وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني / الشطرة
قسم الانتـــاج النباتي

الحقيبة التعليمية
لمادة
الري وملوحة التربة
لطلبـــــة المرحلة الثانيـــة

مدرس المادة
الاستاذ المساعد
رعد جواد محمد كاظم

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني / الشطرة
قسم الانتاج النباتي

المفردات الدراسية للتخصصات الزراعية

اسم المادة	باللغة العربية	الري وملوحة التربة	السنة الدراسية	عدد الساعات الاسبوعية			
	باللغة الانكليزية	Irrigation & Soil Salinity		النظرية	العملية	المجموع	عدد الوحدات
لغة تدريس المادة		اللغة الانكليزية	الثانية	1	3	4	4

((النظرة الشاملة : Over View))

الفئة المستهدفة : Target Population

طلبة المرحلة الثانية – قسم الانتاج النباتي
المعهد التقني / الشطرة – الجامعة التقنية الجنوبية

مبررات الوحدة : Rtionale

التعرف على طرق الري وكيفية ري المحاصيل وتحديد نوعية مياه الري وتاثيرات الملوحة على الانتاج الزراعي وتشخيص الترب المتملحة

الفكرة المركزية : Central Idea

- **التعرف على طرق الري واهميته في الانتاج الزراعي .**
- **تحديد نوعية مياه الري وتاثيرها في تملح الترب .**
- **التعرف على ملوحة التربة واسباب التملح وتحديد الترب المالحة وكيفية التعايش مع الملوحة .**

اهداف المادة : Objectives

الهدف العام :

تمكين الطالب من معرفة ري التربة وملوحتها وانواع التملح ودور الماء الارضي في عملية تملح التربة .

الهدف الخاص :

سيكون الطالب قادرا على :

1. **معرفة اهمية الري في العراق .**
2. **معرفة طرق ونظم الري المتبعة في ري الحقول ونقل المياه**
3. **معرفة تصانيف نوعية مياه الري وتاثير نوعية المياه على عملية تملح الترب .**
4. **تحديد الترب المتاثرة بالاملاح وتصنيفاتها .**
5. **التعرف على الاملاح الشائعة في الترب المتملحة .**
6. **معرفة طرق التعايش مع الملوحة .**

المفردات النظرية :

الاسبوع	تفاصيل المفردات
الاول	تعريف الري – اهمية الري – دور الري في نجاح عملية الزراعة
الثاني	طرق الري – انواع الري
الثالث	المياه المستخدمة للري– العوامل المؤثرة على صلاحية مياه الري
الرابع	انتقال مياه الري في مقد التربة – تاثير نوعية مياه الري على تملح التربة
الخامس	وسائل ايصال مياه الري الى الحقول– طرق خزن المياه– سدود– خزانات
السادس	تقييم نوعية مياه الري وفق التصانيف المختلفة
السابع	تعريف ملوحة التربة – انتشار الترب الملحية في العراق والوطن العربي والعالم
الثامن	مصادر الاملاح في الترب – انواع الاملاح الشائعة في الترب المتاثرة بالاملاح
التاسع	التملح الاولي والتملح الثانوي
العاشر	حركة الاملاح وتوزيعها على مقد التربة
الحادي عشر	التوازن الملحي في الترب – تاثير الاملاح على خواص التربة المورفولوجية والكيميائية والحيوية
الثاني عشر	تصنيف الترب المتاثرة بالاملاح في نظم التصنيف المختلفة
الثالث عشر	اثر زيادة الاملاح في التربة على النباتات النامية – مباشر وغير مباشر
الرابع عشر	التعايش مع الملوحة – الطرق المتبعة في التعايش– استزراع الترب المتاثرة بالاملاح
الخامس عشر	اختيار المحاصيل للترب المتاثرة بالاملاح وتصنيف النباتات وتاثر انتاجها حسب تحملها للملوحة – تسميد الترب المتاثرة بالاملاح

المصادر العلمية

ألطيف ، نبيل ابراهيم وعصام خضير الحديثي (1988) . ألـــري ، اساسياته وتطبيقاته . مديرية دار الكتب للطبـــاعة والنشر – جامعة الموصل .

علاوي ، بدر جاسم ورحمن حسن عزوز (1981) . ألــري الزراعي . مطابع جامعة الموصل – مديرية مطبعة الجامعة .

الطائي، رياض عبد الله،زكر محمد خضروزامل عبد الرحمن حسن (1999) . معدات الري . دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .

Israelsen,O.W. and V,E.Hansen.1962. Irrigation Principles and Practices . John Willey and Sons , Inc , London .

الاسبوع الاول :

تعريف الري – اهمية الري – دور الري في نجاح عملية الزراعة

تعريف الري – اهمية الري – دور الري في نجاح عملية الزراعة

ألاختبار القبلي

س1 – مالمقصود بالري وكيف نروي المحاصيل ؟

س2 – لماذا نروي المحاصيل ؟

س3– هل يؤثر الري في زيادة انتاج المحاصيل وزيادة المردود الاقتصادي لوحدة المساحة ؟

عرض الوحدة النمطية

تعريف الري :

يمكن تعريف الري بانه اضافة الماء الى التربة بهدف امدادها بالرطوبة اللازمة لنمو النبات .

وقد عرف الري من قبل العالمين Israelsen and Hensen بانه اضافة الماء الى التربة لتحقيق واحد او اكثر من الاغراض او الاهداف التي تندرج تحت موضوع اهمية الري .

اهمية الري :

لم يكن للري هدف او غرض واحد بل ان هناك مجموعة من الاغراض والاهداف تحدد اهميته وهذه الاغراض يمكن ادراجها بما يلي :

1. **تجهيز النباتات بالمتطلبات المائية اللازمة لنموها وانتاجها .**
2. **تامين المحاصيل ضد فترات الجفاف التي قد يتعرض لها المحصول اثناء مراحل نموه المختلفة .**
3. **ترطيب وتلطيف التربة والجو المحيط وتهيئة ظروف اكثر ملائمة لنمو النباتات وانتاجها .**
4. **غسل الاملاح من مقد التربة وسطحها او تخفيف التركيز الملحي ضمن المنطقة الجذرية .**

5-تقليل خطورة تصلب القشرة السطحية للتربة .

6-تسهيل العمليات الزراعية المختلفة كالحراثة والعزق وغيرها .

