بسم الله الرحمن الرحيم

كلية الزراعة/ الانبار

قسم التربة

المادة البزل العلمي / للصف الرابع تربة

المحاضرة الثالثة والرابعة والخامسة

نفاذية التربة Soil Permeabtity :

لحركة الماء في التربة أهمية كبيرة في النواحي الزراعية والمجالات التطبيقية الأخرى. حيث أن حركة الماء داخل جسم التربة أو دخول الماء إلى جسم التربة وحركته إلى جذور النباتات وكذلك إلى المبازل والى سطح التربة وتبحره من السطح تعتمد على قابلية التربة على نقل الماء أو التوصيل المائي Hydraulic Conductivity وهذه يستفاد منها للإغراض الهندسية كبزل المياه في المطارات وحركة الماء ونفاذه داخل الجسور واسس الجسور وكذلك بعض الأغراض الانشائيه الاخرى بالاضافه الى الفائدة الزراعية وهي حركة الماء للمبازل .

والمياه الارضيه لايمكن لها أن تترك التربة الى المبزل ألا إذا زاد ضغطها على الضغط الجوي حسب قانون التدفق الخارج Outflow Law الى Richards 1950 والذي ينص على ماياتي :-

Outflow of free water from soil occurs only if the pressure in the soil exceeds atmospheric pressure أي (أن تدفق المياه الخارجة من التربة يحدث فقط إذا زاد ضغط المياه الارضيه عن الضغط الجوي)

وهنالك عوامل عديدة توثر على حركة الماء بالتربة من أهم هذه العوامل الموثره على حركة الماء مايلي:-

1. Hydraulic Potential. الجهد الهيدروليكي
2. Gravitational Potentialالضغط الناتج عن الجذب الأرضي وهذه تمثل المسافة بين موقع النقطة المدروسة ونقطة مستوى القياس:
3. Pressure Potentialالجهد الناتج من ضغط عمود الماء

وهذه تمثل المسافة بين مستوى الماء والنقطه المدروسه حيث أن النقطتين 2 , 3 تحددان حركة الماء في الترب المشبعه .

تعريف النفاذية Permeability : هي عبارة عن حالة مثالية من التوصيل المائي Hydraulic Conductivity وهي تمثل التوصيل المائي او قابلية جسم مسامي على التوصيل المائي ولاا يتغير مهما اختلفت لزوجة او كثافة السائل ولا يغير ايضا من خواص الوسط او خواص السائل . وهي حالة نادرة ربما لا تتواجد في الحقل بشكل طبيعي.

التوصيل المائي: Hydraulic Conductivity

قابلية التربة على التوصيل المائي لكن هنا التوصيل المائي يختلف باختلاف لزوجة الماء وكثافته. كما ان الماء او السوائل التي تمر من خلال التربة تغير من صفاتها الفيزيائيية .

طرق قياس النفاذية:-

توجد طرق عديدة لقياس نفاذية التربة ومن أهم هذه الطرق مايلي:-

أولا: الطرق المختبرية :

أي الطرق التي تتضمن القيام بقياس نفاذية التربة بالمختبر بواسطة أجهزة خاصة لهذا الغرض . وهناك طريقتين لقياس النفاذية مختبريا" هما:-

1- قياس النفاذية باستخدام جهاز قياس النفاذية ذو عمود الماء الثابت Constant head permeability

الفكرة الأساسية لها:-

* عبارة عن اسطوانة زجاجية يوضع بداخلها نموذج تربة بحيث يكون النموذج من الأسفل والأعلى مغطى بمشبك معدني (وذلك لعدم تسارب حبيبات التربة) ويكون متصل من الأعلى بأنبوب زجاجي ينتهي بحوضين زجاجيــين (فائدتهما للحفاظ على مستوى الماء طول مدة التجربة) وبنفس الوقت يتصل من الأسفل بأنبوب ويتصل بحوضين زجاجية آخرين احاهما اصغر والآخر يكون الكبير مزود بفتحة لاستقبال الماء الزائد عنه في اسطوانة مدرجة .

طريقة العمل:-

- يوضع نموذج التربة بالاسطوانة ثم نمرر عليها الماء للتأكد من أن نموذج التربة تم تشبعه.
- يسمح للماء بالنفاذ من خلال جسم التربة والذي يعد نفاذه من خلال جسم التربة ينتقل إلى الاسطوانتين الزجاجيتين السفليتين ثم يجمع الماء الزائد عن مستوى الماء في اسطوانة مدرجة وتحسب كمية الماء المتجمعةَQ.
- يسجل الزمن باستخدام ساعة توقيت أي زمن تجمع الماء t.
- ثم تحسب قيمة معامل النفاذية للتربة . من معرفتنا الى Q وt ومساحة مقطع الاسطوانة (التي تحتوي على نموذج التربة) ثم بالرجوع الى قانون دارسي يمكن حساب قيمة k كما يلي:-

$$V = K.\frac{dh}{dL} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث إن:-

dh يساوي معدل التغيير في ارتفاع الماء.

dI يساوي طول نموذج التربة .

K معامل النفاذية.

V سرعة مرور الماء

ولإيجاد V يكون من معادلة الاستمرارية .

$$Q = AxV$$

إذن $V = Q / A$

حيث A تمثل مساحة مقطع الاسطوانة الداخلي (أي مساحة مقطع نموذج التربة) بالتعويض في المعادلة(1) نجد:

$$Q / A = K \frac{dh}{dI}$$

خلال فترة زمنية واحدة $Q = AK \, {}^{dh}\!/_{dI}$

إما إذا اعتبرنا Q خلال فترة زمنية t يكون:-

$$Q = AKt \frac{dh}{dI}$$

$$= AKt\Delta \frac{\Delta h}{\Delta I}$$

أي أن:-

Q : كمية الماء المتجمعة خلال فترة زمنية معينة t

A : مساحة مقطع نموذج التربة

Δh : ارتفاع عمود الماء.

ΔL : ارتفاع نموذج التربة داخل الاسطوانة.

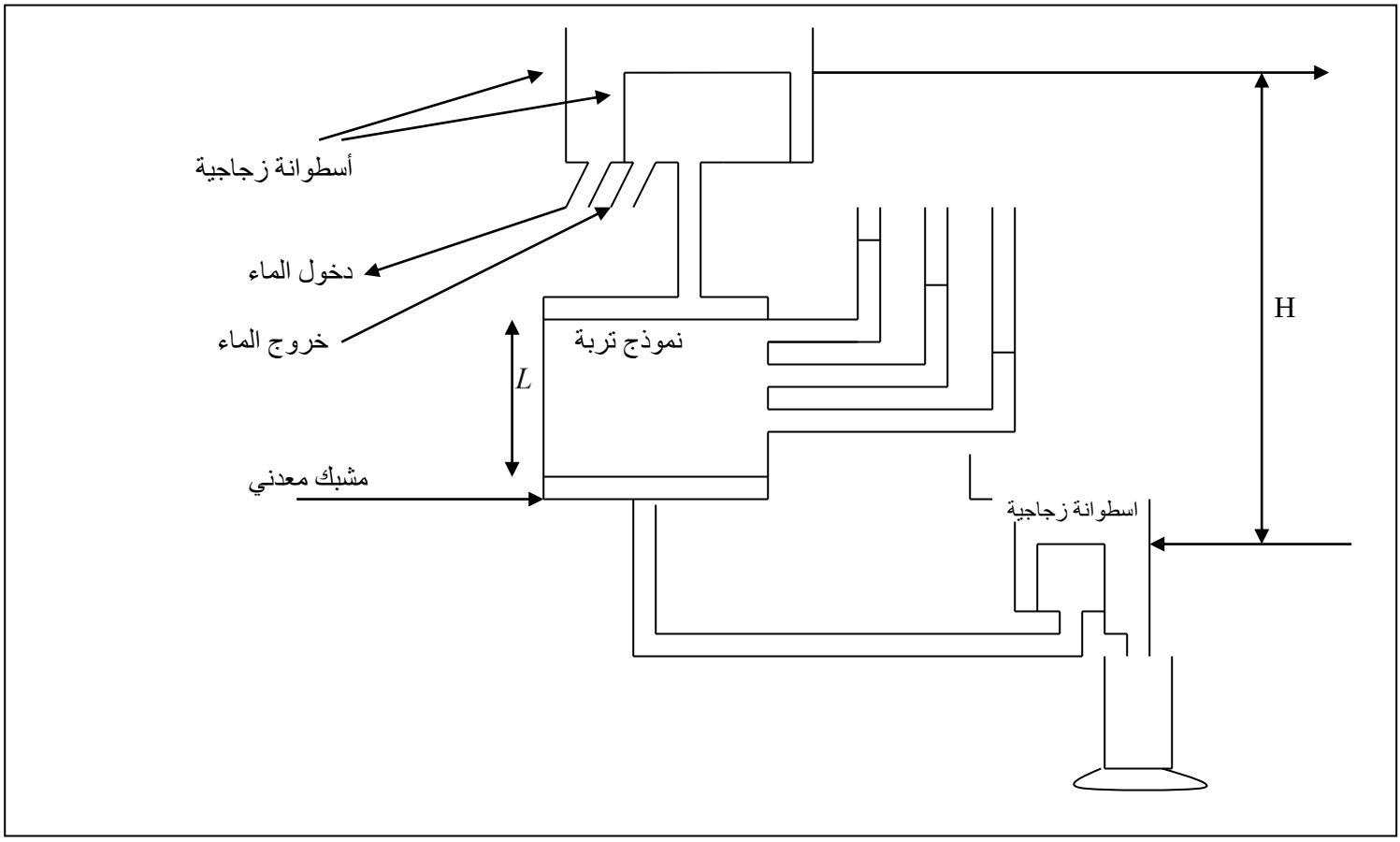
K: معامل النفاذية.

ويكون الشكل النهائي للمعادلة كما يلي:-

$$K = \frac{Q}{At} \times {}^{\Delta h}\!/_{\Delta L}$$

Hydraulic potential gradient= ${}^{\Delta h}\!/_{\Delta L}$ ميل الجهد الهيدروليكي (عبارة عن القوة الدافعة والمسببة لحركة الماء) او عبارة عن التغير الحاصل في الجهد الهيدروليكي في وحدة المساحة.

رسم تخطيطي لشكل جهاز قياس النفاذية وعمود الماء الثابت Constant head permeability



مميزات الجهاز :-

1- في هذا الجهاز يكون ارتفاع عمود الماء H ثابت خلال التجربة .

2- يستخدم هذا الجهاز في الترب الخفيفة القوام والرملية .

3- في هذا الجهاز يكون نموذج التربة مضغوط بضربات ثابتة لغرض الحصول على عمود تربة متجانس ومنتظم.

4- قبل البدء بقياس النفاذية يجب ان يتم تشبع نموذج التربة .

2- قياس النفاذية باستخدام جهاز ذو عمود الماء المتغير Falling (Variable)head permeability

الفكرة الأساسية له:-

عبارة عن اسطوانة حديدية مساحة مقطعها الداخلي A تضغط داخل التربة المراد قياس نفاذيتها وذلك للحصول على نموذج التربة داخل الاسطوانة على حالته الطبيعية كما هي بالحقل. ثم تنزيل التربة الزائدة عن حواف الاسطوانة ويثبت على حوافها مشبك معدني وتغطى من الأعلى والأسفل ويتصل الغطاء العلوي بأنبوب زجاجي شعري مساحة مقطعه Q.

ولقياس النفاذية بهذا الجهاز يتم:-

1- تشبع نموذج التربة تماما" بالماء.

2- تسجيل ارتفاع الماء داخل الأنبوبة الشعرية عند أية مستوى ثابت في بداية التجربة .

3- ثم تسجيل ارتفاع الماء داخل الأنبوبة خلال القياس وعلى فترات زمنية .

طريقة العمل:-

1. توخد الاسطوانة الحديدية وتضغط داخل التربة بالحقل والمراد مقياس نفاذيتها دون أحداث أي تغيير على وضعية التربة بحيث يكون نموذج التربة المأخوذ داخل الاسطوانة ممثل لواقع التربة بالحقل.
2. ترفع الاسطوانة المحتوية على نموذج التربة وتنضف حوافها بإزالة التراب الزائد عن حجم الاسطوانة .
3. ثم نملئ الأنبوبة الشعرية قبل البدء بالتجربة وليكن ho.
4. يسمح بمرور الماء من خلال جسم التربة ثم بعد مرور فترة زمنية معينة t1 ويسجل ارتفاع عمود الماء داخل الأنبوبة الشعرية عن نفس المستوى الثابت وليكن h1.
5. ثم تحسب قيمة k معامل النفاذية بمعرفتنا لـ H1,Ho والزمن t وكذلك L و Q من المعادلة الاتية :-

$$K = \frac{aL}{At} \times \ln \frac{H_o}{H_1}$$

حيث إن:-

a : مساحة مقطع الأنبوبة الشعرية

A : مساحة مقطع نموذج التربة .

ln : اللوغاريتم الطبيعي للأساس e حيث يساوي $2.3Log_{10}$

H_o : ارتفاع عمود الماء في التربة .

