عزالدين
ادارة الشئون الزراعية

مايو 2022

موارد المياه في قطر



المقدمة :

نشأت معظم الحضارات الإنسانية وتطورت على ضفاف الانهار او في المناطق الريفية منها بسبب سهولة الزراعة وري النباتات، ومع مرور الزمن تطورت تقنيات الزراعة وطرق الري المتبدعة بحيث تمكن الإنسان من التمدد واستغلال مناطق جديدة وزراعتها بمختلف أنواع المحاصيل. ويعتبر الماء في قدر من المواضيع الاستراتيجية كونها ثروة قومية لا تعوض ونظرًا لشح المياه يتم الاعتماد في عمليات الري على الأمطار والمياه الجوفية.

✓ اهمية الماء للنبات:

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

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



■ اهمية الماء للنبات:

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 المستوى البلازمي والخلوي.
- يكون معظم اجزاء النبات لأنه المكون الرئيسي للثمار والأوراق والأنسجة الفعالة حيث تقدر بحوالي 90% من وزن النباتات الخضراء بشكل عام.
- منظم لعمليتي الامتصاص بواسطة الجذور والنتج السطحي في شكل بخار ماء من خلال الأوراق.
- يعتبر الماء هو ادارة النقل داخل النبات للمواد المذابة، ويعمل كمدিب في تغذية النبات ويحمل المواد المذابة والغذائية بين الخلايا والأنسجة.
- يدخل الماء في تركيب الكثير من المواد العضوية.
- الماء له دور رئيسي في تحويل النشا الى سكريات، وفي تنظيم غلق وفتح الثغور.
- الماء عامل اساسي في اكمال عملية التمثيل الضوئي.

المصطلحات التقنية:

• الري : Irrigation

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

• طريقة الري المثلث Irrigation Method

- هي الوسيلة المتبعة لنقل المياه وتوزيعها علي النبات، او مد التربة بالرطوبة الازمة دون فقد 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 الجذور او قريبة منها، بغرض ايصال الماء للنبات مباشرة بصفة مركزية وباستمرار.
- الاستهلاك المائي: مجل التبخّر والنتح.

- التبخّر: هو الماء الذي يتبخّر من التربة والسطح المائي او من سطوح اوراق النباتات دون ان يستفيد منه النبات.

المصطلحات التقنية:

النتح: هو الماء الذي يتسرب من منطقة جذور النباتات او من خلال الاوراق الى الجو دون استفاده النبات.

الاحتياجات المائية:

هو تعبير عن الاستهلاك المائي للمحصول، ويستخدم مصطلح (تبخر نتح) للدلالة على الاحتياجات المائية للمحصول (ريه واحدة)، وبتحديد الاستهلاك المائي يتم حساب الاحتياجات المائية للمحصول، والذي يعرف على انه مقدار المياه الازمة لاستعمالها في وحدات اكبر).

المقفن المائي:

هو معامل يستخدم لحساب كمية المياه الازمة لري وحدة المساحة من اي نبات، ويعرف بأنه أقل كمية مياه يلزم إضافتها للنبات، ليعرض الفقد بالبخرنتح في الجو باختلاف مراحل نموه ويفي باحتياجات الغسيل من الأملاح المتوقع تراكمها بسبب البخرنتح في الجو، ويفي بتعويض قلة كفاءة طريقة الري عن 100%， وذلك بعد فترة زمنية مناسبة لسعة حفظ التربة للمياه، لتعطي أعلى إنتاج.

درجة التشبع: هو المحتوى الرطوبى للتربة الذى يمتلىء 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 تعبات بالكامل ، وتحسب بكمية أو نسبة الماء في حجم التربة .

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

الماء الميسر: هو الفرق بين المحتوى الرطوبى للتربة عند السعة الحقلية والمحتوى الرطوبى 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 ريها (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 وال الحاجة 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 الى 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 وكفة الطاقة):

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

7. عوامل اقتصادية (الاستثمار):

- نظرا لتكلفة 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



ثُروى 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 الري التي يتم استخدامها لري المحاصيل، منها ما هو تقليدي ومنها ما هو حديث، ولكن بشكل عام يمكن القول بأنّ طرق الري الحديثة أصبحت آخذة بالتزايد والانتشار في وقتنا الحاضر للميزات العديدة التي تقدمها للمزارع.

أولاً : الطرق التقليدية:

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

الطرق الحديثة:-

تعتبر من أهم الابتكارات الحديثة، وقد ساهمت تكنولوجيا الري الحديثة في نمو المحاصيل الزراعية وجودتها. وتتعدد وأساليب ونظم 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 وتناسب طريقة الري هذه أهمية كبيرة في المناطق التي تعاني من ندرة المياه .