دور الري في نجاح عملية الزراعة :

تقسم مناطق العالم المختلفة الى مجموعة من الاقاليم المناخية استنادا الى كميات الامطار التي تستلمها هذه المنطقة او تلك ويمكن ايضاح هذه الاقاليم بالجدول التالي :

جدول يبين الاقاليم المناخية في العالم ومعدلات الامطار السنوية فيها

الاقليم المناخي	معدل الامطار السنوية (ملم)
اقليم المناطق الجافة	اقل من 250
اقليم المناطق شبه الجافة	250 – 500
اقليم المناطق تحت الرطبة	500 – 1000
اقليم المناطق الرطبة	1000 – 1500
اقليم المناطق المبتلة	1500 – 2000
اقليم المناطق المبتلة جدا	اكثر من 2000

وتقع اغلب مناطق العراق ضمن اقليمي المناطق الجافة وشبه الجافة كون ان المعدلات السنوية للامطار في اغلب مناطقه خاصة المناطق الوسطى والجنوبية اقل من 500 ملم سنويا كما ان هذه الامطار يقتصر سقوطها على فصل الشتاء لذلك فان المحاصيل الصيفية تحتاج الى عمليات الري لتغطية احتياجاتها المائية الكافية لنموها وانتاجها كذلك فان المحاصيل الشتوية تحتاج ايضا الى عملية الري في الفترات التي تنحبس فيها الامطار او ان كميات الامطار لا تكفي اصلا لتغطية

احتياجات النبات المائية اللازمة للنمو والانتاج كما ان زراعة المحاصيل ديما تحتاج الى رية الانبات التي يتوجب توفيرها عند انحباس الامطار وذلك للتقيد بمواعيد الزراعة للمحاصيل المختلفة .

الاختبار البعدي

س1- كيف عرفا Israelsen & Hensen عملية الري ؟

س2- ناقش المفهوم التالي بعبارات علمية واضحة (للري اهمية كبيرة في الزراعة الديمية)

الاسبوع الثاني :

طــرق الري – انواع الري

طرق وانواع الري :

الاختبار القبلي

س1- كيف يتم ارواء المزارعين لاراضيهم الزراعيــة وماذا نسمي تلك الطرق ؟

س2- هل شاهدت في حديقة عامة او في حقل زراعي نظاما للري بالرش او للري بالتنقيط ؟

س3- هل يمكن اجراء عملية الري من اسفل سطح التربة ؟

عرض الوحدة النمطية

طرق وانواع الري :

هناك اربع طرق رئيسية لري المحاصيل هي :

1-الري السطحي surface irrigation

2-الري تحت السطحي subsurface irrigation

3-الري بالرش sprinkler irrigation

4-الري بالتنقيط drip irrigation

وان لكل طريقة من هذه الطرق مزايا وعيوبا لذلك يتوجب تحديد مدى ملائمة وكفاءة كل طريقة بمعرفة مقدار الضائعات المائية التي تتسبب عن الجريان السطحي Runoff او الغور العميق للماء Deep percolation او التبخر لذلك فان طريقة الري المناسبة لكل محصول او لكل منطقة يعتمد على عوامل كثيرة تتعلق بالمياه والتربة وطبيعة المحصول والعوامل المناخية وتكاليف كل طريقة من طرق الري المختلفة .

أ- العوامل ذات العلاقة بمياه الري water factors :

وتشمل كمية المياه المتوفرة – نوعية المياه – قرب او بعد مصدر تجهيز المياه اضافة الى مقدار كلفة المياه .

ب-عوامل التربة soil factors :

ان من اهم عوامل التربة التي تحدد نوع نظام الري المتبع هي :

*- طبوغرافية المنطقة المروية :

حيث كلما كانت المنطقة مستوية او مستوية تقريبا فانها تناسب كافة طرق الري اما اذا كانت المنطقة المراد اروائها غير مستوية فيجب ان يصار الى اختيار احد نظامي الري بالرش او الري بالتنقيط .

*- نسجة التربة :

في الترب خشنة النسجة يفضل استخدام الري بالرش او الري بالتنقيط لان التربة الرملية تحتاج الى فترات ري متقاربة وبكميات قليلة من المياه بسبب انخفاض سعة احتفاظ التربة للماء اما اذا كانت التربة ذات سعة احتفاظ عالية للماء كالترب الطينية ففي هذه الحالة يمكن اللجوء الى طريقة الري السطحي .

ج- العوامل النباتية crop factors :

ان نوع النبات وانتشار جذوره تعتبر عوامل مهمة في تحديد طريقة الري فمثلا يصلح الري بالرش لري المحاصيل التي تتصف بالجذور السطحية في حين يعتبر الري بالتنقيط صالحا لري اشجار الفاكهة التي تتميز بعمق مجموعتها الجذرية . كما ان الاختلاف في مقدار الاستهلاك المائي او الاحتياجات المائية للمحاصيل تحدد طريقة الري المثلى .

د- عوامل المناخ climatic factors :

تعد درجات الحرارة والرياح الشديدة عوامل مناخية مهمة ومحددة لنظم الري حيث ان هذين العاملين يقللان من كفاءة نظام الري بالرش لذلك والحال هذه يتم اللجوء الى طرق اخرى تكون اكثر كفاءة بسبب التبخر الذي يحصل للمياه المتدفقة من الرشاشات وكذلك فان الرياح العالية تؤدي الى سوء عملية توزيع

المياه وانخفاض معامل التجانس الامر الذي يترك اثاره السلبية على التربة والمحصول .

هـ- العامل الاقتصادي economic factors :

ويتعلق هذا العامل بتكلفة تسوية الاراضي والكلفة الابتدائية لنظام الري وكلفة الايدي العاملة وغيرها من التكاليف

جامعة ايران للعلوم الطبية

الري السطحي surface irrigation :

يعرف هذا النوع من الري بانه اضافة الماء الى سطح التربة مباشرة وعند اعلى منسوب للارض فيغمر سطح التربة كليا او جزئيا او ينساب فوقه .