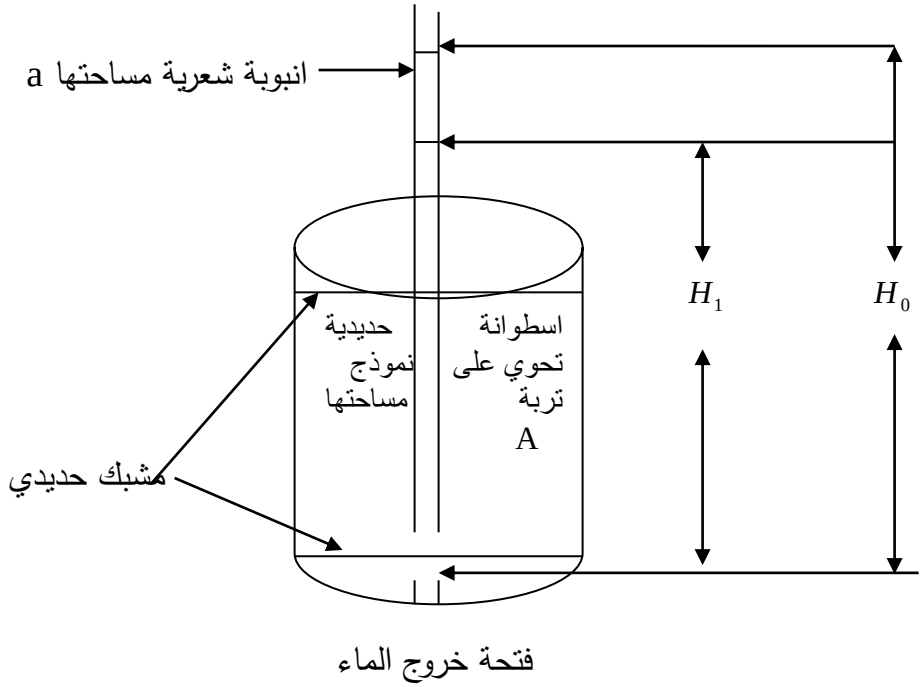
H_1 : ارتفاع عمود الماء بعد فترة زمنية معينة .

t : الزمن اللازم لانخفاض ارتفاع عمود الماء في الأنبوبة الشعرية من H_o الى H_o .

l : ارتفاع عمود التربة (طول نموذج التربة)

إذن

$$K = \frac{2.3al}{At} \log \frac{H_o}{H_1}$$



رسم **تخطيطي لشكل جهاز تباين النفاذية وعمود الماء المتغير Falling head permeability**

مميزات الجهاز :-

1. في هذا الجهاز نموذج التربة يؤخذ كما هو بالحقل وبالعمود المراد فيه قياس نفاذية التربة .
2. يستعمل للترب الثقيلة بالقوام والطينية .
3. في هذا الجهاز يكون ارتفاع عمود الماء غير ثابت أي متغير خلال فترة التجربة
4. يجب تشييع نموذج التربة تماما" بالماء قبل البدء بقياس النفاذية .

قياس نفاذية التربة بالطرق الحقلية :-

تقاس النفاذية بالحقل بطريقة Auger Hole وهذه الطريقة تعتمد على عمل حفرة بواسطة الـ Auger في التربة المراد قياس تفاديتها .

وهنالك طريقتين لقياس النفاذية حقليا" هما :-

1- طريقة الحفرة الأسطوانية لطبقة واحدة:

تقاس النفاذية بهذه الطريقة بعمل الحفرة في منطقة المياه لقياس نفاذية ترتبها إلى مستوى اخفض في مستوى الماء الأرضي في الحفرة ، وذلك قبل فترة من القياس لغرض أن يستقر مستوى الماء الأرضي بالحفرة.

* وعند القياس سجل العمليات الاتية :-

- عمق الحفرة / من مستوى سطح التربة إلى نهاية الحفرة أي إلى قاع الحفرة وليكن قطر الحفرة الداخلي 2r
- عمق مستوى الماء الأرضي بالحفرة وذلك من مستوى سطح التربة الى مستوى سطح الحفرة وليكن W.
- عمق الحفرة اسفل الماء الأرضي (أي عمق الماء بالحفرة) وذلك من مستوى سطح الماء بالحفرة إلى قاع الحفرة وليكن H .

* اتضح (ضخ) الماء الموجود بالحفرة الى خارجها بواسطة Boiler فنتيجة لذلك ينخفض مستوى الماء بالحفرة

فنسجل عمق الماء وليكن Ao.

* نترك الحفرة لفترة زمنية محسوبة وليكن Δti

$\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 \quad ....$

$\Delta ti =$

ولتكن القراءة الأولى Δt_1 بعد مرور فترة زمنية t1.

- بعد ذلك فان مستوى الماء الأرضي داخل الحفرة يرتفع فنسجل بعد مرور الفترة الزمنية ارتفاع الماء داخل الحفرة مرة ثانية وليكن A1.
- تكرر العملية عدة مرات إلى Δtn وتسجل عندها ارتفاع الماء بالحفرة عن سطح التربة وليكن An .
- وبالنهاية نسجل Δt وهي عبارة عن مجموع الفترات الزمنية ويهمنا من ذلك عمق الماء بالحفرة تحت مستوى الماء الأرضي ونحصل عليه من:-

$$Yo = Ao - W$$

يقابل كل A يمكن أن نحصل على y إلى أن نحصل على Yn.

$$Yn = An - W$$

ومن هذا نحصل على Δy وهو عبارة عن ارتفاع الماء بالحفرة خلال الفترة الزمنية Δt ويمكن حسابه :

$$\Delta y = yo - yr$$

ثم نحسب قيمة معامل النفاذية من معادلة Hooghaudt والتي ترفض بان الطبقة الصماء بعيدة عن قاع الحفرة S> ½ H .

$$K = 523000\, {r^2}/{\Delta t}\ log\, {y_o}/{y_r}$$

حيث إن:-

K: معامل نفاذية م/يوم.

R: نصف قطر الحفرة بالأمتار.

Yo: عمق الماء بالحفرة تحت مستوى الماء الأرضي عند البداية بالأمتار.

Yn: عمق الماء بالحفرة تحت مستوى الماء الأرضي بعد مرور فترة زمنية بالأمتار.

T: فترة زمنية بالثانية.

ويمكن قياس k النفاذية باستخدام معادلة

تستعمل عندما تكون الطبقة الصماء قريبة من قاع الحفرةS> ½ H .

$$K = 0.617\, {r}/{FH} \times {\Delta y}/{\Delta t}$$

حيث أن:-

r: نصف قطر الحفرة.

H: عمق الماء بالحفرة قبل الضخ (من مستوى الماء الأرضي إلى قاع الحفرة).

Δ y: مقدار التغيير في مستوى الماء بالحفرة خلال الفترة الزمنية .

F: دالة تعتمد قيمتها على كل من r/H , y/H ويمكن الحصول عليها من منحني خاصة بقيم f في معادلة Kirkham.

y: هي عبارة عن متوسط العمق (معدل العمق) للماء بالحفرة اسفل مستوى الماء الأرضي.

ملاحظات:-

-إذا كان هناك خوفا" من انهيار الحفرة يوضع فيها أنبوب بلاستيكي مثقب من الأسفل لكي يسمح بمرور الماء من خلاله.

- يتوقف ارتفاع الماء داخل الحفرة على نفاذية التربة .

- إذا كانت قيمة S اقل من H½ (S> ½ H) أي تكون الطبقة الصماء قريبة من قاع الحفرة تطبق المعادلة الاتية:

$$K = {}^{0.617r}/_{FH}\, x\, {}^{\Delta_y}/_{\Delta_t}$$

- إما إذا كانت قيمة S (S> ½ H) أي الطبقة الصماء بعيدة عن قاع الحفرة لذلك تطبق المعادلة الاتية :-

معادلة Haoghoodt

$$K = 523000\, {}^{r^2}/_{\Delta t}\; log\, {}^{y_o}/_{y_n}$$

أو المعادلة الاتية:-

$$K = C\, {}^{\Delta_y}/_{\Delta_t}$$

C نحصل عليها من جداول خاصة ويمكن التعويض عن قيمة C بالمعادلة الاتية بالأمتار دون الرجوع الى جداول وتصبح المعادلة كما يلي:-

وليكن عندما تكون s=o تطبق المعادلة الاتية :-

حيث إن:-

Y= Yo - ½ Δ y
Y= Yn -½ Δ y

- التطبيق يعطي نتائج دقيقة بشرط ان يكون Δ y <¼ yo

وكل القراءات التي تكون مجموعها في Δ y <¼ yo تهمل كل القراءات الزائدة عند الحفر>

<u>العوامل المؤثرة على نفاذية التربة :-</u>

1- عمق التربة : حيث تقل نفاذية كلما زاد عمق التربة وذلك بسبب ترسب جزيئات الطين في الطبقات الجوفية .

2- رطوبة التربة (المحتوى الرطوبي).
3- مستوى الماء الأرضي.
4- نوع التربة .
5- وجود أو عدم وجود الطبقات الصماء.

تحديد المسافة بين مبزلين:-

عند الري يكون الماء موجود فوق سطح التربة بعد الري مباشرة ثم يختفي هذا الماء تحت سطح التربة وتصبح التربة مشبعة بالماء. وهذه ظروف سيئة للنبات لذلك لابد من التخلص من الماء الزائد عن السعة الحقلية لكي تصبح الظروف ملائمة لنمو النبات ويمكن التخلص من ذلك بطريقتين:-

1- إما أن يكون مستوى الماء الأرضي منخفض كثيرا".
2- أو عن طريق المبازل (تغطيتها بشيكه بزل مع شبكة ري) وذلك للتخلص من مياه الري الزائدة . وكلما تزداد فترة الري بحيث باستمرار يكون اقرب إلى سطح التربة في منتصف المسافة بين المبزلين ويستمر الماء بالهبوط واقصى هبوط للماء يكون فوق سطح المبزل مباشرة . من الناحية الزراعية نعرف بان جذور النباتات تحتاج لتوفير توازن مابين الماء والهواء لكي تنمو بصورة جيدة وهذا يمكن أن يتم لو خفضنا مستوى الماء الأرضي تحت منطقة الجذور للحد الذي لا يؤثر عليها.

والارتفاع مابين سطح الأرض واعلى منسوب للماء الأرضي الذي يحدده هو نوع النبات والمحاصيل النامية بالمشروع وبالتخطيط يجب أن تزيد هذه المسافة ويتم ذلك بطريقتين:-

1- إما أن تكون المبازل اعمق من المبازل السابقة وبالتالي ينخفض منسوب الماء بالتربة باتجاه المبزل وبالتالي تزيد عمق مستوى الماء الأرضي من سطح التربة .
2- نضيق المسافة بين المبزلين وبالتالي تزداد كفاءة المبازل تخفض مستوى الماء الأرضي وبذلك تزيد المسافة التي يمكن أن تنشر خلالها جذور النبات.

إذا العنصرين الأساسين في المشروع في شبكة المبازل الحقلية هو تحديد المسافة والعمق المناسب .

كلما يزيد العمق تزيد الكلفة أو قد لا تسمح ظروف التربة بزيادة العمق لذلك يمكن تقليل المسافة بين المبازل تتم على أساس نوع المحاصيل / عمق المبازل ، عمق الجذور النباتية / مستوى الماء الأرضي ، سرعة التخلص من المياه في منطقة الجذور إلا احتياجات العسيلية .

حيث إن :-

L: المسافة بين المبزلين.

H: أقصى ارتفاع مسموح بمستوى الماء الأرضي فوق سطح المبزل وهذا يتحدد على أساس عمق المبازل والطبقة التي تنمو بها جذور النباتات والمراد زراعتها بالمشروع . فمثلا" الفرق بين المبزل وعمق منطقة انتشار الجذور.

كيفية حساب المسافة بين المبزلين:-

وضع أHooghaudt معادلة كتاب المسافة بين المبزلين

حيث إن:-

Q= تصريف المبزل مقاسا" م / يوم.

K= معامل التوصيل الهيدروليكي مقاسا" م/ يوم.

H= أقصى ارتفاع مسموح به المستوى الماء الأرضي فوق المبزل.

L= عبارة عن المسافة بين المبزلين.

D= عبارة عن Equivalent layer وهذا يمكن الحصول عليها من منحنيات وضعها العالم Beers تتوقف قيمتها على من قيمته R,S,L.

حيث إن:-

L: المسافة بين المبزلين و d عمق الطبقة الصماء اسفل المبزل.

R: مقاومة التربة لحركة الماء ومقاومة المبزل لدخول الماء.

فكلما تزداد المسافة بين المبزلين يقل التصريف وكلما تقل المسافة يزداد تصريف المبزل.

ملاحظة: تختلف المسامات بين المبازل باختلاف المناطق كما يلي:-

1- في المناطق الرطبة – تكون المسافة بين المبازل عادة مابين80-150 قدم واحيانا قد تصل الى 300 قدم.

2- في المناطق المروية القاحلة – المسافة بين المبازل تتراوح بين 150-600 قدم.

العوامل المؤثرة على المسافة بين المبازل:-

من أهم العوامل المؤثرة على المسافة بين المبازل هي:-

1- نفاذية التربة ومكوناتها ومسا ميتها ونوعية سطحها وقوة الامتصاص والخواص الكيماوية للتربة ومحتوياتها من الأملاح.

2- نوع المياه المستعملة بالري وصفاتها من الزوجة وطول فترة الري وعدد الريات.

3- الخواص الهيدروليكية للمنطقة وشدة الأمطار وفترة هطولها وتوزيعها.

4- العوامل المؤثرة على إنتاجية الأرض (الزراعية ونوع المحاصيل).

5- كمية المياه المراد إزالتها وتعتمد على طرق ونظم الري.

6- عمق المبازل المغطاة واقطارها وانحداراتها.

7- حجم مساحة الأرض التي يراد استغلالها اقتصاديا".

معادلة : Caloling

$$S = 1.8H\left({}^{K}/_{R}\right)^{1/2}$$

حيث أن:-

R: ارتفاع مياه الري أو المطر.

K: معامل التوصيل الهيدروليكي.

H: بعد مستوى سطح الماء الأرضي فوق سطح الطبقة الصماء عند منتصف المسافة بين المبزلين المسافة بين مبزلين مثاليين.

إما إذا كان قطاع التربة يتكون من طبقتين مختلفتين التوصيل الهيدروليكي (K_2,K_1) فان المسافة بين المبزلين هي:-

تحريات الماء الأرضي:-

إن الغرض من التحريات عن المياه الأرضية هو الحصول على المعلومات الأولية عن مستوى هذه المياه واتجاه حركتها في نقاط مختلفة من المزرعة .

ويستفاد من هذه المعلومات عند وضع شبكة الري والبزل اللازمة لمنطقة ما ولمعرفة حركة الماء الأرضي وعمقه عن سطح الأرض لابد من إنشاء شبكات آبار مراقبة البيزومترات . ورسم خرائط كنتورية لتحديد ذلك.

