المادة :- الري والبزل (الجزء العملي)
المرحلة :- الثانية
القسم :- المحاصيل الحقلية والاقتصاد والارشاد
المحاضرة :- الرابعة
مدرس المادة :- م.م عماد طارق دحام

م/ كفاءات الري

يتطلب تقييم نظام الري الاخذ بنظر الاعتبار مدى ملائمة او كفايته او كفاءته. وتعتبر عملية الري كافية عندما تحافظ على بقاء الماء متيسرا ضمن حدود المنطقة الجذرية ، واذ ما تجددت الكمية الواجب اضافتها فان تحقيق كفاءة الري تصبح ممكنة بتلافي الضائعات المائية.

وتشير كفاءة الري الى درجة وكفاءة استعمال المياه المضافة من قبل النبات، وتحت احسن الظروف وبسبب اختلاف تضاريس التربة ونفاذيتها والظروف الجوية فليس من الممكن تخزين كل المياه المضافة في المنطقة الجذرية وتحقيق استفادة مقدارها ١٠٠% ولكن يمكن تقليل الضائعات المائية ورفع كفاءة الري بالإدارة الجيدة لعمليات الري . وان من مظاهر السيطرة على إدارة مياه الري هو وجود تقييم لتلك المياه من وقت تركها المصدر حتى استخدامها من قبل النبات وهذا ما نطلق عليه كفاءات الري ، ومن أهمها :-

أولا: كفاءة نقل المياه

تعبر عن كفاءة نقل المياه من مصادره الطبيعية الى الحقول الزراعية وتعكس كفاءة نقل المياه مقدار الضائعات المائية اثناء النقل والتي تكون على صورة رشح جانبي ويعبر عنها بالمعادلة الرياضية السابقة حيث ان :-

$$Ec=\frac{Wf}{Wd}$$

Ec= كفاءة نقل المياه نسبة مئوية

Wf=كمية المياه الواصلة للحقل ويعبر عنها بوحدات حجم

Wd=كمية المياه المستلمة من المصدر

ثانيا: كفاءة الارواء

تستعمل لتقييم نظام الري وكفاءة ما يمسك من الماء المضاف للحقل في المنطقة الجذرية ويعبر عنها رياضيا بالمعادلة التالية:-

$$Ea=\frac{Ws}{Wf}$$

Ea=كفاءة الارواء

Ws= كمية المياه المخزونة في المنطقة الجذرية

وعندما يضاف كميات كبيرة من الماء الى الحقل تزيد عن قابلية التربة للاحتفاظ بالماء ويحصل جريان سطحي و تؤخذ هذه المفقودات بنظر الاعتبار بالمعادلة التالية:-

$$Ea = \frac{Wf-(Df+Rf)}{Wf}$$

Df=كمية الماء المفقود بالتخلل العميق

Rf=كمية الماء المفقود بالجريان السطحي

العوامل التي توثر على كفاءة الارواء

١-التحضير الغير الجيد للتربة

٢-الترب الضحلة ذات النفاذية العالية

٣-التصاريف العالية

٤-عدم السيطرة على الري

٥-الجريان الطويل في الحقول الكبيرة

٦-رداءة ترب الري

٧-وجود طبقات غير نفاذة للماء

٨-الانحدارات العالية للحقل

ثالثا: كفاءة استعمال المياه

وتعبر عن مستوى استفادة النبات من الماء المضاف ويعبر عنه بطريقتين :-

١- كفاءة استعمال المياه من قبل المحصول وهي النسبة بين انتاج المحصول الى كمية المياه المستعملة من قبل المحصول بصورة التبخر النتح ويعبر عنها بالمعادلة الرياضية التالية:-

$$\text{Crop water use efficiency} = \frac{Y}{Et}$$ ← (كفاءة استعمال المياه)

Y= انتاج المحصول

Et= كمية المياه المستعملة من قبل المحصول بصورة تبخر- نتح

٢- كفاءة استعمال المياه الحقلية وهي النسبة بين انتاج المحصول الى كمية الماء المستخدمة في الحقل

$$\text{Field water use efficiency} = \frac{Y}{Wf}$$

Y=انتاج المحصول

Wf= كمية الماء المستخدم في الحقل

كمية الماء المستخدم في الحقل : ويعبر عن كفاءة استعمال المياه كغم هكتار.سم او كغم ويعبر عادة عن الإنتاج اما بالإنتاج الكلي او صافي الإنتاج او انتاج المادة الجافة ويعتمد ذلك على نوع المحصول