وفي هذه الطريقة كما في طرق الري الاخرى يتم الاعتماد على ثلاثة عوامل مهمة هي :

*- تصريف مياه الري

*- سعة الارض او المساحة المطلوب اروائها

*- معدل غيض الماء

لذلك يتوجب تعديل معدل تصريف المياه ومساحة الارض المروية في ضوء معدل الغيض . وقد يعتبر انحدار الارض مهما اضافة الى اية عوامل اخرى يمكنها ان تساهم في اعاقة الماء كالغطاء النباتي او طبوغرافية المنطقة . ان من اهم مساوئ هذه الطريقة هو عدم امكانية تحقيق تناسق لتوزيع المياه خاصة في الترب عالية النفاذية للماء كالترب الرملية وتندرج تحت هذه الطريقة طرق عديدة اخرى منها :

1-الري بالغمر

أ- الري بالاحواض

ب- الري السيحي

- الغمر الحر
- الري الشريطي

2-الري بالمروز

حساب كمية المياه اللازمة للري بطريقة الري السطحي :

يعتمد عمق وكمية مياه الري الواجب توفيرها لحقل معين على مساحة الحقل ، نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية ، النسبة المئوية للرطوبة عند نقطة الذبول او قبل الري ، عمق المنطقة الجذرية للمحصول المزروع والكثافة الظاهرية للتربة . ويمكن استخدام الصيغ الرياضية التالية لحساب عمق وكمية مياه الري المطلوبة :

$$d = (Pw1 - Pw2) . As . D$$

$$Q = A . d$$

ملاحظة / من المعلوم ان عملية الري اللاحقة يجب ان تجري بعد استنفاذ 50-75% من الماء الجاهز لذلك يجب ان يضرب القانون السابق بنسبة 50% او باي نسبة يعتمدها والتي تكون محصورة بين النسبتين اعلاه وفي هذه الحالة يجب ان يتم التعويض عن Pw1 بالنسبة المئوية للرطوبة عند السعة الحقلية وعن Pw2 بنسبة الرطوبة عند نقطة الذبول حصرا .

حيث تمثل :

d : عمق مياه الري الواجب توفيرها

Pw1 : النسبة المئوية للرطوبة عند السعة الحقلية

Pw2 : النسبة المئوية للرطوبة قبل الري او عند نقطة الذبول

As : الكثافة الظاهرية للتربة

D : عمق المنطقة الجذرية

Q : كمية المياه اللازمة لري الحقل

A : مساحة الحقل

مثال /

احسب حجم الماء الواجب اضافته الى حقل مساحته 5 هكتار لرفع رطوبة التربة فيه الى السعة الحقلية وما هو الزمن اللازم للري اذا توفرت المعلومات التالية :

النسبة المئوية للرطوبة عند السعة الحقلية 25%

النسبة المئوية للرطوبة قبل الري 10%

الكثافة الظاهرية للتربة 1,4 غم /سم مكعب

عمق المنطقة الجذرية 70 سم

تصريف المصدر 3 م مكعب / دقيقة

الحل :

$$Q = A \cdot d$$

$$d = (Pw1 - Pw2) \cdot As \cdot D$$

$$= (0.25 - 0.1) \times 1.4 \times 70$$

$$= 14.7 \text{ cm} = 0.147 \text{ m}$$

$$Q = 0.147 \times 2500 = 367.5 \text{ m}^3$$

$$\text{Time} = Q / \text{discharge}$$

$$= 367.5 / 3 = 122.5 \text{ min}$$

الري تحت السطحي :

وهي العملية التي يتم بواسطتها تجهيز النباتات بالكميات المائية المطلوبة من الاسفل بسبب حركة الماء الارضي الى الاعلى . وقد اختلفت الاراء حول هذه الطريقة بسبب ان حركة الماء الارضي الى الاعلى تؤدي الى تجمع كميات من الاملاح على سطح التربة لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة .

وعند استخدام هذه الطريقة يقتضي تجهيز او تعويض الماء الارضي من خلال قنوات مفتوحة مع وضع ابار للمراقبة بين كل قناتين حيث يتوجب تنظيم مستوى الماء الارضي بالشكل الذي يوفر الرطوبة اللازمة لتغطية حاجة المحاصيل مع المحافظة على ان تكون هناك تهوية مناسبة للجذور .

الري بالرش :

وهي عملية تجهيز النباتات باحتياجاتها المائية على شكل رذاذ نتيجة ضخ المياه في الانابيب تحت ضغط معين يتناسب وطبيعة الرشاشات المستخدمة في النظام . ويتكون نظام الري بالرش من الاجزاء الرئيسية التالية :

1-وحدة الضخ

2-الانابيب الرئيسية

3-الانابيب الفرعية

4-قصبة او حامل المرشة

5-المرشات

وهناك ثلاثة انواع من انظمة الري بالرش هي :

1-النظام المتحرك portable system

2-النظام نصف الثابت semi permanent system

3-النظام الثابت permanent system

الري بالتنقيط :

تعتبر كفاءة الري بالتنقيط عالية مقارنة بطرق الري الاخرى وتلائم هذه الطريقة المناطق التي تعاني من شحة المياه او من مشاكل الملوحة كما ان من مزايا هذه الطريقة هو ان كمية المفقودات بالتبخر او الغور العميق او الجريان السطحي تكون باقل ما يمكن . وتتكون هذه المنظومة من المكونات الرئيسية التالية :

1-المضخة وما يتبعها من فلاتر ومنظمات الضغط وحاقن الاسمدة ومقياس التصريف وغيرها من الاجزاء

2-مجموعة الانابيب الرئيسية والفرعية

3-المنقطات

الاختبار البعدي

س1- اي من طرق الري التي درستها تناسب المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق ؟

س2- مالمقصود بمعامل التجانس في انظمة الـــري بالرش وماهي العوامل المؤثرة في خفض نسبته وكيف يتم حسابه .