1- آبار المراقبة Observation wells

آبار المراقبة هي عبارة عن حفر مفتوحة داخل الأرض أسطوانية الشكل تعمق إلى مادون مستوى الماء الأرضي . غرضها معرفة عمق المياه الجوفية وحركتها العمودية (ارتفاعها وانخفاضها) على مدار السنة حسب الظروف المختلفة من ألا رواء والزراعة وأنواع المحاصيل والمناخ وغير ذلك.

ومن اجل المحافظة على سلامة البئر من الإضمار واستمرارية فعالية إعطاء المعلومات تجري له عملية تبطين Casing وذلك بوضع أنابيب حديدية يتراوح قطرها بين البوصة والنصف إلي بوصتين والنصف (1,5-2,5 بوصة) وتمتد هذه الأنابيب إلى مسافة تقدر بنصف متر تحت مستوى المياه الأرضية بشكل عمودي ويراعي تثقيب الأنبوب في الجزء الذي ستغمره المياه الأرضية تأمينا" لدخول هذه المياه إلى الداخل من جميع الجهات دون استثناء.

إما قعر الأنبوب فيربط به كيس من القماش يملئ بالحصى قبل إدخاله إلى داخل الحفرة وبعدها تحاط بالمنطقة المغمورة بالماء الأرضي من الأنبوب المثقب حصى تزيد أحجامها على حجم الثقوب وبعد نفسها وبعد ذلك تملئ المسافة المتبقية من الحفرة والتي تحيط بالأنبوب تربة عادية إلى سطح الأرض ثم تصب قاعدة كونكرتية على سطح الأرض تحيط بالأنبوب وترتفع بمقدار 80 سم عن سطح الأرض و 20 سم داخل الطبقة السطحية من التربة ثم تقفل فوهة الأنبوب بغطاء مثقب أيضا" ويوضع رقمه على الصبة الكونكريتية وارتفاعه عن مستوى سطح البحر.

إما المسافة الملائمة بين بئر واخر في أي حقل زراعي فتعتمد على ظروف كثيرة بحيث تعطي صورة حقيقية لحركة المياه الجوفية في جميع أرجاء المنطقة ويفضل النظام الشبكي القائم الزوايا في ذلك.

وهناك من استعمل في تبكين آبار المراقبة مواد غير الأنابيب الحديدية كالصفائح المعدنية والخشبية والأنابيب الفخارية والكونكريتية اخذين ينظر الاعتبار سهولة العمل بها ووضعها بالحفرة وكذلك خفة وزنها وسهولة تقطيعها للأطوال التي تتناسب وكل بئر.

أن ما يجب أن يعمله القائم بهذه التحريات هو إيجاد مقارنة تقريبية لمستوى الماء الأرضي حسبما يسجله كل بئر من هذه الآبار موزعة بالحقل .

وكلما شاهد تغيرا" في الأعماق بصورة فجائية سواء كان ذلك من جراء انحدار الأرض أو من مستوى المياه الجوفية نفسها كلما دعته الحاجة إلى حفر آبار اكثر لمعرفة الأسباب الحقيقية عن هذه التغييرات الفجائية ومبرراتها إن الغرض من إنشاء هذه الآبار هو قياس ارتفاع وانخفاض مستوى المياه الجوفية خلال فصول السنة ولظروف مختلفة (قبل الري أثناء الري ، بعد الري ، قبل الحصاد ، بعد الحصاد أول البذار ، وقبل البذار وقبل الزراعة واحيانا" في الليل وفي النهار ..... الخ.

ولهذا فعمق البئر depth يعتمد علي:-

1- مدى انخفاض مستوى الماء الأرضي المتوقع حدوثه.

2- تخمين أوطأ كمستوى تصل أليه هذه المياه ليؤمن وصول شريط القياس أليه.

وقد يستفاد استفادة كبيرة من دراسة مقطع التربة وطبقاتها المتغايرة (مسح التربة) واخذ العينات المياه الجوفية لتقدير الملوحة لاعطائنا فكرة واضحة عن اخفض عمق تصل أليه هذه المياه من دراسة قابلية جزيئات طبقات التربة لنفوذ الماء خلالها.

هذا ولابد من إيجاد علو مساقط آبار المراقبة للمقارنة بين مستوى الماء الأرضي ومستوى الأرض وعلاقة ذلك بالخريطة الكونكريتية للمنطقة بحيث تكون فكرة واضحة عن طبيعة البزل خلال دراسة حركة المياه الجوفية (لاحظ الشكل 2).

ولقد نوه سابقا" عن ضرورة استمرارية إصلاح البئر لاخذ القراءات لذلك فان عملية التبطين مهمة للمحافظة في الهدم والطمرة.

ما قراءة مستوى المياه الجوفية في البئر فتكون عادة مرة كل شهر ولعدد من الأشهر يزيد عن (12 شهر) ثم تجمع هذه القراءات في جدول خاص للمقارنة بين الارتفاع الفعلي لمستولى الماء الأرضي بالإضافة إلى تبيان عمق المستوى الماء الأرضي عن سطح التربة في كل بئر . هذا وان سوء الظروف التي ترفع المياه الجوفية إلى سطح التربة (أي أعلى مستوى يقرب من سطح الأرض) يعتبر أساسا" من أسس تصاميم المبازل لأي منطقة .

إما في الأراضي المعتمدة على غير الري في السقي فان المدى في ارتفاع وانخفاض الماء الأرضي يكون اقل تفاوتا" أبطأ سرعة في حركة عما في الأراضي ألا روائية .

أن الماء الأرضي يكون عادة عاليا" في فصلي الربيع والشتاء ومنخفضا" في فصلي الخريف والصيف ولذلك فتحريات المياه الجوفية الربيعية تعطي اسواء الظروف بالنسبة لاعلى ارتفاع تقترب أليه من سطح الأرض وتسبب مشاكل عديدة ولهذا يجب اخذ مجموعة لا يستهان بها من القراءات في فصل الربيع او في مطلع اشهر الصيف .

3- البيترومتر /

يستخدم البيزومترات في دراسة حركة المياه الجوفية واتجاهها ومعرفة مدى الارتفاع والانخفاض الذي يطراء عليها ورسم خط كتنور ميلان الماء . وكذلك معرفة الضغط المتوازني للماء الارضي وحركته العمودية تحت الضغوط المختلفة.

والبيتروميترات عبارة عن أنابيب مفتوحه قطرها يقل عن قطر آبار المراقبه حيث يتراوح بين 8/3 - 4/1

البوصة. وعند تنزيل الأنبوب إلى العمق المناسب داخل الأرض يستعمل مطرقة (شكل3) وقطعة من الحديد ذات نهاية عريضة وعندما تصل الأنبوب إلى العمق المراد تنزيل البيترميتر أليه تكون هناك كمية منم التربه قد دخلت داخل الأنبوب من قعره المفتوح إلى ارتفاع حوالي 15- 30 سم وسببت غلقه وعرقلة الماء من الدخول فيه ومن المنطقة المطلوبة بالذات . ومن اجل التخلص من هذه التربة تستعمل مضخه لعمل تيار مائي ويربط بها أنبوب بلاستيكي رفيع وطويل حيث يدخل هذا الأنبوب في داخل البيتروميتر بعد أن نضع علامه على طول مساويه لطول البيترومتر الأصلي تفاديا من إدخاله اكثر من العمق المطلوب وبعدها تبدأ عملية تحريك التربه وذلك بضخ الماء حيث يتكون معلق من التربه والماء يندفع إلى الأعلى بعكس التيار في الفراغ الحاصل بين الأنبوب البلاستيكي والبيتروميتر إلى أن تصل إلى العلامه وتكون قد وصلنا إلى نهاية البيتروميتر وبعد ذلك ندفع الأنبوب البلاستيكي عدة سنتمترات حوالي (10 سم) لعمل فراغ في نهاية البيتروميتر بنفس العمليه السابقه المرتفع صافيا وخاليا من معلق التربه(شكل3) ثم يفحص البيتروميتر للتأكد من حاسيته واستمراره بالعمل وذلك يملئ أنبوب البيتروميتر بالماء وملاحظة الوقت الذي ينزل به مستوى الماء داخل الأنبوب فإذا كانت العمليه تجري ببط كثير يستحسن إعادة عملية تحريك التربة ثانيه.

وبعد الانتهاء من وضع البيتروميتر بشكله النهائي يلاحظ باءن الماء الآري يحتاج إلى وقت إلى أن يصل حالة التوازن فالترب ذات النفاذ يه المتوسطه تحتاج الى بضع دقائق لكي يصل مستوى الماء الأرضي فيها الى حالة التوازن بينما تحتاج الترب ذات النفاذيه الواطئه لعدة ساعات.

هناك صعوبات تحول دون انجاز عملية تنظيف البيتروميتر بعملية الضخ خصوصا في الترب الثقيلة جدا والمضغوطه بقوه والترب التي تحتوي على حصى ناعم حيث يصعب تفكك التربه والحصى أو تحريكها ومن ثم صعودها بقوه تيار الماء الى الأعلى ولهذا فيفضل والحاله هذه وضع مسمار ذى نهاية في قعر انبوبه البيتروميتر قبل إدخالها ثم يدخل اعمق في الطول المطلوب بحوالي 7,5 سم وبعدها يسحب الأنبوب الى الأعلى بمقدار 7,5 سم أما قراءة البيتروميتر فهناك طريقتين .

أ–بواسطة طوافه خاصة تربط بشريط قياسي وهي على شكل قطعة من الحديد أسطوانية الشكل قعرها 1مل من قطر البيتروميتر بحيث يسهل انزالها داخل وذات طول حوالي 6 سم ومحفوره من الأسفل الى عمق حوالي 2,5– 3 سم .

ب – تكون بواسطة جهاز الصوت.

إن الباروميتر آدا نستطيع بواسطتها تعين الضغط التوازني للماء أي الهيدروستاتيكي لأية نقطة في مقطع التربة ولهذا فهو مفيد في الكشف عن الضغوط الارتوازية وعند وجود الاختلافات من نقطة ذات ضغط هيدروستاتيكي عالي الى حد الضغوط الواطئة .

ولهذا فان حركة أو جريان الماء الأرضي يمكن أن توضح برسم بياني إذا ما اصبح بالإمكان معرفة الضغوط الهيدروستاتيكية المختلفة .

تستعمل اليتروميترات ذات الأطوال المختلفة لغرض معرفة الحركة العمودية للماء الأرضي بينما يستفاد من وضع اليترومترات بأبعاد مختلفة عن بعضها البعض لتعيين الحركة الأفقية الداخلية للمياه الجوفية .

ارتفاع المياه الجوفية الملائمة للزراعة :–

تحتاج الأراضي الزراعية المنتجة الى ارتفاع لا يقل عن سطح الأرض عن المترين ومع هذا فقد يصل ارتفاع المياه الجوفية في بعض الحالات الى متر تقريبا" خلال بعض اشهر السنة بالرغم من وجود مبازل اصطناعية في المنطقة وهذه الظاهرة غير مرغوبة فيها بالنظر لكونها عاملا يحد من قابلية الأرض الإنتاجية ويمكن تصنيف الأراضي الزراعية على وجه العموم على أربعة أصناف حسب ارتفاع مستوى المياه الجوفية فيها وكذلك وجود الأملاح القلوية أو عدم وجودها وهذه الأصناف هي:–

1– صنف الأراضي الجيدة:

الأراضي التي يصل مستوى المياه الجوفية فيها الى عمق يزيد عن 2و5 وقد يصل الى المترين في فترة قصيرة لا تزيد على الشهر خلال السنة .

2- صنف الأراضي المتوسطة :

يكون مستوى المياه الجوفية فيها يتراوح بين 2-1,6.

3- صنف الأراضي الضعيفة :

ويكون مستوى المياه الجوفية فيها يتراوح بين 1,5-1,2 وتتميز عن الأراضي المتوسطة بوجود بعض المواد القلوية في الطبقة السطحية .

4- صنف الأراضي الروائية :-

ويكون مستوى المياه الجوفيه فيها اقل من 1,2 .

كيفية السيطرة على مستوى المياه الجوفيه :

من الممكن تخفيض مستوى المياه الجوفيه في المناطق الجافه بالوسائل التاليه :

1- السيطرة على المياه ومنع تسريبها أو ضخها من الأنهار والقنوات والجداول والخزانات ولقد بينا سابقا ضرورة عدم التبريزفي الري والسيطرة على المياه أثناء توزيعها وتبطين الجدوال الحقليه خصوصا في الترب الرملية الخفيفه .

2- تحسين وسائل البزل الطبيعي بإدامة المبازل الطبيعيه .

3- إنشاء المبازل الاصطناعية وهذا النوع من المبازل ضروري جدا للأمراض التي يتقدم فيها البزل الطبيعي كما هو الحال في وسط وجنوب العراق ويتم ذلك باحدى الطرق الثلاثة التاليه :

أ- المبازل المكشوفة Open drains

ب- المبازل المغطاة Coven drains

ج- المبازل العمودية vertical drains غير شائع الاستعمال

الشكل الاتي يوضح بيزومترات لقياس الضاغط الهيدروليكي عند عمق معين ولتوضيح الميل الهيدروليكي .

بعد تجاهل السرعة الضئيلة عادة والتي تتحرك بها المياه الجوفية في معادله برنولي حيث

H= الضاغط الهيدروليكي الكلي (م) = الجهد الكلي

P =ضغط المياه عند نهاية ماسورة البيزوميتر (طن /م^2)

الوزن النوعي للمياه الجوفية (طن /م^2)

ارتفاع المياه في البيزوميتر (بالمتر) =

حيث L المسافة بطول مجرى تدفق المياه (المسافة بين البيتروميتر)

ملاحظة :

تأثير البيزوميتر الموضوع على عمق 1- 1.5 م من سطح الأرض بالمياه الجوفية نتيجة مياه الري وليس المياه الجوفيه العميقة (الارتيزيه عادة).

بينما يتأثر عادة منسوب المياه في البيتروميترات على عمق 2,5 م أو اكثر نتيجة المياه العميقة (الارتيزية عادة) ولا يتغير تبعا لمياه الري .

العملي الثاني بزل تربة – ثالث

الموضوع

الهدف : كي تتعرف على بعض طرق قياس الماء المرغوب استعمالها في انظمة البزل أو تحريات البزل والمقارنة بينها .

