جامعة تكريت – كلية الزراعة

قسم علوم التربة والموارد المائية

قسم علوم التربة والموارد المائية / محاضرات تقانات انظمة الري/ النظري / المرحلة الرابعة
المحاضرة الثالثة

اعداد

مدرس المادة : أ.م د. أوس ممدوح خيرو

المحاضرة الثالثة : الري السطحي Surface irrigation

يتميز الري السطحي بان المياه تتدفق فوق سطح التربة بتأثير الجاذبية، اي ان الجريان يكون حراً وليس تحت تأثير ضغط كما في حالة الري بالرش و الري بالتنقيط ويتم غمر او تغطية الحقل بالمياه تدريجياً عند اطلاق المياه من الجانب ذو المنسوب الاعلى لتتجه نحو المنسوب الادنى. ويعتمد معدل جريان الماء وتقدمه لتغطية سطح التربة بصفة اساسية على الفرق بين معدل التصريف Q الداخل للحقل ومعدل غيض الماء Infiltration للأسفل خلال التربة ، بينما يكون تأثير ميل سطح التربة وخشونته وبعض العوامل الاخرى ثانوياً.

اهم مميزات الري السطحي:

١- توافر الخبرة لدى اغلب المزارعين نظراً لتطبيقه وانتشاره منذ القدم.
٢- عدم الاحتياج الى رأس مال كبير.
٣- عدم الحاجة الى طاقة عالية لضخ المياه على سطح الارض.
٤- عدم تأثر عمليات الري بنوعية المياه المتاحة بدرجة كبيرة.

اهم عيوب الري السطحي:

١- انخفاض كفاءة الري السطحي نسبياً مقارنة مع الري بالرش والتنقيط.
٢- غير مناسب في الاراضي الرملية والخفيفة.
٣- الحاجة الى نظام بزل جيد لتفادي ارتفاع منسوب المياه الارضية والملوحة.
٤- الحاجة الى العمالة الكثيرة.
٥- صعوبة عمل ريات خفيفة وعلى فترات متقاربة.

كيفية توزيع ماء الري على سطح التربة خلال عملية الغمر بالمياه

ان الهدف من عملية الري هو توزيع الماء بانتظام في منطقة جذور النباتات مع اعطاء كمية مياه اضافية بسيطة لغسل الاملاح الزائدة من التربة. ويعتمد عمق التربة الذي يتم شغله بالمياه على خواص التربة والخواص الهيدروليكية الاخرى. بينما يتوقف عمق الماء فوق سطح التربة على الخواص الهيدروليكية مثل معدل التصريف وميل وانتظام الحقل وخشونة سطح التربة، فان معدل غيض الماء للاسفل يعتمد على خصائص التربة مثل قابلية التربة على غيض الماء والايصالية المائية للتربة.

تبدأ عملية الري باطلاق الماء من المصدر الى الحقل وتسري المياه بعمق بسيط في مساحة محددة بحواجز ترابية ولها ميل مناسب، حيث تجري المياه وتتقدم مع اتجاه الميل مكونة جبهة التقدم advancing front وفي الوقت نفسه يتم غيض الماء خلال سطح التربة للاسفل مع تقدم هذه الجبهة.

فاذا افترضنا ان كلاً من معدل الغيض، (I) infiltration والتصريف Q ثابتان، فان هذه الجبهة المتقدمة ستتوقف بعد مسافة معينة عندما يصبح التصريف الداخل للحقل مساوياً لكمية المياه المترشحة خلال سطح التربة المغمورة بالمياه المترشحة خلال سطح التربة المغمور بالمياه، او بمعنى آخر سنصل للحالة المستقرة steady state بعد مسافة معينة.