س3- مرشــة تصريفهــا 2سم/ ساعة وقطر دائرة خدمتها 30 متر ،النسبة المئوية لرطوبــة التربة قبل الري15% ، النسبة المئوية للرطوبة عند السعة الحقليــة 25% ، الكثافة الظاهرية للتربة 1.4 غم / سم^3 وعمق المنطقة الجذرية للمحصول المزروع 20 سم . احسب :

1-عمق وكمية الماء الواجب اضافتها للمساحة المروية

2-فترة تشغيل المرشة

س4- حدد طريقة الري المناسبة للحالات التالية ذاكرا سبب اختيارك للطريقة :

1-مناطق متموجة ذات رياح شديدة

2-مناطق متموجة ذات رياح هادئة

3-مناطق تعاني تربها من مشكلة الملوحة

4-مناطق تعاني من شحة المياه

5-مناطق مستوية تتميز بوفرة في المياه

الاسبوع الثالث :

المياه المستخدمة في الري – العوامل المؤثرة على صلاحية مياه الري

المياه المستخدمة في الري :

الاختبار القبلي

س1- ماهي مصادر مياه الري في العراق ؟

س2- هل هناك مياه صالحة للري واخرى غير صالحة ؟

س3- ماذا بتصورك تلك العوامل التي تؤثر على صلاحية مياه الري ؟

عرض الوحدة النمطية

المياه المستخدمة في الري :

تتنوع المياه المستخدمة في الري ولكن بشكل عام يمكن حصرها بالمصادر التالية :

1- مياه السقيط precipitation

وتشمل الامطار والثلوج والندى ويمكن الاعتماد على الامطار في بعض المناطق الشمالية من العراق في الزراعة الديمية ويقتصر ذلك على فصل الشتاء فقط لطبيعة سقوط الامطار في العراق . اما المناطق الوسطى والجنوبية من العراق فلا يمكن الاعتماد على هذا المصدر لقلة الامطار في هاتين المنطقتين .

2- المياه السطحية surface water

كالانهار والبحيرات والاهوار وغيرها ويعتبر نهرا دجلة والفرات من اهم المصادر في العراق لتوفير المياه اللازمة لانجاح عملية الزراعة وذلك لتميز مناخ العراق بالجفاف وهو بذلك يعتمد على الزراعة الاروائية في اغلب مناطقه لاسيما الوسطى والجنوبية .

3- المياه الجوفية underground water

كالابار والعيون وتتميز مياه اغلب الابار في العراق بزيادة ملوحتها ومع هذا فانها تعتمد في الري في مناطق العراق المختلفة .

العوامل المؤثرة على صلاحية مياه الري :

هناك مجموعة من الصفات التي تحدد نوعية المياه ومدى صلاحيتها لاغراض الري ومن هذه الصفات ما يلي :

1-ملوحة مياه الري Electrical conductivity:

حيث يتم تصنيف مياه الري استنادا الى مقدار التوصيل الكهربائي للمياه او مقدار التركيز الكلي للاملاح واستنادا الى ذلك تصنف المياه الى الاصناف الاتية والموضحة في الجدول الاتي :

Ec mS /cm	صنف المياه	خطورة الملوحة	ملائمتها للمحاصيل
250 – 100	C1	منخفضة	ملائمة لجميع المحاصيل
750 – 250	C2	متوسطة	ملائمة للمحاصيل عدا الحساسة
2250 – 750	C3	عالية	ملائمة للمحاصيل المقاومة
اكثر من 2250	C4	عالية جدا	غير ملائمة للارواء

2-نسبة الصوديوم الممدص Sodium adsorption ratio :

يعتبر تقييم الصوديوم مهما في مياه الري اذ تتحدد صلاحية مياه الري بالشكل الذي ينسجم وتركيز الصوديوم حيث كلما ازدادت عدد ملي مكافئات الصوديوم كلما انخفضت نوعية المياه وذلك لتسببها في نشوء او زيادة قلوية التربة . والجدول الاتي يبين اصناف مياه الري استنادا الى نسبة الصوديوم الممدص :

قيمة SAR المعدلة	الصنف	مستوى الصوديوم
صفر – 10	S1	قليل الصوديوم
18 – 10	S2	متوسط الصوديوم
26 – 18	S3	عالي الصوديوم
اكثر من 26	S4	عالي الصوديوم جدا

3- مخاطر البيكربونات (RSC) Residual sodium carbonate:

تبدأ مخاطر البيكربونات عندما يزداد تركيزها عن تراكيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم . ويمكن تحديد صنف المياه استنادا الى الجدول التالي :

RSC meq / L	صنف المياه	مخاطر البيكربونات
صفر – 1.25	HCO_3 -1	لا توجد مخاطر
1.25 – 2.5	HCO_3 -2	توجد مخاطر جدية
اكثر من 2.5	HCO_3 -3	ماء غير ملائم للارواء

4-مخاطر البورون :

تعد مخاطر البورون مهمة بسبب التاثير السمي لهذا العنصر وتعتبر مياه دجلة والفرات من المياه التي لا تعاني من مخاطر البورون بسبب تراكيزه القليلة في مياه النهرين حيث يتراوح تركيزه بين 0.4 – 0.6 جزء بالمليون ويمكن اعتماد الجدول التالي في تحديد صنف المياه :

تركيز البورون ppm	صنف المياه
اقل من 0.5	B1
0.5 - 1	B2
1 – 2	B3
2 – 4	B4
اكثر من 4	B5

5-خطورة الكلورايد :

تعتبر المحاصيل الحولية او المحولة من المحاصيل المقاومة او معتدلة المقاومة لايون الكلورايد . ويؤدي هذا الايون في مياه الري الى عرقلة النمو او يسبب التركيز السمي ويعتمد الجدول الاتي في تحديد صنف المياه :

صنف المياه	Cl meq/L
Cl.1	اقل من 2
Cl.2	4 – 2
Cl.3	8 – 4
Cl.4	10 – 8
Cl.5	اكثر من 10

الاختبار البعدي

س1– (في العراق ولاغراض الري لا يمكن الاعتماد كليا على مياه الامطار) ناقش العبارة السابقة باسلوب علمي .

س2– صنف مياه الانهار والروافد التالية في العراق وحسب مقدار توصيلها الكهربائي : الزاب الكبير – الزاب الاسفل – العظيم – ديالى – الفرات – دجلة .

س3– حدد مصدر الماء الرئيسي لاغراض الري في المناطق التالية من العراق :

1– سهل اربيل

2– منطقة الجزيرة الشمالية

3– البادية الجنوبية من العراق

4–مناطق السهل الرسوبي

الاسبوع الرابع :

انتقال مياه الري في مقد التربة – تاثير نوعية مياه الري على تملح التربة .