المقدمة :

الغرض الأساسي من قياسات الماء هو تقدير أو تحديد كمية الماء الجارية في والخارجه من أو التي ستخزن في النظام. هذا النظام قد يكون زراعي أو صناعي أو للبلدية أو آي نوع آخر. لكن لكل حالة احتياجاتها الخاصة من طرق قياس الماء . كمية الماء التي ستخزن في الخزان أو الحوض أو أي نوع آخر من وسائل الخزن يمكن تقديره أو تحديده بتأشير مستوى الماء ومعرفة حجم الحاوية (الوعاء) عند ذلك المستوى . معدل تغير مستوى الماء ممكن أيضا تاشيره لتحديد معدل التغير في المخزن ومعدل الجريان الداخل أو الخارج من وعاء الخزن . هذه أحيانا تعرف كطريقة مباشرة Direct Method لقياس الماء .

معدل الجريان للماء الداخل أو الخارج من النظام يمكن أيضا تقديره بطريقه قياس تدعى بطريقة السرعة – المساحة VelocityArea Method . هذه الطرق العد يده كلها تعمل لاستعمال الحقيقة التي تقول معدل سرعة الجريان المار في نقطة محدده مضروبا في مساحة المقطع العرضي للماء الجاري في تلك النقطة يعطي معدل حجم الماء المار في تلك النقطة .المساحة للمقطع العرضي للماء الجاري في تلك النقطة يعطي معدل حجم الماء المار في تلك النقطة . المساحة للمقطع العرضي يجب أن تقاس دائما عموديا على اتجاه الجريان في الأنابيب المملوءة الجريان, مساحة المقطع العرضي للماء هي نفسها مساحة المقطع العرضي للأنبوب . ولكن في الأنابيب ذات الجريان الجزئي (غير الممتلئ) أو للجريان في السواقي أو القنوات المفتوحة فان مساحة المقطع العرضي ليس من السهولة تقديرها . للمقاطع العرضية الغير منتظمة الشكل اعتياديا افضل تقسيم المقطع العرضي إلى مقاطع صغيرة مثلثة وشبه منحرفة ودائرية يمكن قياسها وجمعها لبعضها .

أن السبب في وجود طرق مختلفه عديدة في قياس الماء هو وجود ظروف مختلفة التي يجب أن يقاس فيها . فهناك طريقة واحدة قد تنفع وطريقة اخرى لاتنفع بعض الطرق اكثر شيوعا وفائده من الاخريات ولكن ليس دائما ممكن استعمال الأكثر شيوعا وترددا . كمثال الهدارات Weirs غالبا تستعمل لقياس ماء الري . تعطي قياسات اكثر واقعية (فعلية) لكن تحتاج إلى الانحدار الكافي في القناة لبناء ضغط ماء ضروري لعملها .

قياسات من الأنابيب :–

في اغلب الأوقات هندسة البزل تتلازم مع قياس (تصريف الأنبوب) كمية الماء الخارج من نهاية الأنبوب . هذا الأنبوب قد يكون نهاية لأنبوب بزل مغطي أو الماء الخارج من مضخة أو بئر ارتوازي أو سيفون أو أي حالة أخرى مشابهة . عندما يكون الجريان بطيء بطريقة ملائمة لتقدير معدل الجريان هي مسك الماء في وعاء معلوم الحجم ويحسب الزمن اللازم لملئ الوعاء. حجم الماء الذي جمع يقسم على الزمن فنحصل على معدل الجريان . هذه الطريقة معروفة ومشخصة بوضوح كطريقة مباشرة للقياس reat Method إنها طريقة واقعية (فعلية) وسهلة جدا" في التطبيق . ولكن عندما يكون الجريان كبير فان الوعاء سيمتلئ سريعا" جدا" في وقت القياس الفعلي ولذا تكون الطريقة غير تطبيقية . كذلك كما حالة الجريان في البئر اللارتوازي من أنابيب عمودية قد يكون صعب جدا"وضع وعاء لمسك الماء . هناك طرق مناسبة للقياس هي طريقة المسار المقذوف Trajectory Methof ممكن تجزئتها في ثلاث أجزاء تدعى:–

1- طريقة المسار المقذوف لقياس جريان الماء من الأنبوب العمودي.

The Vertical Trajectory Method

2- طريقة المسار المقذوف أفقيا" لقياس جريان الماء من الأنابيب الممتلئة في النهاية.

The Horizontal Trajectory Method

3- طريقة المسار المقذوف أفقيا" للأنابيب التي يكون فيها الجريان ممتلئ جزئيا" (جزئي) في النهاية .

The Horizontal Trajectory Method

طريقة المسار المقذوف عموديا"

في قياس جريان الماء من الأنابيب العمودية العالمان Lawrence and Braunworth شرحا منذ زمن طويل نظرية مقبولة في ان الارتفاع الذي يصله الماء فوق نهاية الأنبوب يساوي تقريبا V2/2g الاختلاف المفروض حدوثه هو نتيجة لمقاومة الهواء . هذه تتفق مع معادلة برنو لي Bernoulii equation هي انه نظريا" إذا أمكن قياس معدل ارتفاع عمود الماء فوق نهاية الأنبوب فان السرعة يمكن قياسها.

$V=\sqrt{2gH}$ عندما تضرب بمساحة المقطع العرضي للأنبوب يعطي تصريف الأنبوب . العمليات النظرية لمعدل التصريف كما مبينة أدناه موضحة بالرسم أيضا".

g: التعجيل الأرضي ، 2ر32 قدم / الثانية ^{2}.

D: القطر الداخلي للأنبوب بالقدم.

H: ارتفاع الماء فوق نهاية الأنبوب بالقدم.

Q: معدل التصريف قدم^3/ الثانية (cfs)

نتائج التجربة للباحثان Lawrence and Braunworth أشار إن H عندما تقاس عند أعلى قمة للماء المتدفق فان المعادلة تصبح:-

$$Q = 5.57D^{1.99}\ H^{0.53}$$

حيث كما سابقا" Q تقاس قدم^3/ الثانية (cfs)

D= هي القطر الداخلي للأنبوب بالقدم.

H= هو ارتفاع الماء المتدفق بالقدم.

وان H اكبر من 1.4D

على القارئ يجب ملاحظة كيف أن هذه المعادلة (معادلة التجربة) مطابقة للتجربة مقارنة بالمعادلة الموضوعة نظريا" بعض الاختلاف قد ينتج من قياس H عند قمة التدفق بدل مركز الكتلة للماء المتدفق.

هذه المعادلة صالحة للاستعمال فقد عندما يكون جريان التدفق حاصل فعلاً بشكل واضح وهذا حدد بالتجارب التي قام بها العالمان Braunworth and Lawrence فتستعمل عندما يكون ارتفـاع التدفق اكثر من 4ر1 قطر للأنبوب.

إذ إنها تطبق فقط عندما 1.4D< H.

Braunworth and Lawrence وجدا عندما يكون الجريان من أنبوب عمودي اقل بكثير فان ارتفاع الماء فوق نهاية الأنبوب اقل من 0.37 مرة من قطر الأنبوب . عندما 0.37D>H الجريان فوق نهاية الأنبوب سيصبح مشابهـة كثيرا" الجريــان فوق الهدار Weir فيكون تماما" جريان بشكل سطحي Sheet type flow . العمل عند الجريان على الهدار موجود في معظم الكتب، المهتمة بميكانيكية السوائل والهايدرولوجي والمعادلة العامة هي:-

$$Q = {}^{2}/_{3}\, CL\sqrt{2H^{3/2}}$$

حيث إن:-

L= طول عتبة الهدار (قدم)

G= التعجيل الأرضي 32.2 قدم/ثا^2

H= عمود الماء فوق عتبة الهدار (قدم)

C= معامل التصريف

Q= معامل التصريف قدم^3/ ثا (cfs)

عندما كان طوت عتبة الهدار في حالة جريان الماء فوقة نهاية الأنبوب العمودي تماثل محيط الأنبوب D فان المعادلة أعلاه تصبح :-

$$Q = \frac{2}{3} C_{д} D \sqrt{2gH}^{3/2} = 16.8\, CDH^{3/2}$$

حيث إن:-

D= هي القطر الداخلي للأنبوب بالقدم والقيم الأخرى كما مذكور آنفا.

العالمان Braunworth and Lawrence وجدا من الفحوصات المختبرية (التجريبية) للجريان من الأنبوب العمودية إن معادلة الجريان عندما $h < 0.37$ هي:-

$$Q = 8.8D^{1.25} H^{1.35}$$

حيث كما في أعلاه...

Q: بالقدم^3/ثا

D: القطر الداخلي للأنبوب بالقدم.

H: ارتفاع التدفق بالقدم.

السبب في وجود الاختلاف بين النظري والعملي المتأثر بـ H,D غير موضح، ولكن قد يحتمل نتيجة لتبعثر الجريان حال تركه للأنبوب.

عند استعمال هذه المعادلات يجب التذكر بان المعادلـة (1) صالحـة فقد للتدفق عندما يكون $1.4D > H$ الجريان بين هذين الحدين غير مستقر أو ثابت يبدأ بالدوان والاهتزاز وتكون الفقاعات إلى تكوين التدفق ولا توجد توضيحات له والتجارب أثبتت إن الجريان فيه اقل من الحالتين السابقتين.

الكتاب المؤلف من قبل. Edward..E. Johns0n, Inc

أعطى الجدول التالي في الحالات التي يكون فيها معدل الجريان من معلومات Lawrence & Braunworth فان الخطوط الغامقه تفصل المناطق عندما $1.4D>H, 0.37D<H, 0.37D>H$ أي (H بين $0.37D–1.4D$) واخيرا عندما تكون $1.4D < H$.

<u>مسار التدفق الأفقي</u> The Horizontal Trajectory Method

للأنابيب الممتلئة في النهاية

عندما يكون جريان الماء ممتلئ في نهاية الأنبوب الأفقي السرعة في اتجاه الأنبوب وسحب الجذب الأرضي تعمل جزئيات الماء سوية مسببه التدفق من الفتحه . لاحظ الرسم في الصفحة التأليه. بقياس البعد الأفقي والعمودي X و Y الخاصة بالتدفق تقاس من الأنبوب فان معدل سرعة التدفق عند وقت مغادرتها (خروجها) من نهاية الأنبوب ممكن تقديرها بواسطة أجسام ساقطة متحركة (ميكانيكية بسيطة)و معدل السرعة مضروبة بمساحة المقطة للتصريف يظهر في الرسم التالي :

الشكل رقم (2)

الجريان الأفقي للأنابيب الممتلئة في النهاية

ملاحظه : x, y ممكن قياسها ابضا عند مركز التدفق

من قانون سقوط الأجسام

$$Y = 1/2\ gt2$$

ومن قانون الأجسام المتحركة دائما بسرعة ثابتة

$$X = vt$$

هاتين المعادلتين يمكن دمجها لإيجاد قيمة v في حالة المحورين الأفقي والعمودي x, y الحل ل v هو

ومعدل التصريف Q هو

حيث

Q= قدم^3/ثا (CFS)

A= مساحة المقطع العرضي في نهاية الأنبوب قدم2

G= التعجيل الأرضي 32,2 قدم /ثا2

C= معامل التصريف.

X , Y = هي البعدين الأفقي والعمودي للماء المتدفق بالقدم عند نهاية الأنبوب فيها الجريان ممتلئ فأن مساحة المقطع العرضي للماء المتدفق هي نفسها للأنبوب ويعبر عنها أو$0.785\ D^2$ وبهذا تصبح المعادلة (3) كالاتي :

$$Q = 3.150D^2 \ldots\ldots..(4)$$

كما في السابق

Q= قدم^3/ثا

X و Y = المحورين الأفقي والعمودي للماء المتدفق. قدم .

C= معاملة التصريف.

D= قطر الأنبوب من الداخل. قدم .

غالبا يفضل y, x وقطر الأنبوب بالانجات لحساب معدل التصريف بالغالون في الدقيقة (GPM) خصوصا

للجريان الصغير فالمعادلة (4) تتغير إلى

$$Q = 2.84CD.2 \ldots.(5)$$

حيث ان:

Q= غالون / دقيقة gpm

Xو Y = تقاس بالانجات

C= معامل التصريف

D= قطر الأنبوب الداخلي بالانجات.

قيم C التجربة التي تستعمل للمعادلات أعلاه (3) , (4) , (5) موجودة في جدول صفحة 145 في كتاب

Irrigtion Principles and Practices by Israelsen and Hensen

ويذكر هنا لفائدة .

هذه المعاملات ترينا أننا نحتاج إلى قياس المحورين X , Y على الأقل 4 – 8 مرات قطر الأنبوب أن أمكن كما مشار في رسم التدفق الأفقي قياسات X , Y تمت من السطح العلوي للتدفق منذ تركها للأنبوب إلى نقطة على السطح العلوي للتدفق الشديد Jet trajectory . في بعض الحالات خصوصا إذا بداء التدفق بالتبعثر (يصبح كالنافورة) خارجا , من الأفضل جعل قياسات X , Y في مركز التدفق . طريقة مسار التدفق الأفقي الموضحة أعلاه يمكن استعمالها أيضا على الأنابيب المنحدرة (المائلة) إذا قيست X موازيه للأنبوب (ليس أفقيا) وY يقاس عموديا كما في السابق .