مزایا 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 لتبخّر 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 التسرب 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 الأنبوية بالمرور عبر خطوط الأنابيب هذه تحت الضغط، والتي تتسرّب من الفوهات الدوارة وترش على المحاصيل.

الجدير بالذكر أن الري بالرش مطلوب في المناطق التي يلاحظ فيها تغير في درجة حرارة الأرض والبيئة والرطوبة. حيث يُحسن الرش المستمر للمياه الظروف الفيزيائية وتكون 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 الحرار 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 متذبذب وتتمكن 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 كالاتي:

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

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 تعمق 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:

$$\text{كفاءة الري} = \frac{\text{كمية المياه التي تم استخدامها للنباتات}}{\text{مجمل المياه المعطاة}}$$

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.

توقف الاحتياجات المائية على سرعة النمو، وتبلغ كميات الماء المستخدمة عادة لتخليق الأنسجة النباتية بين 9 - 0.20 % فقط من نسبة الماء الممتص والباقي يفقد تدريجياً 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 (خضريا، ثمرية، درنية او عند التزهير).

طرق حساب الاحتياجات المائية:

توجد عدة طرق لتحديد تواريخ السقي وكميات الماء التي يجب اعطاؤها للنبات يومياً ومنها:

1. المظاهر 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.

2. طريقة الحاصل المائي المعتمد على احوال الطقس:

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

$$ETC = ET_0 \times KC$$

هو مقدار التاخر ET_0

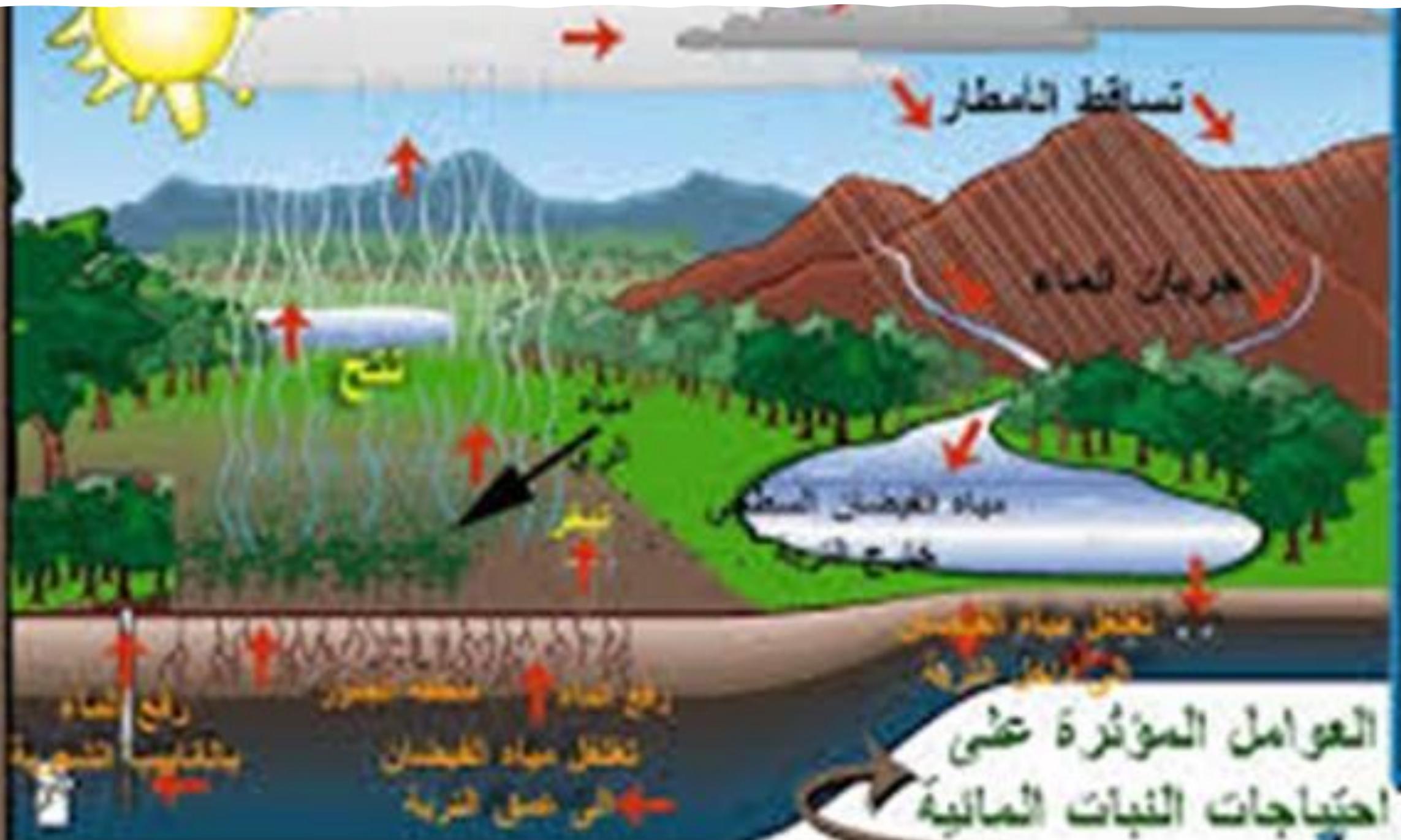
العوامل المؤثرة في الاحتياج المائي:

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 على
احتياجات النبات المائية

العوامل المؤثرة في ري الخضروات:

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

- خصوبة ونوع وطبيعة التربة:
إذا كانت الأرض خصبة تحتاج إلى كميات قليلة أما إذا كانت غير ذلك تحتاج إلى 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 أعلى.
- الدورة الزراعية:
المحصول السابق في الدورة الزراعية له تأثير على الاحتياج المائي للنبات.

العوامل المؤثرة في ري الخضروات:

- كمية الرطوبة:

كلما كانت الرطوبة أعلى كان الاحتياج أقل.

- 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 ينقسم الخضار بناء على المستوى الخاص بالرطوبة في التربة للمجموعات التالية:
 - مجموعة المحاصيل التي تنمو جيداً بالقرب من نقطة الذبول والتي يكون نموها جيداً عند وجود نسبة مرتفعة من الرطوبة (الفلفل، القرع، الفجل، اللفت والبطيخ)
 - مجموعة النباتات التي تحتاج إلى 20% على الأقل رطوبة أرضية، و أعلى من نقطة الذبول (الطماطم، الخيار، الجزر البصل الفاصولياء).
 - مجموعة النباتات التي تحتاج إلى 33% على الأقل رطوبة أرضية ، و أعلى من نقطة الذبول (البسلة)

تقسيم الخضروات تبعاً لمستوى الرطوبة

- مجموعة النباتات التي تحتاج إلى 50% رطوبة أرضية ، واعلي من نقطة الذبول (البنجر والخس) .
- مجموعة النباتات التي تحتاج إلى 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:
 - فقد السطحي: وهو مقدار المياه الزائد عن الري.
 - فقد بالتبخر: وهو مقدار المياه المفقود بالتبخر.
 - فقد بالرشح: وهو المرتبط بكل من: مستوى المياه الموجودة بالأرضي – طبيعة الأرضي – وجود وسائل الصرف.
 - كمية المياه التي يستهلكها النبات.

تأثير الري الزائد على النبات:

- يسبب الري الزائد ذبولاً مؤقتاً أو دائمًا للنباتات وذلك نتيجة لتقليل كمية الأكسجين في منطقة الجذور وصعوبة تنفسها نتيجة احلال الماء محل الهواء في الفراغات البينية لحببيات 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 تيسيرها للامتصاص من قبل النبات وذلك لضعف مقدرة الجذور على امتصاصها بسبب زيادة الماء في منطقة الجذور وقلة التهوية مما يتسبب عنه ظهور اعراض نقص بعض العناصر على اوراق النباتات كالاصفار.

تأثير تقليل مياه الري على النباتات:

يسbib تعطيش النباتات زبولاً مؤقتاً أو دائمًا وبالتالي جفاف النبات وموته، كما يبطئ العمليات الحيوية داخل النبات وبالتالي ضعف نمو النبات.

✓ جودة مياه الري:

تختلف جودة المياه ومدى ملائمتها لري المحاصيل، باختلاف مصادرها وكمية ونوعية الاملاح الذائبة فيها، وقد وضعت عدة معايير لتحديد جودة الماء لري 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:

هناك 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 لتنقیل عملية الbxr).
4. استعمال بعض المواد الكيميائية التي تقلل عملية النتح.

اعداد برنامج الري

المحصول المنزرع	فترة حياة المحصول في الحقل	كمية الماء بالمتر المكعب	عدد الريات	معدل الريبة بالметр المكعب	جملة الماء اللازم للمحصول
البطاطس	الطماطم				
الخيار					
الفلفل					
الباذنجان					