الهيدروليجيا والهيدروليكا (٣٣٢هزر)
التمرين العملي الخامس
(تدريب حقلي على قياسات الموازنة المائية في الليسومترات)

١. التعريف بالليسومترات وأنواعها وكيفية استخدامها في قياسات الموازنة المائية.

٢. أستعراض مكونات معادلة الموازنة المائية (Water Balance) **التي تمت دراستها:**

الماء المضاف للتربة – الماء المفقود من التربة = التغير في مخزون الماء بالتربة

الماء المضاف للتربة = ماء الري (I) + ماء المطر (التساقط) (P)

الماء المفقود من التربة = البخر نتح للنبات (ET_c) + ماء التسرب العميق (D_p) +ماء الجريان السطحي (R_o).

التغير في مخزون الماء بالتربة يحسب من المعادلة: $\Delta S = Drz\left(\theta_f - \theta_i\right)$

ويعبر عن جميع هذه الكميات المائية بوحدات عمق ماء مكافئ (مم).

مع ملاحظة أن ماء التسرب العميق يجب التخلص منه من التربة عن طريق الصرف حتى لا يرتفع مستوى الماء الأرضي بالتربة فيؤثر على النبات. أي أن عمق الصرف يعادل عمق التسرب العميق.

$$\mathbf{(I + P) - (ET_c + D_p + R_o) = \Delta S}$$

٣. كيفية قياس كل من هذه المكونات في الحقل:

ماء الري (I) :

وهو المحسوب مسبقاً بناء على نوع التربة ونوع النبات وهو ما يسمى عمق الري الصافي

$$D_n = MAD \times \left(\theta v_{FC} - \theta v_{WP}\right) \times DRZ$$

DRZ = عمق الجذور.

θv_{WP} = المحتوى الرطوبي الحجمي عند نقطة الذبول.

θv_{FC} = المحتوى الرطوبي الحجمي عند السعة الحقلية.

MAD = نسبة الاستنفاذ المسموح ا وتتراوح بين ٣٠-٧٠% وتأخذ في الغالب ٥٠%

D_n = عمق الري الصافي الذي يمثل I .

يضاف ماء الري عن طريق عداد المياه الذي يقيس حجم الماء المضاف وهو يمكن حسابه بضرب عمق الري I في المساحة المروية لليسومتر وهي ٤ م٢. وبالتالي يكون كل ١ مم من عمق الري لتلك المساحة يعني إضافة ٤ لتر ماء. فأذا كان عمق الري ٢٥ مم فهذا يعني إضافة حجم ١٠٠ لتر ماء. وتسجل قراءة عداد المياه قبل بدء الري ثم نتوقف عن الري بعد إضافة الحجم المطلوب.

ماء الصرف الذي يمثل ماء النسرب العميق (D_p)

يقاس عن طريق تجميع المياه الخارجة من صمام الصرف الموجود في أسفل الليسومتر ، ويمكن استخدام عدادات وأوعية تجميع ذات غرفتين تصمم متأرجحة أي يفرغ الماء المتجمع فيها كلما أمتلأ أحد الغرفتين ليتم اسـتقبال الماء في الغرفة الأخرى. مع العلم أن كل غرفة في وعاء التجميع مصممة على تجميع ١٠٠ سم٣ من الماء. وكلما حدث تفريغ للغرف سجل العداد رقم جديد ، أي أن كل رقم يعني حدوث صرف يمثل ١٠٠ سم٣ من المـاء. فيجب تسجيل قيمة قراءة العداد قبل عملية الري ومقارنة هذه القيمة بالقراءة المسجلة لها في الرية السابقة. وفرق القرأتين يمثل حجم الصرف من الرية السابقة للرية الحالية. وبالتالي يمكن حساب عمق الصرف mm من المعادلة التالية:

$$D_P = \frac{(Red_2 - Red_1)}{4} \times \frac{100}{1000}$$

ماء المطر (التسافط) (P)

يأخذ من سجل بيانات محطة الأرصاد لجهاز رصد المطر بين الرية الحالية والرية السابقة أن كان هناك مطـر في تلك الفترة.

ماء الجريان السطحي (R_o)

يعتبر يساوي الصفر في حالة استخدام الليسومترات حيث طريقة إضافة المياه لا تمكن من حـدوث جريـان سطحي.

التغير في مخزون الماء بالتربة يحسب من المعادلة: $\Delta S = Drz\,(\theta_f - \theta_i)$

يأخذ من سجل بيانات الفيرس سكان وهو جهاز موضوع داخل التربة في الليسومترات وعلى خمسة أعمـاق مختلفة (١٠، ٣٠، ٥٠، ٧٠، ١٠٠ سم) والجهاز يعطي العمق المكافئ من الماء في التربة. وفرق القراءة الحالية من القراءة المسجلة عند الري السابقة يمثل التغير في مخزون الماء بالتربة ΔS .

حساب البخر نتح للنبات (ET_c) من معادلة الموازنة المائية

يمكن حساب البخر نتح للنبات خلال الفترة بين الريتين كالتالي:

$$ET_c = (I + P) - (D_P + R_o) \pm \Delta S$$

ΔS تأخذ الإشارة سالب إذا كانت هناك زيادة في رطوبة التربة خلال الريتين الحالية والسابقة، وتأخـذ الإشارة موجب إذا كانت هناك نقص في رطوبة التربة خلال الريتين الحالية والسابقة.

وبالتالي يمكن حساب متوسط البخر نتح للنبات اليومي $(ET_C)_{day}$ أو ما يعني الاستهلاك المائي اليومي:

$$(ET_c)_{day} = \frac{ET_c}{II}$$

II = الفترة بين الريات.