طريقة امسار التدفق الأفقي The Horizontzl Trajectory Method

للأنابيب ذات الجريان الجزئي في النهائية (الغير ممتلئة) :

عندما يكون الجريان جزئي (غير ممتلئ كليا) في نهاية الأنبوب , في هذا النوع من الجريان (3) المصمم للأنابيب ذات الجريان الممتلئ في ألنه إيه تطبق . ولكن المعامل C يختلف ومساحة المقطع العرضي للماء المتدفق لا تؤخذ نفسها للأنبوب , ولكن يجب أن تؤخذ كمساحة فعليه حقيقية للماء المتدفق مقاسه في نهاية الأنبوب , معدل التصريف أذن يكون :

$$Q = 4.01CA \ldots\ldots..(3)$$

حيث ان:

Q= قدم3/ثا

A= مساحة الماء المتدفق قدم2

C= معامل التصريف

X , Y = تقاس بالقدم

لحساب معدل التصريف بالغالون في الدقيقة (gpm) والقياسات تتم بالانجات وبهذا تتحول المعادلة أعلاه إلى :

$$Q = 3.60CA \ldots\ldots(6)$$

حيث Q= بالغالون في الدقيقة

A= بالانجات المربعة

C= معاملة التصريف

X و Y = تقاس بالانجات

قيمة المعامل C التي تستعمل في هذه المعادلات في حالة الأنابيب ذات الجريان الجزئي في نهايتها كذلك موجود في صفحه 145 من الكتاب المذكور سابقا

Irrigation Principles and Practices by Israelsen and Hansen

ونضعها أدناه للفائدة. قيم C هذه تختلف عن القيم المعطاة للجريان من الأنابيب الممتلئة في النهاية وعند فتحتها النهائية, وتعتمد على نسبة d/D , x/D حيث d هي عمق الجريان في نهاية الأنبوب وX ، D هي المحور الأفقي والقطر الداخلي للأنبوب على التوالي.

لاحظ الرسم أدناه في تقدير هذه النسب تأكد من استعمال الوحدات المذكورة في القياس. كذلك انظر جدول (4) لحساب المساحة في حالة الأنابيب المتتلئة جزئيا".

جدول (3) القيم التقريبية للمعامل C لقيم متغيرة لـ d/D , X/D للأنابيب ذات الجريان الجزئي في النهاية ، d عمق الجريان في نهاية الأنبوب.

شكل (3) الجريان الأفقي الجزئي (الممتلئ جزيئا)

كما في الجريان المتتلىء للأنابيب Y,X تقاس دائما من السطح العلوي للتدفق ولكن أيضا" قد تقاس من مركز التدفق.

المقياس العكسي Elbow Meters

العكس ذا زاوية قائمة يمكن استعماله كمقياس بسيط واقتصادي للجريان الممتلئ (الكامل) في الأنابيب . غالبا" ممكن استعمال عكس جاهز في خط الجريان وهذا لا يزيد الفقدان في الضغط في قياسات التصريف.

بيزومترات في نصف قطر المنحني قرب وسط المنحني توصل إلى مانوميتر فتغير (مقياس الضغط) يعطينا الاختلاف في الضغط head عندما الجريان يمر خلال الأنبوب . أجل الخصوص علي قياسات دقيقة للعكس يجب تغييره في مكان يكون طول الأنبوب الذي قبله على الأقل 25 مرة بقدر قطره والأنبوب الذي بعده 10 بقدر قطره.

جدول (4) قيم k التي تستعمل في حسابات مساحات المقطع العرضي من $A= kd^2$ في حالة الجريان الجزئي في الأنابيب.

لتحديد مساحة المقطع العرضي A للماء المتدفق من الأنابيب الممتلئة جزئيا" في النهاية ، القيم وضعت في الجدول أعلاه أخذت من Kings hand book of hydraulics .

مساحة القطع العرضي A تساوي kD^2 حيث قيم k لقيم متغيرة من d/D نظمت في الجدول

D= عمق الجريان في الأنبوب

D= قطر الأنبوب من الداخل

لاحظ الرسم جانبا"

لاحظ المصدر لمؤلفه Howe

الأرقام التي فيها نسبة الخطأ لا

تزيد عن 10% يمكن الحصول

عليها من المعادلة الاتية :-

$$Q = CdA\sqrt{2gH} = A\sqrt{2gH\sqrt{r/_{2D}}}$$

حيث إن:-

A= مساحة المقطع العرضي للأنبوب.

G= التعجيل الأرضي

H=الفرق في الارتفاع (الضغط) بين خارج وداخل الانحناء.

D= قطر الأنبوب.

R= نصف قطر العكس

A= تم تعير للعكس كي تستعمل في هذا المختبر العملي. والنتائج موضحة في الرسم 4.

التمرين العملي:

الأجهزة اللازمة الموجودة في مختبر الري والبزل وكل مجموعة تحتاج إلى ساعة مؤقتة Stopwatch , Carpenter square وشريط قياس معدني مستوى صغير ودفتر ملاحظات لتسجيل القياسات وحاسبه .

طريقة العمل:-

1- قياس التصريف من أنبوب عمودي بطريقة مسار التدفق العمودي Vertical trajectory method ثلاث معدلات من الجريان $H>1.4D$, $0.37D<H<1.4D$,$H<0.37D$ الأنبوب المستعمل في هذا التمرين بقطر ½ انج. يجب قياس القطر الداخلي للأنبوب بالمقياس .

2-تأكد من كل تصريف بقياس الزمن اللازم لجمع التصريف في وعاء وزنه لتحديد الحجم. كذلك استعمل المقياس العكس لقياس التصريف.

3- استعمل التصريف في أنبوب أفقي بطريقة مسار التدفق الأفقي.

Horizontal Trajectory method استعمل معدلين للجريان واحد للجريان الممتلئ في النهاية استعمل قياسين مختلفين لـ x (مثل = 6 انج و =12انج) وقارن التصريف . استعمل القيمة المناسبـة لـ C من جدول رقم (2) للأنابيب ذات الجريان الجزئي في النهاية مساحة المقطع العرضي للماء المتدفق تحدد باستعمال الجدول (4).

4- تأكد Check من كل تصريف بقياس الوقت اللازم لجمع الماء في وعاء وبوزن بمعرفة الحجم كذلك استعمل المقياس العكسي لقياس التصريف.

التقرير: التقرير المطلوب لهذا العملي يجب أن يحتوي على خطوات العمل خطة خطوة لأساسيات العمل يعقب ذلك قياسات الماء، والمعادلات ثم النتائج واخيرا" مناقشة قصيرة للنتائج.

أسئلة على التمرين:-

1- طريقة واحدة لقياس التصريف من الأنابيب تدعى(طريقة الوعاء وساعة التوقيت) .
اشرح هذه الطريقة ، ومتى يمكن استعمالها في حالة البزل ، ومتى لا يمكن استعمالها؟.

2- لماذا لا نختار افضل طريقة لقياس الماء واستعمالها دائما" ؟.

3- في الأنابيب العمودية ، عندما $1.4D > H$ الجريان يشبه .....

4- في الأنابيب العمودية ، عندما $0.37D > H$ الجريان يشبه الجريان فوق .....

5- هل طريقة تدفق المسار Trajectory method صنفت كطريقة مباشرة أو طريقة السرعة – المساحة؟

6- في الأنابيب العمودية لماذا لا نقيس معدل الارتفاع للماء المتدفق بدل أعلى ارتفاع.

7- هل جميع جزيئات الماء تترك نهاية الأنبوب العمودي بنفس السرعة ؟ ولماذا ؟.

8- سمي حالة واحدة للبزل التي قد تكون فيها طريقة الأنبوب العمودي الطريقة الوحيدة المناسبة لقياس التصريف فيها.

9- في الأنابيب الأفقية ذات الجريان الممتلئ .. أين تقاس y ؟.

10- في الأنابيب الأفقية ذات الجريان الجزئي .. أين تقاس y؟.

11- في الأنابيب الأفقية ذات الجريان الجزئي .. ماهي القياسات المطلوبة بالإضافة للقياسات التي يحتاجها الأنبوب الممتلئ.

قياس المياه لشبكات البزل

الأهداف:

لتطبيق طرق وأساليب قياس المياه التي تعلمناها في التجربة الأولى على الظروف الحقلية وكذلك لغرض الالمام ببعض طرق قياس المياه التي لم تذكر في تلك التجربة .

المقدمة:

في التجربة الأولى التي أجريت في المختبر تعلم الطالب كيفية قياس المياه باستعمال أساليب وطرق يمكن تطبيقها في الظروف الحقلية .

القياسات التي أجريت في المختبر كانت تحت ظروف يمكن السيطرة عليها خلافا" لما عليه فيما لو استعملت هذه الطرق في الحقل . إن السيطرة على طرق قياس المياه في المختبر ضرورية جدا" للطالب ليختبر دقة طرق القياس أن معرفة الطالب لطرق قياس المياه في المختبر تحت ظروف مسيطر عليها مفيدة جدا" حيث إنها تزيد من ثقته باستعمالها. لذلك يجب أن يكون الطالب مستعدا" لاستعمال هذه الطرق في الحقل وتحت ظروف في كثير من ألاحيان من الصعوبة السيطرة عليها. سوف يتعلم الطالب أيضا" طريقة الطوافة ذوائب وكذلك طريقة المساحة والانحدار لقياس المياه في القنوات المفتوحة . هذه الطرق غالبا" ما تستعمل عندما يكون انحدار القنوات ضئيلا" جدا كما هو الحال في قنوات البزل وفي مثل هذه الحالة لا يمكن استعمال الهدارات Weirs ، وكذلك القنوات الصنعيةParshall flumes لان الانحدار غير كافي لغرض بناء الضغط العمودي اللازم لعملها بصورة صحيحة . الطريقة الرابعة هي طريقة المقاييس الدوارة Current meters والتي يمكن استعمالها في القنوات ذات الانحدار الضئيل ولكنها غير عملية في حالة الجريان الصغير. معظم الكتب التي تبحث في موضوع طرق قياس المياه تشرح هذه الطريقة والقارئ يمكنه الرجوع إليها.

1- طريقة الطوافة The float method

يتم التقدير الأولى لسرعة المجرى بإيجاد سرعة جسم طافي مع التيار . يتم اختيار مقطع منتظم ومستقيم لمجرى طوله 100-50 قدم إن اكثر من ذلك ويؤشر بأوتاد أو عمود الاستقامة إلى الضفاف. والطوافة قد تكون قرصا" من الخشب أو زجاجة تملئ بالماء إلى الحد الذي يسمح لها بالطفو وفي هذه الحالة يفترض أن سرعة اسطوانة هي السرعة السطحية للمياه ومنها يمكن حساب السرعة المتوسطة للجريان.

تبدأ عملية القياس بإلقاء الطوافة في وسط المجرى قبل المقطع الأعلى (راجع شكل رقم 1) حتى إذا ما وصلت أليه تكون قد اكتسبت سرعة المياه ويسجل بالثواني الزمن الذي تستغرقه في جريانها بين المقطعين وتكون العملية ثلاث مرات على الأقل ويؤخذ المتوسط الحسابي للنتائج بعد استبعاد القراءات الشاذة وتحسب السرعة السطحية من خارج قسمة المسافة بين المقطعين على متوسط الزمن .

وبما أن سرعة جريان الماء في المنطقة للسطح وفي وسط المجرى هو أعلى مما هو عليه في قعر وعلى جوانب القناة. لذلك فان سرعة جريا الماء يجب أن تضرب بمعامل لتعطي

معدل سرعة الجريان . أن المعامل الذي يجب أن تضرب السرعة يعتمد على معدا عمق الماء في القناة كما هو مبين في الجدول التالي:-

معدل عمق الماء (قد)	المعامل
1	0.66
2	0.68
3	0.70
4	0.72
5	0.74
6	0.76
9	0.77
12	0.78
15	0.79
20 فما فوق	0.80

لذلك فان معدل سرعة الجريان يجب بعد ذلك أن تضرب بمعدل مساحة المقطع للقناة للحصول على حجم التصريف . وعادة تقاس مساحة المقطع العرضي للقناة بالقدم المربع والسرعة تقاس قدم في الثانية ومعدل الجريان بالقدم المكعب في الثانية . أن قياس المقطع العرضي للقناة يجب أن يجري في ثلاث أماكن في بداية ووسط ونهاية المقطع يتم اختباره , يراعي تجنب استعمال هذه الطريقة في المواقع التي تنمو فيها الأعشاب المائية وفي الأيام التي تؤثر فيها الرياح على صحة القراءات .

2- طريقة الصبغه

في حالات خاصة يكون من المعتذر استخدام الطرق التقليدية في قياس سرعة الجريان مثل حالة مجاري السيول الجبلية أو المجاري المائية الصغيرة .وفي مثل هذه الحالات يمكن استخدام صبغة الفلورسين (Flourescein dye) أو أي مادة لا تتحد كيماويا مع الماء . أن هذه الطريقة مشابه إلى طريقة الطوافة ولكن هنا نستعمل الصبغة بدلا من الجسم الطافي . حيث تحقن كمية من الصبغة عند أعلى الموقع وعندها يبدأ تسجيل الوقت . وبما أن الصبغة سوف تنتشر في الماء فان الوقت يحتسب كما يلي :

1- يأخذ الوقت منذ بداية حقن الصبغة إلى بداية وصولها إلى نهاية المقطع .

2- يأخذ الوقت منذ بداية حقن الصبغة إلى نهاية خروج الصبغة كليا من نهاية المقطع .

بعدها يقسم طول المقطع بمعدل القراءتين السابقتين للحصول على سرعة ماء المجرى . كما في طريقة الطوافة هذه السرعة يجب أن تضرب بمعامل لتعطي معدل سرعة الجريان .

طريقة المساحة والانحدار Slope Area Method

أن المعدلات الأساسية للسرع في قنوات مفتوحة قد تطبق لقياسات جريان المجرى . والمعادلة الأكثر قبولا هي معادلة ما ننج Mannig Furmula

Q=A R2/3 S1/2

لكون الميلان في قنوات المبازل ضئيل جدا لذلك يتطلب أن يكون طول المقطع لأجراء القياس اكثر من 200 قدم . وعندها يأخذ مدى مقدار الميلان في سطح الماء ويقسم على طول المقطع بغية الحصول على انحدار الجريان (S) قيمة A و R يمكن الحصول عليهما من قياس مساحة المقطع العرضي للقناة . أما قيمة N فتعتمد على خشونة القناة ويمكن الحصول عليها من كتاب مبادئ وتطبيقات الري صفحه 81

Irrigatin Prinoiples and Praotices, by Israelsen & Hansen

المواد

المواد التي تحتاجها في هذا المختبر هي ساعة توقيت , طوافة , شريط قياس , أوتار , خيوط , مسامير , مطرقة , شاخص وجهاز قياس الانحدار, دفتر ملاحظات وحاسبة .