انتقال مياه الري في مقد التربة – تاثير نوعية مياه الري على تملح التربة

الاختبار القبلي

س1- لماذا يتحرك الماء من سطح التربة الى داخلها ؟

س2- هل يتحرك الماء من اسفل التربة باتجاه سطحها ؟ فاذا كانت الاجابة بنعم فما هي القوى المؤثرة في ذلك ؟

س3- كيف يتحرك الماء ضمن مقد التربة ؟ وما اسباب هذه الحركة ؟

س4- هل تعتبر مياه الري احد مصادر تملح التربة ؟ كيف يتم ذلك؟

انتقال مياه الري في مقد التربة :

هناك مجموعة من القوى التي تؤثر في حركة الماء ضمن مقد التربة ومن هذه القوى مايلي :

1-قوة الجذب الارضي :

وبسبب هذه القوة يتحرك الماء الى الاسفل كما تتحرك كافة الاجسام الاخرى باتجاه الاسفل .

2-التبخر من سطح التربة :

وبسببها يتحرك الماء الى الاعلى اي باتجاه معاكس لحركة الماء بسبب الجاذبية الارضية ويساعد في هذه الحركة قوة الخاصية الشعرية في التربة التي يحددها تركيب التربة ونسجتها حيث تزداد الخاصية الشعرية وحركة الماء باتجاه الاعلى كلما مالت التربة بنسجتها الى التربة الطينية .

3-الاختلاف في ضغط الماء :

يكون ضغط الماء اما اكبر من الضغط الجوي او اقل منه وعندئذ يسمى الشد حيث يتحرك الماء باي اتجاه سواءا اكان ذلك باتجاه الجاذبية او بعكسها او باية زاوية على قوة الجذب الارضي ويتحرك الماء من مناطق الشد الواطئة الى المناطق التي تتصف بشدها العالي على الماء .

وقد يتحرك الماء بفعل امتصاص الماء من قبل الجذور او بسبب الملوحة او الاختلاف في مقدارها ضمن مقد التربة . كذلك فان الماء يمكنه التحرك على

شكل بخار خاصة عندما يكون هذا الماء تحت شد عال جدا كما هو الحال في الماء الهيكروسكوبي .

ان حركة الماء في الحقل تختلف عن حركته في تربة متجانسة اذ ان مقد التربة بواقعه الطبيعي يتكون من افاق او طبقات تختلف في تركيبها وفي نسجتها وبشكل عام فان حركة الماء تكون اكبر عندما يكون التركيب جيدا ونسجة التربة رملية وهذا يحصل في حالة كون التربة متجانسة اما في حالة وجود طبقات في التربة فان ذلك يؤثر على حركة الماء ففي حالة كون الطبقة التحتية رملية والطبقة الاعلى طينية فان حركة الماء باتجاه الطبقة الرملية تكون بطيئة وتبدأ الحركة عندما تتشبع الطبقة الطينية ويكون مقدار الشد على الماء صفرا او يقترب من الصفر وذلك لان المسامات البينية الكبيرة في الطبقة الرملية تمنع من جذب الماء اليها لقلة مقدار الشد على الماء مقارنة بالشد الذي تسببه الطبقة الطينية او المزيجة الواقعة فوق الطبقة الرملية واللتان تتصفان بقابلية عالية لمسك الماء وسعة حقلية عالية ايضا . اما اذا كانت التربة ذات طبقة رملية عليا وطبقة مزيجة او طينية سفلى فان الماء سيتجمع في الطبقة الرملية بسبب نفاذيتها العالية لان الطبقة السفلية تكون فيها حركة الماء قليلة لذلك فعند الاستمرار في اضافة مياه الري او هطول الامطار فان ذلك يؤدي الى تكون ماء ارضي في الطبقة الرملية .

تاثير نوعية مياه الري على تملح التربة :

ان لنوعية مياه الري تاثيرا مباشرا في تملح الترب حيث كلما ازدادت ملوحة مياه الري كلما ازداد احتمال تملح التربة وزيادة الاملاح المترسبة في مقدها على سطحها او ضمن قطاعها كما ان لنوعية الاملاح الموجودة في مياه الري تاثيرا في تملح الترب فمثلا عند وجود الصوديوم والكاربونات فان ذلك يمكن ان يؤدي الى ظهور القلوية في التربة . ويمكن حساب كمية الاملاح المترسبة في التربة باستخدام مياه الري سواءا اكانت مالحة او غير مالحة باستعمال الصيغ التالية :

$$Psw = Ec \times 0.06$$

$$ppm = psw \times 10000$$

مثال / ما كميـــة الاملاح المتجمعة في دونم من الارض بسبب مياه الري اذا كان مقدار التوصيـــل الكهربائي للماء 0.5 ديسي سيمنس / م وان عمق مياه الري المستخدمة كان 30 سم ؟

Psw = 0.5 x 0.064 = 0.032 % = 320 ppm

0.3 x 2500 = 750 m^3= 750000 liter

320 x 750000 / 1000000 = 240 kg of salt

الاختبار البعدي

س1- هل يؤثر عمود المـــاء فوق سطح التربة على حركته الى داخل مقدها ؟

س2- كيف يؤثر جهد الماء على حركته ؟

س3- اي النهرين (دجلة ام الفرات) يتسبب في زيادة تملح التربة بشكل اكبر ولماذا ؟

س4- اذكر القوى المؤثرة على حركة الماء في التربـــة مع تحديد الاتجاه الذي يتحرك به الماء .

الاسبوع الخامس :

وسائل ايصال الماء الى الحقول – طرق خزن المياه

وسائل ايصال الماء الى الحقول :

الاختبار القبلي

س1- بأي الوسائل يتم نقل المياه ؟

س2- هل هناك فرق في طرق النقل هذه ام لا ؟

س3- كيف يتحرك الماء قي القناة ؟

وسائل ايصال الماء الى الحقول :

عرض الوحدة النمطية

تنقل المياه من مصادرها الى مواقع استخدامها (الحقول) اما بواسطة الانابيب او بواسطة القنوات وان هاتين الطريقتين متشابهتان من الناحية الهيدروليكية فيما عدا بعض الاختلافات في المعادلات التي تستخدم لحساب التصريف في كل منهما وذلك لان نقل المياه بواسطة الانابيب يعتمد على الاختلاف في الضغط وعلى الاختلاف في مقدار الشحنة في حين يعتمد نقل المياه بواسطة القنوات على مقدار الفرق في الانحدار الهيدروليكي وان الضغط يكون ثابتا . ان المعادلة الاساسية للجريان والتي تسمى ايضا بمعادلة الاستمرارية توضح العلاقة بين التصريف في اي مقطع من مقاطع القنوات او الانابيب مع سرعة السائل ومساحة المقطع العرضي للجريان ، اي ان :

$$Q1 = A1 . V1 = Q2 = A2 . V2 = Q3 = A3 . V3 .....$$

عندما :