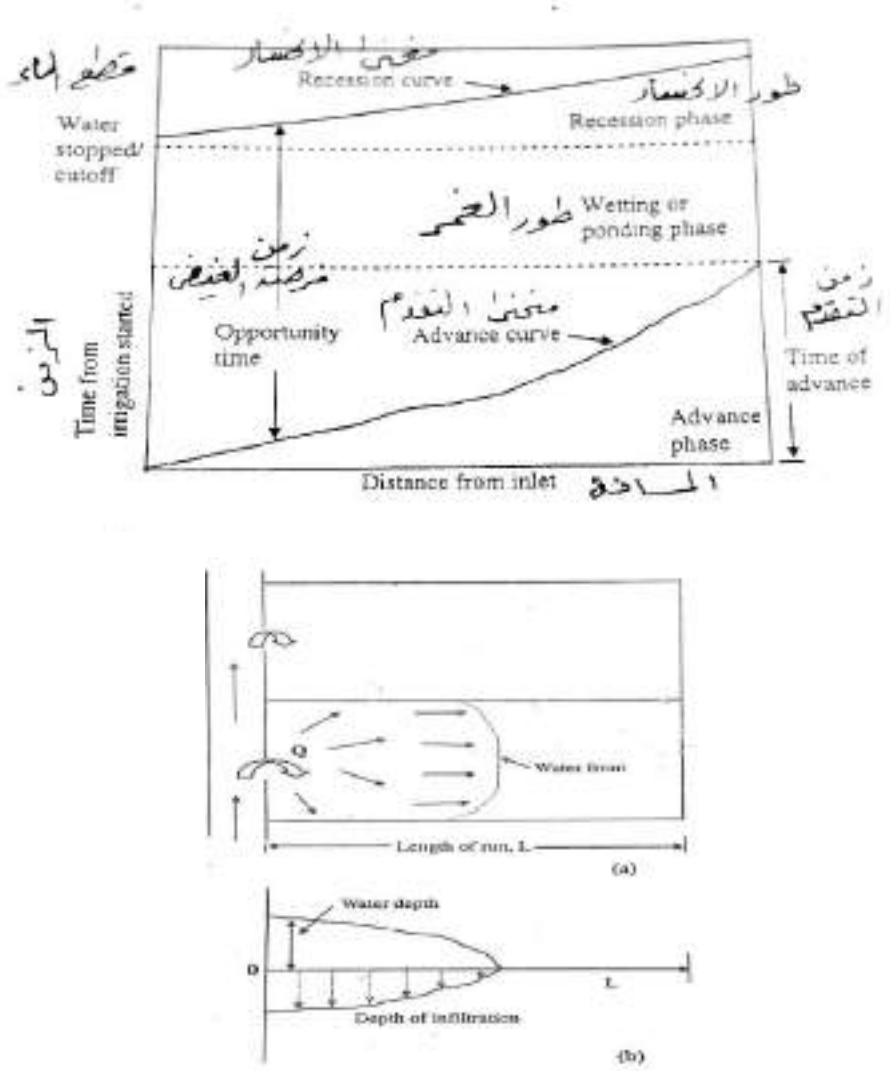
ولكن ما يحدث في الطبيعة هو ان معدل الغيض (I) يتناقص مع الزمن المار بعد غمر سطح التربة بالماء لاسباب متعددة، وبذلك لا نصل للحالة المستقرة الا بعد فترة مناسبة عملياً.

وحيث ان الغرض الرئيس من عملية الري كما ذكرنا هو توصيل المياه الى كامل المساحة المطلوب ريها وتخزينها في المنطقة التي يتم استهلاك المياه منها وهي منطقة جذور النباتات. فلذلك يلزم ان يكون توزيع الماء فوق سطح التربة منتظماً حتى يكون عمق المياه الغائضة تحت سطح التربة منتظماً قدر الامكان وبذلك يمكن رفع كفاءة استعمال المياه.

يلزم معرفة كيفية الغمر بالمياه وانتشارها لتوزيعها بانتظام فوق سطح التربة بصفة عامة حتى نأخذ ذلك بنظر الاعتبار عند القيام بالتصحيحات المختلفة لهذه الطرائق (طرائق الري السطحي). تتم عملية الغمر على اربع مراحل هي:

١- تقدم المياه water advance

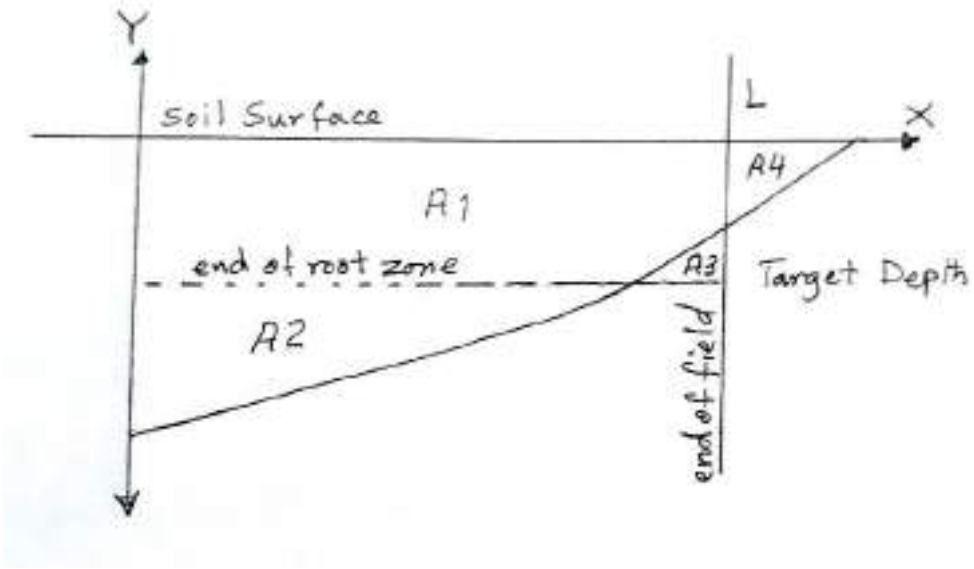
٢- ارتفاع عمق الماء فوق سطح التربة أو تخزينها storage
٣- يبدأ عمق الماء بالتناقص عند ايقاف امداد المياه (استهلاك هذا الخزين اوستنفاد الخزين depletion)
٤- انحسار المياه أو اختفائها من فوق سطح التربة recession والشكل الآتي يوضح المراحل المختلفة لتوزيع الماء فوق سطح التربة.



تقييم نظم الري السطحي:

لتقييم عملية الري السطحي فانه يلزم حساب الكفاءة وانتظام توزيع المياه على طول الحقل ويوجد نوعان للكفاءة هما : كفاءة الاحتياجات المائية وكفاءة المستخدم للري.

ولتوضيح ذلك يلزم ملاحظة منحنى توزيع مياه الغيض تحت سطح التربة وكما مبين بالشكل التالي:



تقسم المساحة التي غتض فيها الماء الى اربع اجزاء هي:

A_1 ، A_2 و A_3 و A_4 ويتم تحديدها بمعرفة طول الحقل وعمق منطقة جذور النباتات المطلوب ريها (Target depth)، وبذلك تكون المنطقة المطلوب ريها هي المنطقة المحصورة بين سطح التربة وعمق منطقة جذور النباتات على مدى طول الحقل. فاذا زادت كمية المياه عن حدود هذه المنطقة فهي تعتبر فواقد واذا لم يتم تزويد واحد او اكثر من هذه الاجزاء داخل حدود هذه المنطقة فهي تعتبر فواقد واذا لم يتم تزويد واحد او اكثر من هذه الاجزاء داخل حدود هذه المنطقة بالماء فان هذا يعتبر عجزاً shortage وعلى ذلك فانه يمكن تعريف الاجزاء السابق تقسيمها على الرسم وكما يلي:

A_1 : المنطقة التي ينم الوفاء بالاحتياجات المائية اللازمة لها.

A_2 : المنطقة التي تسربت المياه فيها اسفل المنطقة المطلوب ريها (فواقد لم يتم الاستفادة منها)

A_3 : عبارة عن عجز لم يتم الوفاء فيه بكمية المياه المطلوبة قرب نهاية الحقل اثناء عملية الري.

A_4 : مياه انسابت فوق سطح التربة لما بعد نهاية الحقل وتسربت تحت السطح بشكل سيح سطحي (surface runoff) (فواقد لم يتم الاستفادة منها).

وبذلك يمكن تعريف الكفاءة طبقاً للمنحنى اعلاه كما يلي:

- كفاءة الاحتياجات المائية : وهي النسبة بين ما تم الوفاء به من الاحتياجات المائية الى الاحتياجات الكلية المطلوبة خلال عملية الري

$$\text{Water Requirement Efficiency} = A_1 / (A_1 + A_3)$$

- كفاءة الارواء (الاضافة) : وهي النسبة بين ما تم الاستفادة منه من كمية المياه الى كمية المياه التي استخدمت في عملية الري

$$\text{Water Application Efficiency} = A_1 / (A_1 + A_2 + A_4)$$

وكذلك يمكن حساب نسبة المياه المفقودة بالتسرب ونسبة المياه المفقودة عند نهاية الحقل من كمية المياه المستخدمة في عملية الري وكما يلي:

$$\% \text{ of seepage losses} = A_2 / (A_1 + A_2 + A_4)$$

$$\% \text{ of Tail End losses (Run off Losses)} = A_4 / (A_1 + A_2 + A_4)$$

يجب ملاحظة انه في حالة ثبات معدل التصريف الذي يغذي الحقل بالمياه المستعملة اثناء عملية الري تساوي حاصل ضرب معدل التصريف وزمن الري (T) وهي نفسها مجموع الاجزاء ($A_1 + A_2 + A_3$) .