طريقة العمل : طريقة العمل لكل مجموعة ستكون كما يلي

1- احسب مقدار التصريف للقناة المفتوحة التي ستعين من قبل الأستاذ بطريقة الطوافة . لهذه الطريقة استعمل جزء بطول 100قدم . كرر طريقة قياس سرعة سطح الماء خمس مرات وخذ المعدل الحسابي . كل مجموعة يجب أن تعمل قراءات منفصلة عن المجامع الأخرى . بعد أن تبداء المجموعة الأولى بتطبيق الطريقة يمكن للمجموعة الأخرى أن تبداء فورا .

2- استعمل نفس القسم الذي استعملته في الخطوة السابقة. احسب مقدار التصريف من القناة بطريقة الصبغة . كل مجموعة يجب أن تعمل قراءة منفصلة عن المجاميع الأخرى . مقدار التصريف المقدر بهذه الطريقة يجب أن يقارن مع مقدار التصريف المقدر بطريقة الطوافة في الخطوة الأولى .

3- ضع وتدان على حافة القناة على بعد كافي لغرض قياس انحدار الماء لغرض استعمالها في طريقة الانحدار – المساحة . هذه الثوابت يجب أن تضبط بطريقة يمكن وضع مسمار على سطح الماء . اقس المسافة ومقدار الفرق في الارتفاع بين الوتدان . قدر ما ننج (Mannings) للقناة وعندها احسب مقدار التصريف بطريقة الانحدار – المساحة .

التقرير : التقرير لهذا المختبر يجب أن يحتوي على وصف مختصر للطرق التي استعملت في هذا المختبر_لغرض قياس مقدار تصريف الماء , المعادلات التي استعملت , النتائج وكذلك مناقشة قصيرة للنتائج . التقرير أيضا يجب أن يحتوي على وصف موجز للحقل القناة التي استعملت في هذا المختبر وكذلك المشاكل التي اعترضت تطبيق هذه الطرق وسببت عدم الحصول على نتائج جيدة .

قياس نفاذية التربة في المختبرات

الأهداف:-

الهدف من هذا المختبر هو التعرف على الطرق المختبرية لقياس نفاذية عينات التربة .

المقدمة:

إن قياس نفاذية التربة في المختبرات عادة تستعمل بكثرة لذلك فان معرفة الطالب لهذه الطرق يعتبر شيئا أساسيا. إن قياس نفاذية التربة في المختبرات يمكن أجرائه في عينات ثابتة Undisturbed او غير ثابتة Disturbed. إن طريقة جمع العينة هو مهم جدا" في هذه التجربة .

إن قياس نفاذية التربة لغرض البزل يجب أن تجري على التربة المشبعة والتي يحدث فيها البزل في الحقل. إن حجم عينة التربة مهم جدا" لغرض ترجمة النتائج بغية الاستفادة منها في تصميم المبازل الحقيقية.

أن العينات الغير ثابتة يمكن جمعها من الحقل بعد ذلك تجفف هذه العينات وتوضع في اسطوانة مقياس النفاذية ولا تحتاج إلى أي احتياطات للمحافظة على قوام التربة الطبيعي . لان العينة الغير ثابتة يمكن استعمالها في الترب الموحدة الحبيبات أو في الترب المعدمة القوام نسبيا" . أن العينات الثابتة هي الأكثر استعمالا" في دراسات المبازل. وتوجد هنالك طرق وأساليب مختلفة لغرض الحصول على عينات ثابتة نسبيا" من الحقل. في حالات قياس النفاذية فوق مستوى سطح الماء الجوفي تكون العينات الثابتة اسهل استعمالا" من العينات غير الثابتة . عادة العينات الثابتة تؤخذ بواسطة اسطوانة (Cylinedr) ثم تجري القياسات على العينة وهي في داخل هذه الاسطوانة . عند اخذ العينة يجب الانتباه إلى الجذور والتشقق والحصى الموجود في الحقل لان هذه الأشياء فيها تأثير على العينة . إن العينة الثابتة ليس ضروريا َان تستعمل للترب المشبعة .

سواء كانت العينة ثابتة أو غير ثابتة فان مقياس النفاذية يمكن أجرائها بطريقة مقياس النفاذية ذو الشحنة الثابتة The Constant + Head Permsameter كما هو موضح بالشكل رقم (1).

شكل رقم (!) مقياس النفاذية ذو الشحنة الثابتة

النفاذية (الايصالية الهيدروليكية Hydraulic conductivity) يمكن حسابها بواسطة المعادلة الاتية :-

$$K= VL/t\ AH$$

حيث إن:-

k: المستوصلية الهيدروليكية

V: حجم الماء المتجمع في الإناء.

t : الوقت

A: مساحة المقطع العرضي للاسطوانة

L: طول عينة التربة داخل الاسطوانة.

H: مقدار الشحنة الهيدروليكية.

أو بطريقة مقياس النفاذية ذو الشحنة الهابطة في الشكل رقم (2).

النفاذية يمكن الحصول عليها من المعادلة الاتية : -

$$K= aL/A(t-t_0)\ \ In\ \ H_o/H$$

حيث إن:-

a: مساحة الأنبوب المجهز للماء.

A: مساحة الاسطوانة.

L: طول العينة.

H_O: مقدار الشحنة الهيدروليكية في وقت t_o

H: مقدار الشحنة الهيدروليكية في وقت t.

أن طريقة مقياس النفاذية ذو الشحنة الثابتة تكون عادة جيدة في الترب ذات النفاذية الجيدة والتي يمكن قياس التصريف منها بسهولة. إما طريقة مقياس النفاذية ذو الشحنة الهابطة فهي جيدة عندما تكون التربة ذو نفاذية ضعيفة.

المواد:-

اسطوانة ، تربة ، اسطوانة مدرجة ، ساعة توقيت ، ماء ، عمود صغير لرص العينة في الاسطوانة ، شريط قياس ، رمل ، مقياس حرارة .

طريقة العمل:-

1- ضع في قعر الاسطوانة مشبك وضع فوقه رمل.
2- ضع حوالي انج واحد من التربة في الاسطوانة بعد ذلك.
3- أضف ماء واستعمل العمود لغرض طرد الهواء.
4- رص بقية العينة في الاسطوانة بواسطة العمود وتحت الماء.
5- أجد مساحة وطول العينة داخل الاسطوانة.
6- اصل قنينة ماريوت إلى الاسطوانة وحدد مقدار الشحنة.
7- بعد أن تقوم بتغيير الضروري خذ القياسات لغرض حساب المستوصيلية الهيدروليكية بطريقة قياس النفاذية ذو الشحنة الثابتة.
8- أملى الاسطوانة مدرجة بالماء واصلها إلى قمة الاسطوانة لغرض طرد الهواء.

التقرير :-

اصف طريقة العمل وقارن النتائج التي حصلت عليها . التقرير يجب أن يحتوي على رسم تخطيطي للتربة.

المصادر :

Luthin, James N.1966, Drainage Engineering Wiley

اسئلة :-

1- بما أن التجربة المختبرية لقياس النفاذية تجري تحت درجة حرارة المختبر والتي تقارب من 60 درجة ف هل تحتاج إلى تصحيح درجة الحرارة بغية تطبيق النتائج على الظروف الحقلية.
2- هل تحتاج لقياس التصريف في الطريقة ذات الشحنة الهابطة.
3- ماهي المشاكل التي تعترض الحصول على العينة الثابتة من المنطقة التي تقع تحت سطح الماء الجوفي.
4- لماذا نضع الرمل فوق المشبك تحت العينة في داخل الاسطوانة ؟.
5- لماذا لا تستعمل طريقة الشحنة الهابطة لقياس المستوصيلية الهيدروليكية للرمل النظيف؟.

6- لماذا لا تستعمل طريقة الشحنة الهابطة الثابتة لقياس المستوصيلية الهيدروليكية للترب التي تحتوي على كمية عالية من الطين.

7- هل يمكن أن نجعل اتجاه سريان الماء في العينة بالاتجاه العلوي؟.

8- عند استعمال عينة غير ثابتة هل طريقة رص التربة داخل الاسطوانة ضرورية . ولماذا ؟.

حفرة ألا وكر لقياس نفاذية التربة – الطريقة الحقلية

الأهداف:-

الهدف من هذا المختبر هو للتعرف على طريقة حفرة ألا وكر لقياس نفاذية التربة وكيفية استخدامها في طرق تحريات البزل.

المقدمة:

إن معرفة نفاذية التربة Hydraulic conductivity تعتبر من المستلزمات الأساسية عند تعين المسافة المناسبة بين المبازل وكذلك عمقها في الحقل. أن عمل المبازل وكذلك البزل بواسطة الآبار يعتمد مباشرة على قدرة وسعة التربة والحشرج (الخزان المائي Aquifer) على نقل الماء.

هنالك طرق عديـــدة قد طورت تشرح القوانين النظريـــة لجريان السوائل في المواد المسامية Porous media ولكن الشيء الأساسي للزارعين هو كيفية تطبيق النظريات الأساسية لقياس نفاذية التربة للحقل واستعمال هذه القياسات في تصاميم المبازل.

أن قياس نفاذية التربة يمكن أجراءه في الحقل مباشرة أو في المختبر على عينات تجمع من الحقل . أن من أهم مساوئ قياس نفاذية التربة في المختبر هو كون أن العينة تكون غير ثابتة Disturbed وحتى لو كانت العينة غير مثارة Undisturbed فتكون صغيرة نسبة إلى حجم الحقل الكلي إضافة إلى أن وجود الحصى وجذور النباتات في العينة سيؤدى إلى خطأ كبير في القياسات. إن كثير من هذه الأخطاء يمكن تلافيها بواسطة عمل القياسات في الحقل مباشرة حيث أن الطرق الحقلية لها ميزة كونها تقيس النفاذية للتربة في وضعها الطبيعي والماء كما هو موجود تحت الظروف الحقلية .

طريقة حفرة ألا وكر:-

إن طريقة حفرة ألا وكر هي من ابسط الطرق وهي عبارة عن حفر حفرة أسطوانية الشكل في التربة والى عمق يتراوح بين 2-3 قدم تحت مستوى سطح الماء الجوفي بعدها يترك الماء في

الحفرة حتى يتوازن مع مستوى سطح الماء جوفي. ثم يسحب الماء من الحفرة ويقاس معدل الارتفاع في مستوى الماء داخل الحفرة أثناء امتلائها وتحسب النفاذية من هذا المعدل. إن معدل ارتفاع الماء داخل الحفرة هو عبارة عن المستوصلية الهيدروليكية للتربة وبصورة رئيسية بالاتجاه الأفقي والذي من الممكن أن تختلف عن الاتجاه العمودي لجريان الماء. أدناه رسم توضيحي لحفرة ألا وكر.

شكل رقم(1) حفرة ألا وكر لتربة متجانسة موحدة الخصائص

H: عمق الحفرة تحت مستوى سطح الماء.

r: نصف قطر الحفرة

Yo: ارتفاعه مستوى الماء في الحفرة تحت مستوى سطح الماء الجوفي عند بداية القياس.

Y_1, Y=,Y=: أعماق الماء في الحفرة تحت مستوى سطح الماء الجوفي في أوقات قياسية متلاحقة .

عند اخذ القياسات إلى Y يجب أن تكون آخر قراءة لقيمة Y_n تساوي او اكبر من $0.8Y_O$

وكذلك يجب أن تكون الفترة الزمنية بين سحب الماء من الحفرة أول قراءة اقل ما يمكن .

طريقة العمل:-

1- الحفرة يجب أن تكون باستقامة جيدة والى العمق المطلوب.

2- جوانب الحفرة يجب أن تنظف بواسطة فرشاة او بواسطة حركة تيار مائي ذو اندفاع عالي Surging action بغية كسر الطبقة المرصوصة الناتجة عن استعمال ألا وكر.

3- يجب أن يترك الماء أن يتوازن مع مستوى سطح الماء الجوفي ثم بعد ذلك تأخذ القياسات.

4- العمق الكلي للحفرة يجب أن يقاس من سطح التربة .

5- طوافة مربوطة بشريط قياس عادة تستعمل لقياس مستوى ارتفاع الماء في الحفرة .

6- يجب أن تأخذ فترات زمنية متساوية لقياس مقدار ارتفاع الماء في الحفرة.

الحسابات:-

أن الحسابات لقياس النفاذية تجري كما يلي: لاحظ الشكل رقم(2).

1- جد قيمة Y_n والتي تساوي معدل قيم Y في بداية ونهاية فترة القياس.

2- أجد قيمة Y والتي تساوي معدل التغير بقيمة Y خلال فترة القياس.

3- احسب H/r حيث إن H هي عمق الحفرة تحت مستوى سطح الماء الجوفي وان r هي نصف قطر الحفرة.

4- احسب Yn/r .

5- باستعمال الرسم البياني الذي يبين علاقة C , H/r لمختلف القيم لـ Y_n/r أجد قيمة C باستعمال شكل (3 أو 4).

6- احسب قيمة K كما ياتي:-

$$K = c\left({}^{\Delta y}/_{\Delta t}\right)$$

الجواب : سيكون قدم/ يوم.

طريقة حفرة ألا وكر لتربة ذات طبقات مختلفة :-

عندما تكون هنالك طبقات مختلفة في التربة وذات نفاذية مختلفة أو عندما يكون المطلوب هو قياس النفاذية لأعماق مختلفة . طريقة حفرة ألا وكر تجري في هذه الحالة بمرحلتين أو اكير . الحفرة تحفر إلى العمق الأول وتجري بالقياسات كما شرحت أعلاه. بعد ذلك تعمق الحفرة إلى العمق الجديد ويعاد القياس مرة أخرى , هذه العملية تستمر إلى أن نصل إلى العمق المطلوب. أن حسابات النفاذية تجري كما ذكر أعلاه لمعظم الحفرة لكل عمق على حدة ولمزيد من التفاصيل راجع لوثن.

المواد:-

اوكر، طوافة ، شريط قياس، ساعة توقيت ، عمود قياس . منزحة.

اسئلة:-

1- ماهي مزايا طريقة حفرة ألا وكر على طريقة العينة لقياس المستوصلية الهيدروليكية.