Q مقدار التصريف .... متر مكعب / ثانية

A مساحة المقطع العرضي للجريان ... متر مربع

V سرعة السائل .... متر / ثانية

وفي تصميم القنوات او لاغراض حساب سرعة الماء في القنوات او مقدار التصريف يتوجب حساب مقدار نصف القطر الهيدروليكي للقناة والذي يمكن

تعريفه بانه النسبة بين مساحة المقطع العرضي للجريان الى المحيط المبتل اي ان :

$$R = \frac{A}{P}$$

عندما :

R نصف القطر الهيدروليكي ... متر

A مساحة المقطع العرضي للجريان .... متر مربع

P المحيط الذي يلامس الماء .... متر

اما سرعة الماء في القنوات يمكن استخراج قيمته من العلاقة التالية :

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

عندما :

V سرعة السائل .... م / ثا

R نصف القطر الهيدروليكي .... م

S الانحدار الهيدروليكي ويعبر عنه بنسبة مئوية

n معامل الخشونة ويتم الحصول عليه من جداول خاصة

ويتم استخدام العلاقات اعلاه عند اللجوء لحساب تصريف القنوات باعتماد الطرق غير المباشرة اي باعتماد المعادلات الرياضية . الا ان هناك طرقا اخرى يمكن اعتبارها مباشرة كحساب التصريف من خلال اوعية ذات حجوم معلومة حيث يتم حساب الوقت اللازم لملئ وعاء او خزان معين وبقسمة حجم الخزان على الزمن نحصل على تصريف الانابيب او القنوات . كذلك يمكن حساب التصريف في القنوات من خلال مساحة مقطع الجريان وسرعة الماء باستخدام الطوافة او الصبغة او الاجهزة المسماة مقاييس التيار الا انه في هذه الحالة يتوجب تصحيح سرعة الماء بضرب قيمة السرعة في 0.85 .

مثال / احسب تصريف قناة مساحة مقطع جريانها على شكل شبه منحرف عرضها من الاعلى 5 متر وعرض قاعها 2 متر وارتفاع الماء فيها 1 متر وان منسوبي سطح الماء في نقطتين تبعدان عن بعضهما 200 متر على طول القناة هما 2.5 و 2.6 متر ومعامل خشونة القناة 0.025 .

الحل :

$$A = \frac{5 + 2}{2} \times 1 = 3.5 \text{ m}^2$$

$$P = (1^2 + 1.5^2)^{1/2} \times 2 + 2 = 5.16 \text{ m}$$

$$R = \frac{3.5}{5.16} = 0.67 \text{ m}$$

$$S = (2.6 - 2.5) / 200 = 0.0005$$

$$V = \frac{0.67^{2/3} \times 0.0005^{1/2}}{0.025} = 0.67 \text{ m / sec}$$

$$Q = 3.5 \times 0.67 = 2.4 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

مثال / قناة المقطع العرضي للجريان فيها على شكل شبه منحرف عرضها من الاعلى 6 م وعرض قاعها 3 م وارتفاع الماء فيها 1,5 م فاذا قطعت الطوافة مسافة 100 متر من القناة بعشرة دقائق فما هو تصريف هذه القناة ؟

$$Q = A \cdot V$$

$$A = \frac{6 + 3}{2} \times 1.5 = 6.75 \text{ m}^2$$

$$V = 100 / 10 = 10 \text{ m / min}$$

$V_{adj} = 10 \times 0.85 = 8.5 \text{ m / min}$

$Q = 8.5 \times 6.75 = 57.37 \text{ m}^3 \text{ / min}$

طرق خزن المياه :

التخزين اما ان يكون سطحيا او باطنيا ففي التخزين السطحي تخزن المياه اما في البحيرات كما في بحيرة الحبانية او المنخفضات كما في منخفض الثرثار او في مجرى النهر نفسه وتوجد سدود عديدة في العراق تستخدم لخزن المياه كما في سد العظيم وسد دربنديخان وسد دوكان وغيرها من السدود التي تحفظ فيها المياه لتعويض النقص الحاصل في تصاريف الانهار في اشهر الصيف بدلا من تركها لتذهب الى البحار وعدم الاستفادة منها . وقد يستفاد من هذه المياه المخزونة في توليد الطاقة الكهرومائية اضافة الى ان خزن المياه يفيد في درأ مخاطر الفيضانات. وينقسم التخزين السطحي الى :

1-التخزين السنوي : Seasonal Storage

وفيه يتم حجز كمية من المياه ليتم تعويض نقص المياه انخفاض تصاريف الانهار ويتعرض الخزن السنوي الى دورة سنوية ثابتة من الملىء والتفريغ .

2-التخزين المستمر : Long – Term Storage

وفيه يتم حجز المياه لتعويض النقص الحاصل في قابل السنين التي تنخفض فيها ايرادات الانهار . ويفيد هذا النوع من التخزين عندما تشهد ايرادات الانهار تذبذبا كبيرا .

ويتطلب اختيار موقع حوض التخزين جملة امور منها :

*** – ان يكون حوض الخزن ذا سعة مناسبة**

*** – ملائمة طبيعة الموقع للخزن حيث ان الكثير من احواض التخزين قد جفت بسبب تسرب المياه منها نتيجة وجود صخور مسامية او ميل في طبقات التربة**

*** – ان يمتاز موقع التخزين بالعمق الكافي لتقليل الفقد بالتبخر .**

*** – يفضل قدر الامكان ان يكون الخزن قريبا من مواقع استخدام المياه . وان ينساب الماء دون استخدام الواسطة .**

اما التخزين الباطني فهو تخزين المياه في مسام التربة واستخدامها كمياه جوفية يمكن الحصول عليها من خلال الابار . ومن مزايا الخزن الجوفي انه لا يحتاج الى اقامة منشات ضخمة كما هو الحال في الخزن السطحي كما ان استنزافها لاغراض الشرب او الري يخفض مستواها وبذلك فانها تعمل عمل المبازل . اما عيوبها فهي ان ملوحة المياه الجوفيه هي غالبا اكثر من ملوحة المياه السطحية اضافة الى ان استغلالها يحتاج الى دراسات جيولوجية موسعةلتحديد نوعية وسمك الطبقات الحاملة للماء ، كما ان هناك صعوبة في التحكم بمسار المياه الجوفية .