رابعا كفاءة خزن المياه

تضاف مياه الري لإيصال رطوبة التربة الى الحدود المرغوبة وحسب قابلية التربة على مسك الماء و الاحتفاظ به وفي بعض الحالات تضاف كميات مياه مناسبة ولكن لا تعطي كفاءة ري عالية لذا تقييم كفاءة خزن المياه الى كفاءة خزن المياه في المنطقة الجذرية نسبة الى الماء الذي تحتاجه هذه المنطقة ويعبر عنها بالمعادلة التالية

$$Es = \frac{Ws}{Wn} \times 100$$

Es=كفاءة خزن المياه نسبة مئوية

Ws= كمية المياه المخزونة في المنطقة الجذرية

Wn= كمية الماء التي تحتاجها المنطقة الجذرية في الرية الواحدة

خامسا كفاءة توزيع المياه

وتستخدم لمقارنة أنظمة ري مختلفة وتستخدم أيضا لتقييم نظام ري واحد من خلال دراسة تناسق توزيع المياه ويعبر رياضيا عنه بالمعادلة التالية:-

$$Ed = 100 \left(1 - \frac{\bar{y}}{d'} \right)$$

Ed= كفاءة توزيع المياه

Y=متوسط الانحراف عن معدل قيم عمق الماء المخزون في التربة

D= معدل عمق الماء المخزون في التربة

وفي نظام الري بالرش نستخدم العلاقة التالية:-

$$Cu = 100 \left(1 - \frac{\sum x}{Mn} \right)$$

Cu=معامل التناسق

X= انحراف قيم المشاهدات المفردة عن متوسط معدل الإضافة

n=عدد المشاهدات

M=معدل قيم جميع المشاهدات

مثال : ضخت كمية ماء بتصريف مقداره ١٢٠ لتر/ ثانية من قناة رئيسية استلم منها في احد الحقول الزراعية ١٠٠ لتر/ ثانية فلذا كانت مساحة الحقل المذكور ٢ هكتار وزمن الري١٠ ساعات وعمق المنطقة الجذرية ٢ متر وان الضائعات بالجريان السطحي السيح كان ٥٠٠ متر مكعب وعمق الماء الغائض في بداية الحقل ٢ متر وفي نهاية الحقل ١.٤ متر وان سعة مسك التربة للماء هي ١٨ سم ماء لكل ١ متر تربة وبافتراض ان الماء يجري عندما يستنفذ٥٠% من الماء المتيسر احسب :

١- كفاءة نقل الماء

٢- كفاءة الارواء

٣- كفاءة خزن الماء

٤- كفاءة توزيع الماء

الحل /

١- كفاءة النقل

$$\mathbf{Ec}=\frac{Wf}{Wd}\times \mathbf{100\%}$$

$$Ec=\frac{100}{120}\times 100\%$$

$$Ec = 83.33\%$$

٢- كفاءة الارواء

$$\mathbf{Vw = Q \times t}$$

$$Vt = 100 \times 10 \times 3600 = 3600000$$

$$Vw = \frac{36000000}{1000} = 3600\ m^2$$

$$Ea = \frac{3600-500}{3600}\times 100\%$$

$$Ea = 80.11\%$$

٣- كفاءة الخزن

السعة الحقلية = سعة مسك التربة للماء =18cm/100cm

Pvfc =18 %

حجم الماء المخزون = PVfc ×D ×A × WI

PVfc = السعة الحقلية

D = عمق المنطقة الجذرية

A= المساحة

WI = نسبة الاستنزاف

حجم الماء المخزون =$(\frac{18}{100})\times$ (2) × (2×10000) x $\frac{50}{100}$

= 3600

Es = $\frac{WS}{WN}$ X 100 = $\frac{3100}{3600}\times 100$ =86.11%

٤- كفاءة توزيع المياه

d_1= ٢ m العمق بداية الحقل

d_2= ١,٤ m العمق نهاية الحقل

$\mathbf{d'} = \frac{\mathbf{d1+d2}}{\mathbf{2}} = \frac{2+1.4}{2} = \frac{3.4}{2} = 1.7$ m متوسط العمق

$Y_1 = |2 - 1.7| = 0.3$ الانحراف عن بداية الحقل

$Y_2 = |1.4 - 1.7| = 0.3$ الانحراف عن نهاية الحقل

$\mathbf{y`} = \frac{\mathbf{y1+y2}}{\mathbf{2}} = \frac{0.3+0.3}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3$ m متوسط الانحراف

$\mathbf{Ed = 100\left(1 - \frac{\bar{y}}{d'}\right)}$

$Ed = 100\left(1 - \frac{\mathbf{0.3}}{\mathbf{1.7}}\right)$

=82.35%