2- طريقة حفرة ألا وكر لقياس النفاذية تحت .....

3- هل طريقة حفرة ألا وكر تستعمل لقياس النفاذية العمودية أو الأفقية للتربة؟.

الملوحة وعلاقتها في البزل:-

الأهداف:-

بغية التعرف على بعض الطرق لقياس ملوحة مياه الري وتفسير نتائج هذه القياسات لغرض استعمالها بتصميم المبازل

المقدمة:-

هناك سببان رئيسيان للبزل في المناطق المروية..

1- التخلص من مياه التربة الزائدة بغية توفير التهوية المناسبة للتربة .

2- غسل الأملاح عن التربة والإبقاء على حد ملائم من درجات التملح مناسبة إلى نمو النبات .

وعليه فعندما يراد غسل الأملاح من التربة يجب إضافة كميات من المياه تزيد عن حاجة استهلاك النبات. يطلق عادة على هذه المياه الزائدة بعمق مياه البزلDdw وتكون وحداتها الانج او مم. أن نسبة عمق مياه البزل إلى عمق مياه الري Diw المستعمل للسقي يدعى باحتياجات الغسيل LR .

Leaching requirement . إن احتياجات الغسيل أيضا" يمكن ان تساوي المستوصيلية الكهربائية لماء الري Eciw مقسومة على المستوصيلية الكهربائية لماء البزل

المختبر العملي السادس

بزل – ثالث تربة

العنوان : الملوحه وعلاقتها في البزل

الأهداف : بغية التعرف على بعض الطرق لقياس ملوحة مياه الري وتفسير نتائج هذه القياسات لغرض استعمالها بتصميم المبازل .

المقدمة : هناك سببان رئيسيان للبزل في المناطق المرويه (1) التخلص من مياه التربه الزائدة بغية توفير التهوية المناسبه للتربه . (2) غسل الأملاح من التربه والإبقاء على حد ملائم من درجات التملح مناسبه الى نمو النبات . وعليه فعندما يراد غسل الأملاح من التربه يجب إضافة كميات من المياه تزيد عن حاجة استهلاك النبات . يطلق عادة على هذه المياه الزائده بعمق مياه البزل (DIW) وتكون وحداتها الانج أو ملم. أن نسبة سق مياه البزل (0DI) المستعمل للسقي يدعى باحتياجات الغسيل (LR) Leaching requirement .

أن احتياجات الغسيل أيضا يمكن تساوي المستوصليه الكهربائية لماء الري ECIW مقسومة على الايصالية الكهربائية لماء البزل ECDW ويمكن التعبير عنها بما ياتي :

$$LR = \frac{EC_{iw}}{EC_{dw}} = \frac{D_{dw}}{Diw}$$

حيث أن Dcu = عمق الاستهلاك المائي للنبات .

أن هذه القاعده أثبتت بأنها جيده عندما تطبق على مدى زمني طويل أو على حالة الجريان المستقر (Steady state Conditions) أن المستوصليه الكهربائية لعينة من الماء يمكن أن تقاس بواسطة Wheatstone Bridge أو بواسطة Commeroia Conductivity meter مصنوع خصيصا لهذا الغرض والذي سيتم استعماله في هذه التجربة .

إضافة الى قياس درجات الملوحه في عينات الماء التي ستأخذ من الحقل فان الجهاز سيستعمل أيضا لقياس ملوحة الماء الذي سيجمع من مقطع التربه الذي سيتم تحضيره في المختبر .

ان مياه الري عادة تحتوي على كميه معينه من الأملاح الذائبة وعندما تستعمل هذه المياه للري وبعد استهلاكها بواسطة النبات فأنها ستترك بعض من هذه الأملاح في التربة ومالم تغسل بواسطة إضافة المياه الزائده فأنها ستتراكم وتصبح مضرة الى نمو النبات . وكذلك في حالة إعادة استعمال مياه الري اكثر من مره فأن درجة ملوحتها ستتزداد وتصبح غير ملائمه للسقي . أن الأملاح الذائبه توثر تأثيرا ضارا على النباتات بواسطة زيادة نسبة مكونات الأملاح في محلول التربه وزيادة درجة التشبع ببين المواد القابلة للتبادل في التربة مع الصوديوم . أن التأثير الأخير يظهر عندما تزداد نسبة كاربونات الصوديوم الغير قابلة للذوبان .

أن تأثير كمية الأملاح الموجودة غي التربة على نمو النبات يعتمد على عدة عوامل منها قوام التربه وتوزيع الأملاح في مقطع التربه ونوع الأملاح وفصيلة النبات. كلما زادت ملوحة الماء فأن الضغط التنافذي (Osmotic Pressure) يزداد ونتيجة لذلك فان عملية حصول النبات على الماء تصبح اكثر صعوبه وعليه فأن الضغط التنافذي عندما يصل الى حد معين لابما يمنع وبصوره كامله عمليه سحب الماء بواسطة الماء النبات من التربه . أن الضغط التنافذي يضيف الى الشد الرطوبي شدا اضافيا يجب أن تزداد نسبة الرطوبة الواجب حفظها في التربة . أن الضغط التنافذي تحت الضغط الجوى العادي يمكن أن يعزي الى الايصالية الكهربائية بالصوره الاتية:

$$OP = 0.36(EC) \ldots (3)$$

حيث أن

OP = الضغط التنافذي تحت الضغط الجوي

EC = المستوصليه الكهربائية للماء مقاسة بالمليمترات أو سنتيمترات تحت درجة حرارة 25 مئوي .

<u>علاقات قياسية مفيدة</u>

1- Conductivity Parts Per million

$$ppm = EC \times 640 \ldots\ldots (4)$$

For range of 0.1 to 5 dSm^{-1}

3- Tons Per acre foot of water =0.0013 (PHM)…(5)
4- Conductivity mill equivalents Per Liter

$$Meq/_L = 10(EC) \ldots\ldots (6)$$

أن تحديد صلاحية الماء والتربة يعتمد على مجموع الكلي للأملاح (مقاسه بواسطة EC) وعاى أضرار الصوديوم (مقاسه بواسطة نسبة التصاق الصوديوم) أن التفاصيل الكاملة لهذا الجانب ليس من اختصاص هذا المختبر ومن المتوقع أن يحصل الطالب على معلومات تفصيليه من درس آخر . أن تحديد صلاحية استعمال مياه المبازل للري من الأمور المهمة جدا في تحريات البزل ولها تأثير كبيرا على تصاميم المبازل .

أن كمية الأملاح في التربه عاده تعين بواسطة قياس المستوصليه الكهربائية للماء المستحصل من عجينه التربه المشبعه .

المختبر العلمي

<u>المواد</u> : جهاز المستوصليه الكهربائية . عينات ماء . عينات تربه . اسطوانة .

<u>طريقة العمل</u> : بغيه توضيح عملية الغسل سنستعمل تربة رمليه على افتراض أنها تحتوي على كميات ضئليه من الأملاح . ثم نأخذ طميه من الماء مضاف اليها 100,000 PPM من محلول $Ca\ C1_2$ وتبلل التربه الرمليه بصوره جيده ثم تترك لتجف لمدة لاتقل عن ساعه بعد ذلك .

1- تملئ السطو انه بالتربة ثم يمرر فوقها ماء من الحنفيه . تأكد من جميع كل المياه التي تخرج من اسفل الاسطوانة ومن المفضل أن تجمع المياه بمعدل $25\ cm^3$ في كل مره . بعد ذلك تجري عملية قياس EC لكافة عينات الماء التي ستجمع وكذلك يقاس EC لماء الحنفيه . أن مساحة الاسطوانة يجب أن تقاس أيضا بغيه تحويل حجم مياه الغسل التي جمعت إلى عمق بعد ذلك وضع علاقة EC مع عمق مياه الغسل بالرسم البياني .

2- اقس المستوصليه الكهربائية لعدة عينات من الماء والتي ستكون موجودة في المختبر ومن هذه القياسات احتسب LR لكل عينه مفترضا بأنها ستستعمل لري محصول مزدوج وان مستوصلية ماء البزل من المنطقة المزروعة يجب أن لاتزيد عن 8 mil/cm تحت حرارة $25C^0$. أن من هذه العينات يمكن أن تفي بهذا الشرط .

5- اعد احتساب LR مفترضا أن قدرة تحمل المحصول 8 mil /cm . أي من هذه العينات يمكن أن يفي بهذا الشرط في هذه الحاله .

6- إذا كان مجموع الشد الرطوبي الارشيه لا يتعدى 3 ضغط جوي ماهي اقل نسبه رطوبه ارضيه يجب أن يسمح بها في التربه قبل الري في الفقره 3,2 أعلاه . أعطى الجواب بالضغط الجوي .

اسئله عامه :

1- لماذا ليستطيع حل مشكلة البزل بإضافة الماء اللازم للاستهلاك النباتي فقط .

2- كيف يمكن قياس المجموع الكلي للأملاح الذائبة .

3- هل أن التحويلات في المعدلة رقم 4 دقيقة جدا .

4- على أي شيء يعتمد التحويل من EC إلى PPM في المعادلة رقم 4 .

5- هل أن EC كافيه لتحديد جودة مياه الري .

6- لماذا تقيس درجة حرارة الماء .

أمثله :

مثال(1) : اوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة مقطعها على شكل مستطيل كما في الشكل :

الحل

مثال(2) : اوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة مقطعها على شكل شبه منحرف كما في الشكل:

الحل

مساحة شبه المنحرف = $\frac{\text{القاعدة العليا + القاعدة السفلى}}{2}$ × الارتفاع

بما أن الجواب 1 : 1

القاعدة العليا a+ a + b = 2a =b = 0.5 =0.5 = 2,5 = 3,5m

القاعدة السفلى b= 2,5m

مثال (3) : أوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة مقطعها على شكل شبه منحرف لها الإبعاد كما في الشكل

الحل $A = \frac{b+b+zd+zd}{2} \times d = \frac{2b+2zd}{2}$

مثال (4) : اوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة على شكل شبه منحرف لها الابعاد كما في الشكل:

الحل

مثال (5) : احسب تصريف قناة ترأبيه نظيفة لها الابعاد كما في المثال رقم (4) وانحدار الماء هو 0,00082 مستعملا معادلة ما ننج مرة ومستعملا معادلة جيزي مرة اخرى .

الحل :

من المثال رقم (4) نجد أن $R = 0,39\ m$, $A = 1,4m2$

من جدول رقم (6) نجد أن الخشونه (n) للقناة اعلاه هو 0,025

معادلة هي

مثال رقم (6) : اذا كان معدل جريان الماء في قناة شكل شبه منحرف 300 قدم 3/ثانيه وميل الجوانب1:1 وطول القاع هو (8) قدم وعمق الماء في القناة يساوى (4) قدم احسب قيمة الطاقه مستعملا النظام المترى

الحل : تحسب اولا الطاقة الكلية في صورة وحدات طول حيث أن :

$$H = X + Y + Z$$

ثم نختار نقطة على طول القناة نحسب عندها الطاقة الكلية وللسهوله نأخذ نقطة تقع على المستوى الثابت إي أن طاقة الارتفاع عندها تساوى صفرا أي أن :

الذي هو عمق الماء في القناة

مثال (7) : قناة على شكل مستطيل عرضها 20 قدم وانحدارها 0,01 % ومبطنه بكونكريت احسب عمق الماء عندما يكون التصريف 400 قدم 3/ثانية

الحل :. لنفرض أن عمق الماء = d

معاملة الخشونه n من الجدول هو 0,017

ومنها ينتج أن

وباستخدام محاولة الخطاء والصح Trial يمكن الحصول على قيمة (d) d=8,34ft

بسم الله الرحمن الرحيم

اسئلة امتحان فصلي

س1/ قناة انحدارها 0,10 % وعمق الماء فيها 40 سم . احسب متوسط سرعة الجريان وحجم التصرف اذا علمت أن عرض هذه القناة هو 40سم والانحدار الجانبي للقناة 2/3 , n =0,025 .

س2/ أ- ماهي متطلبات الرى الصافيه كيف يمكن حسابها

ب- عرف كفاءة استعمال الماء

ج- كفاءة التشغيل

س3/ احسب تصريف أنبوب قطره 30 سم وطوله500 م والفرق في الارتفاع بين موقع المضخة ونهاية الأنبوب

2,2 م وان قيمة f = 0,006

س4/ أجد نسبة التغير في الجريان (Q) عندما يتغير معامل الخشونه من 0,04 إلى 0,014 .

الامتحان الفصلي الأول

لطلبة الصف الثالث – تربه / مادة الري العملي

س1/ عرف مايلي (6 درجه)

-: Contour Linee -

-: Contour Interval-

-: Irriqation -

س2/ علل مايلي : (12درجه)

أ- لقد أظهرت التجارب أن عندا لتسويه يجب أن تكون اكثر من 0.1 .

ب- إعطاء المعن المائي المقرر لكل محصول.

ج- تبطين الخزان بمادة تمنع التسرب.

د- عمل يد للموا زنه في القناة عند قياس مياه الري بطريقة جمع الماء في وعاء معلوم الحجم.

هـ- تكون سرعة الجريان عند سطح الماء أقصى ما يمكن وتقل كلما اتجهنا ألي اسفل وجوانب القناة .

و- لاداعي إلى معامل تصحيح عند قياس السر عه بطريقة أل Tracer

س3/ -أ- اذكر معادلة Mannings Formula بالتفصيل (5درجه)

ب- أوجد نصف القطر الهيدروليكي لقناة على شكل Trapezaidal (20 درجه)

ج- اكمل الجدول أدناه إذا علمت من المسح الأول بان قراءات الجهاز كانت 1.48 , 1.43 , 1.41 , 1.35 , 1.72 , 1.42 ,1.32 , 1.28 والمسافه بين نقطه وأخرى 25 م (10 درجه

Stat.	B.S	H.I	F.s	Elevation	Distance
B.M				34.0	-
A1					
A2					
B1					
B2					
C1					
C2					
D1					
2[					

س4/ أحسب تصريف قناة ترأبيه نظيفة لها الإبعاد كما في الشكل . وانحدار الماء هو 0.0012 علماً بأن معامل الخشونه للقناة 0.025 وعمق الماء في الساقية 50 سم .