الاختبار البعدي

س1- لماذا عند حساب تصريف القنوات بواسطة الطوافة او الصبغة يتم تصحيح السرعة بضربها بالعامل 85% ؟

س2- هل الترب الرملية ذات كفاءة خزن عالية ام لا ؟

س3- اذا كانت مساحة المقطع العرضي للجريان في القنوات لا تمثل شكلا هندسيا فكيف يتم حسابها ؟

س4- اذا كان عمق المياه التي تحتاجها المنطقة الجذرية 12 سم وقد تم خزن ما يشكل عم6سم فما هي كفاءة خزن الماء في هذه التربة ؟

الاسبوع السادس :

تصنيف مياه الري – التصنيف الامريكي

تصنيف مياه الري حسب التصنيف الامريكي :

الاختبار القبلي

س1- ما ضرورة تصنيف مياه الري ؟

س2- ماهي العوامل التي تراها مهمة في تحديد صنف مياه الري ؟

س3- هل تشترك كافة ايونات الاملاح في خفض نوعية مياه الري ؟

تصنيف مياه الري حسب التصنيف الامريكي :

عرض الوحدة النمطية

اعتمد تصنيف مياه الري على مجموعة من الصفات كمقدار التوصيل الكهربائي وقد اعتبر ان مشكلة الملوحة تبدأ في مياه الري عندما يتجاوز توصيلها الكهربائي 250 مايكرو سيمنس / سم وقد وضع جدولا يبين اصناف هذه المياه تمت الاشارة اليه سلفا .

وهناك عامل مهم اخر وهو مخاطر القلوية في مياه الري وقد عبر عنه بدلائل كثيرة كنسبة الصوديوم الذائب والمتبادل والممدص اضافة الى نسبة الصوديوم الممدص المعدلة ونسبة الصوديوم المسموح بها اضافة الى مخاطر الكاربونات والبيكربونات والتي يعبر عنها بتركيز الكاربونات المتبقية حيث عند وجودها وبوجود ايونات الصوديم تبدأ قلوية الماء والتي لا تقل خطورة عن كمية الاملاح الموجودة في المياه .

ويمكن حساب نسبة الصوديوم الممدص من الصيغة التالية :

$$SAR = Na / \{ (Ca + Mg) / 2 \}^{1/2}$$

ويعبر عن تراكيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم بالملي مكافئ / لتر .

ويمكن استخدام قيمة الصوديوم الممدص SAR لاستخراج نسبة الصوديوم المتبادل ESP باستخدام الصيغة التالية :

$$\frac{ESP}{100 - ESP} = 0.015\ SAR$$

وقد عدلت قيمة او نسبة الصوديوم الممدص SAR الى ما يسمى بنسبة الصوديوم الممدص المعدلة SAR_{adj} ويمكن حسابها بالمعادلة التالية :

$$SAR_{adj} = SAR\ [\ 1 + (\ 8.4 - PH_c\ )\ ]$$

$$PH_c = (\ PK_2 - PK_c\ ) + P\ (\ Ca + Mg\ ) + P\ (\ Alk\ )$$

وتستخرج قيمة $PK_c - PK_2$ من جمع تراكيز كل من الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم ثم تستخرج قيمتها من الجدول التالي ومن العمود الخاص بها في الجدول ادناه .

اما قيمة (Ca + Mg) P فيتم جمع تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم ويعتمد نفس الجدول لاستخراج قيمتها ومن العمود المخصص لها .

في حين يتم حساب (Alk)P بجمع تراكيز الكاربونات والبيكربونات ويعتمد ذات الجدول في استخراج القيمة ويتم استخراج كافة القيم من الاعمدة الخاصة بكل حالة على حدة وتختار القيمة التي تقابل التراكيز .

وبعد استخراج قيمة SAR المعدلة يراجع الجدول الخاص بها لتحديد نوعية مياه الري .

وبعد استخراج قيم كل من التوصيل الكهربائي وقيمة SAR المعدلة تسقط القيم على الشكل البياني ادناه لتحديد صنف مياه الري .

جدول حساب قيمة PH_c

مجموع تراكيز الايونات meq /L	$PK_2 - PK_c$	P(Ca + Mg)	P(Alk)
0.05	2	4.6	4.3
0.1	2	4.3	4
0.15	2	4.1	3.8
0.2	2	4	3.7
0.25	2	3.9	3.6
0.3	2	3.8	3.5
0.4	2	3.8	3.4
0.5	2.1	3.6	3.3
0.75	2.1	3.4	3.1
1	2.1	3.3	3
1.25	2.1	3.2	2.9
1.5	2.1	3.1	2.8
2	2.2	3	2.7
2.5	2.2	2.8	2.6
3	2.2	2.7	2.5
4	2.2	2.7	2.4
5	2.2	2.6	2.3
6	2.2	2.5	2.2
8	2.3	2.4	2.1
10	2.3	2.3	2
12.5	2.3	2.2	1.9
15	2.3	2.1	1.8
20	2.4	2	1.7
30	2.4	1.8	1.5
50	2.5	1.6	1.3
80	2,5	1.4	1.1