س5/ ا- اذكر فوائد الخطوط الكنتورية (7درجه)

ب- اذكر الأهداف التي تحدد مقطع القناة (4درجه)

ج- اذكر الأغراض التي تتحقق من عملية الري (6درجه)

د-ماهي الأسباب التي ترجع لها أهمية قياس مياه الري (7درجه)

هـ- ما هو الأساس الذي تستند عليه طرق قياس مياه الري , تفصيليا (5درجه)

و- اذكر وحدات قياس مياه الري (8دلرجه)

ز- اذكر طرق قياس مياه الري بالتفصيل (10درجه)

س6/ أوجد مقدار القطع والردم أن وجد لكل محطة من محطات قناة ري إذا كانت معلومات المسح الأولى على النمو التالي 1.5 ,2.0 , 1.0 ,2.5 , 3.0 , 3.5 ,1.5 علما أن ارتفاع نقطة معلومة المنسوب كانت 35.0 م وانحدار القناة 0.4 % وان مقدار القطع في المحطة الأولى 0,5 م والمسافة بين محطة وأخرى 50 م . علما بان النقطة الخامسة نقطه انقلاب .

س7/ أوجد معدل جريان الماء إذا علمت بان الفترة الروئيه التي استغرقتها طوافه لقطع مسافة 50 م كانت 90 ثانية ومساحة المقطع العرضي للقناة 3 م2 . (10 درجه)

أمثله :

مثال(1) : اوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة مقطعها على شكل مستطيل كما في الشكل :

الحل

مثال(2) : اوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة مقطعها على شكل شبه منحرف كما في الشكل:

الحل

مساحة شبه المنحرف = $\frac{\text{القاعدة العليا + القاعدة السفلى}}{2}$ × الارتفاع

بما أن الجواب 1 : 1

القاعدة العليا a+ a + b = 2a =b = 0.5 =0.5 = 2,5 = 3,5m

القاعدة السفلى b= 2,5m

مثال (3) : أوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة مقطعها على شكل شبه منحرف لها الإبعاد كما في الشكل

الحل $A = \frac{b+b+zd+zd}{2} \times d = \frac{2b+2zd}{2}$

مثال (4) : اوجد قيمة نصف القطر الهيدروليكي لقناة على شكل شبه منحرف لها الابعاد كما في الشكل:

الحل

مثال (5) : احسب تصريف قناة ترأبيه نظيفة لها الابعاد كما في المثال رقم (4) وانحدار الماء هو 0,00082 مستعملا معادلة ما ننج مرة ومستعملا معادلة جيزي مرة اخرى .

الحل :

من المثال رقم (4) نجد أن $R = 0,39\ m$,$A = 1,4m2$

من جدول رقم (6) نجد أن الخشونه (n) للقناة اعلاه هو 0,025

معادلة هي

مثال رقم (6) : اذا كان معدل جريان الماء في قناة شكل شبه منحرف 300 قدم 3/ثانيه وميل الجوانب1:1 وطول القاع هو (8) قدم وعمق الماء في القناة يساوى (4) قدم احسب قيمة الطاقه مستعملا النظام المترى

الحل : تحسب اولا الطاقة الكلية في صورة وحدات طول حيث أن :

$$H = X + Y + Z$$

ثم نختار نقطة على طول القناة نحسب عندها الطاقة الكلية وللسهوله نأخذ نقطة تقع على المستوى الثابت إي أن طاقة الارتفاع عندها تساوى صفرا أي أن :

الذي هو عمق الماء في القناة

مثال (7) : قناة على شكل مستطيل عرضها 20 قدم وانحدارها 0,01 % ومبطنه بكونكريت احسب عمق الماء عندما يكون التصريف 400 قدم 3/ثانية

الحل :. لنفرض أن عمق الماء = d

معاملة الخشونه n من الجدول هو 0,017

ومنها ينتج أن

وباستخدام محاولة الخطاء والصح Trial يمكن الحصول على قيمة (d) d=8,34ft

بسم الله الرحمن الرحيم

س1/ قناة انحدارها 0,10 % وعمق الماء فيها 40 سم . احسب متوسط سرعة الجريان وحجم التصرف اذا علمت أن عرض هذه القناة هو 40سم والانحدار الجانبي للقناة 2/3 , n =0,025 .

س2/ أ- ماهي متطلبات الرى الصافيه كيف يمكن حسابها

ب- عرف كفاءة استعمال الماء

ج- كفاءة التشغيل

س3/ احسب تصريف أنبوب قطره 30 سم وطوله500 م والفرق في الارتفاع بين موقع المضخة ونهاية الأنبوب

2,2 م وان قيمة f = 0,006

س4/ أجد نسبة التغير في الجريان (Q) عندما يتغير معامل الخشونه من 0,04 إلى 0,014 .

الامتحان الفصلي الأول

لطلبة الصف الثالث – تربه / مادة الري العملي

س1/ عرف مايلي (6 درجه)

-: Contour Linee -

-: Contour Interval-

-: Irriqation -

س2/ علل مايلي : (12درجه)

أ- لقد أظهرت التجارب أن عندا لتسويه يجب أن تكون اكثر من 0.1 .

ب- إعطاء المعن المائي المقرر لكل محصول.

ج- تبطين الخزان بمادة تمنع التسرب.

د- عمل يد للموا زنه في القناة عند قياس مياه الري بطريقة جمع الماء في وعاء معلوم الحجم.

هـ- تكون سرعة الجريان عند سطح الماء أقصى ما يمكن وتقل كلما اتجهنا ألي اسفل وجوانب القناة .

و- لاداعي إلى معامل تصحيح عند قياس السر عه بطريقة أل Tracer

س3/ -أ- اذكر معادلة Mannings Formula بالتفصيل (5درجه)

ب- أوجد نصف القطر الهيدروليكي لقناة على شكل Trapezaidal (20 درجه)

ج- اكمل الجدول أدناه إذا علمت من المسح الأول بان قراءات الجهاز كانت 1.48 , 1.43 , 1.41 , 1.35 , 1.72 , 1.42 ,1.32 , 1.28 والمسافه بين نقطه وأخرى 25 م (10 درجه

Stat.	B.S	H.I	F.s	Elevation	Distance
B.M				34.0	–
A1					
A2					
B1					
B2					
C1					
C2					
D1					
2[					

س4/ أحسب تصريف قناة ترأبيه نظيفة لها الإبعاد كما في الشكل . وانحدار الماء هو 0.0012 علماً بأن معامل الخشونه للقناة 0.025 وعمق الماء في الساقية 50 سم .

س5/ ا- اذكر فوائد الخطوط الكنتورية (7درجه)

ب- اذكر الأهداف التي تحدد مقطع القناة (4درجه)

ج- اذكر الأغراض التي تتحقق من عملية الري (6درجه)

د-ماهي الأسباب التي ترجع لها أهمية قياس مياه الري (7درجه)

هـ- ما هو الأساس الذي تستند عليه طرق قياس مياه الري , تفصيليا (5درجه)

و- اذكر وحدات قياس مياه الري (8دلرجه)

ز- اذكر طرق قياس مياه الري بالتفصيل (10درجه)

س6/ أوجد مقدار القطع والردم أن وجد لكل محطة من محطات قناة ري إذا كانت معلومات المسح الأولى على النمو التالي 1.5 ,2.0 , 1.0 ,2.5 , 3.0 , 3.5 ,1.5 علما أن ارتفاع نقطة معلومة المنسوب كانت 35.0 م وانحدار القناة 0.4 % وان مقدار القطع في المحطة الأولى 0,5 م والمسافة بين محطة وأخرى 50 م . علما بان النقطة الخامسة نقطه انقلاب .

س7/ أوجد معدل جريان الماء إذا علمت بان الفترة الروئيه التي استغرقتها طوافه لقطع مسافة 50 م كانت 90 ثانية ومساحة المقطع العرضي للقناة 3 م2 . (10 درجه)

قياس معدل (الترشيح) في التربة

يقصد بعملية الترشيح

تعريف الترشيح :- عملية دخول الماء في جسم التربة من خلال السطح وعموديا للأسفل ويعبر عنها بوحدات طول الزمن سم/ساعة أو ملم/ ساعة أم م/يوم .

وظاهرة تشرب الماء بالتربة مرتبطة كليا بظاهرتين اخرتين هما :-

أ- Peecolatisn حركة الماء باتجاه الأسفل خلال ألتربه وهي مشابه للمبزل .

ب- Iuter Bloeu الحركة الداخلية للماء والتي تشكل الحركة الجانبية لنضوح الماء Seepage في ترب نفاذه نسبيا فوق طبقات اقل نفاذيه.

آما ما يقصد بسرعة الترشيح inbittrotnoin Rote فهي سرعة دخول الماء إلى التربة وتقاس ب سم/ساعة أو ملم / ساعة أو م /يوم .

تعريف سرعة الترشيح :- Rote in Bltrateo :- بانها نسبة مجموعة الماء المار من خلال سطح التربة (سم) حتى زمن معين إلى ذلك الزمن معبرا عنه بالساعة .

وعند بلوغ السرعة القصوى يطلق عليها بسعة التشرب Inbiltrotion Cupacity وتزداد عادة سرعة الترشيح بازدياد المسامات الكبيرة وبناء على ذلك تكون مرتبطة باستغلال الأراضي حتى تكون ذات قيمه عاليه في أراضي الغابات والمراعي والأراضي المطبق فيها دورات زراعية (ذات تركيب جيد) بين العكس في الترب العارية .

وسعة النشرة تكون على اشدها في بداية الري أو المطر ثم نقل سريعا أو غير تبعا إلى مايلي :- نوعية التربه , المادة المعدنية , المهده العضوية .

وتأثير ذلك على :-

- امتلاء المسامات الكبيرة بالماء أولا .
- تأثير قوة ارتطام (اصطدام) المطر بالتربة نفسها وتحطيم الرقائق فالمطر الشديد موثر على تحطم رقائق التربه السطحية وبالتالي إلى تقليل المسامات الكبيرة والتي بدورها تقلل من سرعة التشرب في وقت قصير .

ومن هذا نستنتج بان لمترب رشح التربه أهميه كبيره في العمليات التأليه.

1- الري

2- صيانة التربه من التعريه.

3- معرفة كميات المياه الممكن وصولها إلى الأنهار والجداول .

حيث يتم دراسة ميلي :-

الأمطار , التربة , الظروف الجوية الأخرى , النباتات وعامل الاحتمالات .

تأثير نسجة التربه وبناءها على الترشيح .

ويمكن تمييز طبيعة حركة الماء بالتربة نتيجة للترشيح في قطاع التربة بأربعة مناطق.

1- المنطقة العلوية المشبعة

2- منطقة حركة الماء

3- المنطقة المبللة

4- منطقة الترطيب.

طريقة العمل:-

يمكن تقدير مبزل الترشيح في الحقل بطريقتين:-

أ- أحواض مربعة الشكل مساحتها حوالي 4 م^2 وتثبت مسطرة مقياس في وسط الحوض او احد جوانبه ومن ثم يضاف أليها الماء المستعمل في عملية الري وبنفس الارتفاع المستخدم في الري او غمر التربة. ومن ثم يلاحظ معدل انخفاض منسوب سطح الماء خلال فترات زمنية مع ضرورة المحافظة على ارتفاع ثابت لمنسوب الماء مكرر المستطاع . ومن ذلك يمكن رسم العلاقة بين الزمن والسرعة ومنه نستنتج معامل الترشيح.

ب-باستعمال الاسطوانات الثنائية : وهي عبارة هاعن أسطوانات حديدية يتراوح قطرها مابين25-35م وارتفاعها حوالي 40 سم (توضع بالحقل على شكل مجا ميع من الاسطوانات ثانية 4-5 اسطوانة لكل موقع فحص مساحة 1 دونم).

ثم يضاف الماء أليها لارتفاع 20 سم مع المحافظة على عدم تخريب سطح التربة وتقاس معدل تشرب التربة بالماء على فترات متقاربة (5-10 دقيقة) في التربة ثم على فترات متباعدة بعد(½ -1 ساعة) أي أن يثبت معدل السرعة (أي نحصل على ثلاث سرعان متتالية متساوية خلال زمن ثابت).

لا يسمح بانخفاض سطح الماء إلى اكثر من 5 سم حيث يجب إعادة المليء سريعا وينصح في كثير من الحالات وخاصة في الترب غير المتجانسة والموجود بها طبقات للماء استعمال اسطوانة خارجية تبعد عن الداخلية حوالي 15 سم . وتملئ بالماء . أيضا" مع المحافظة على بقاء التربة مبللة بصورة دائمية بنفس ارتفاع الماء بعد عبوره سطح التربة داخل الاسطوانة الداخلية .

كذلك يجب إجراء الفحص في مواقع عديدة من الحقل باستخدام نفس الارتفاع لمستوى الماء في الاسطوانة تقريبا". مع الحذر مع التأثير الذي تنتجه إضافة الماء مباشرة إلى سطح التربة

حيث يؤدي إلى تصنيف جينات التربة وتقليل الحيز المسامي أو قد يحصل خطأ في القياسات قد يحصل إلى 2و. من النتيجة الحقيقية .

ويمكن قياس الانخفاض في الماء بطريقتين:-

1- بالحصول على (h) والزمن معلوم من نحصل على السرعة

2- بالحصول على كمية الماء المضافة ومنه نحصل على ارتفاع.

نكرر العملية عدة مرات للحصول على عدة أزمان(t3,t2,t1)

ملاحظة:-

كما يمكن حساب معدل سرعة التشرب في المروز من المعادلة الاتية:-

معدل سرعة التشرب الحقلي سم/ساعة = 7.2 x معدل التشرب بالمروز (لتر / ثا لكل 50 م)

المساحة مابين المروز بالأمتار

ثم من الحصول على t والسرعة يمكن معرفة معدل الترشيح من خط بياني يرسم من العلاقة بين الزمن والسرعة كما يلي:-

كما يمكن التعبير عن الترشيح رياضيا" كما يلي:-

حيث يمكن إيجاد سرعة الترشيح اعتمادا" على قانون دارسي كما يلي:-