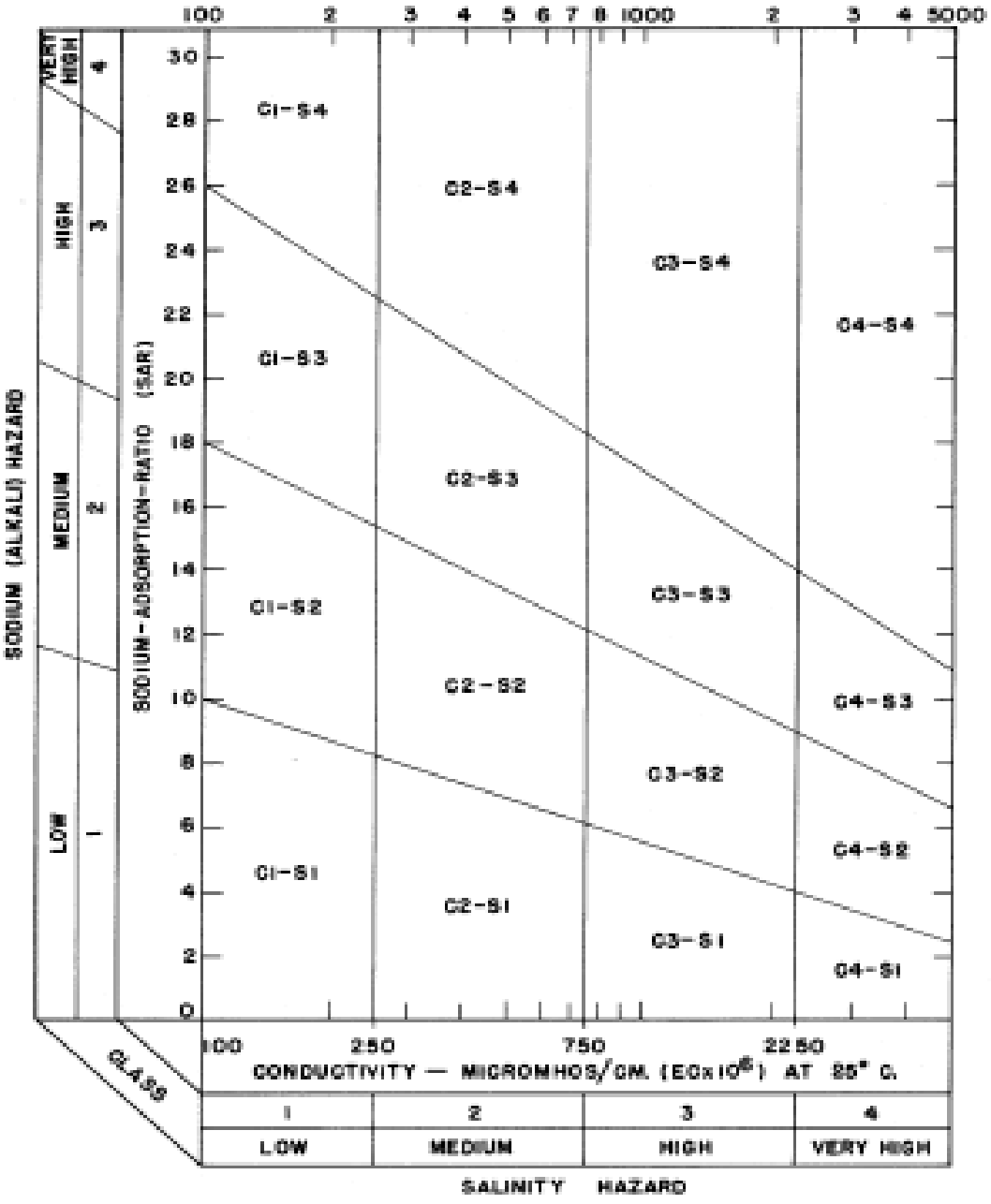

FIGURE 25.—Diagram for the classification of irrigation waters.

مثال / ماهو صنف المياه المستخدمة في المعهد التقني في الشطرة اذا كان مقدار التوصيل الكهربائي 850 مايكروسيمنس / سم وتراكيز كل من الصوديوم – الكالسيوم – المغنيسيوم – البيكربونات – الكاربونات هي 2 – 3,8 – 2,1 – 2,7 – 1,3 ملي مكافئ / لتر وهل ان نسبة الصوديوم مسموح بها ام لا ؟ وهل توجد مخاطر للكاربونات ؟

Concentration of Ca+Mg+Na = 3.8 +2.1 +2 = 7.9 meq / L

From table the value of $pk_2 - pk_c = 2.25$

Mg + Ca = 3.8 + 2.1 = 5.9 meq / L

P (Ca + Mg) = 2.5 from table

$HCO_3 + CO_3 = 2.7 + 1.3 = 4$ meq / L

P (Alk) = 2.4 from table

$PH_c = 2.25 + 2.5 + 2.4 = 7.15$

$$SAR_{adj} = \frac{2}{[(3.8 + 2.1) / 2]^{1/2}} [1 + (8.4 - 7.15)] = 2.63$$

Water class : C_3S_1

الاختبار البعدي

س1– لماذا :

1– يعتبر ايون الصوديوم مهما في تصنيف مياه الري .

2– يتمتع ايون الكاربونات او البيكربونات باهمية كبيرة في تحديد نوعية مياه الري .

س2– هل لايونات الكالسيوم والمغنيسيوم نفس مخاطر الصوديوم ؟

س3– حدد صنف مياه الري لمصادر المياه في العراق بالاستعانة بالمصادر العلمية التي تتوفر فيها خصائص تلك المياه والصيغ الرياضية التي تم شرحها لك .

الاسبوع السابع :

تعريف ملوحة التربة – انتشار الترب المتاثرة بالاملاح

تعريف ملوحة التربة – انتشار الترب المتاثرة بالاملاح :

الاختبار القبلي

س1- ماذا نعني بالملح ؟

س2- ماهي الترب المتملحة ؟

س3- هل سبق لك وتعاملت مع تربة متملحة ؟

س4- ماهي اسباب تملح الترب وهل ان هذه العوامل فعالة في ظروف الترب العراقية ؟

ملوحة التربة :

عرض الوحدة النمطية

الملح : هو عبارة عن مركب كيمياوي يتكون من ايون موجب وجذر سالب وينتج من تفاعل الحوامض مع القواعد المختلفة .

الترب الملحية : هي الترب التي تتجمع الاملاح في مقدها بالتراكيز التي تغير من صفات التربة الكيمياوية والفيزياوية والحيوية وهي بذلك تؤثر في نمو النبات وانتاجه . ويمكن القول ان الترب الملحية هي الترب التي يزداد التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينتها المشبعة عن 4 ديسي سيمنس / م في درجة حرارة 25 درجة مئوية .

انتشار الترب الملحية :

تنتشر الترب الملحية في بقاع كثيرة من العالم لاسيما في المناطق ذات المناخ الجاف وشبه الجاف اذ ان كمية الامطار في هذه المناطق لا تكفي لغسل الاملاح التي يمكن ان تتجمع فيها بسبب عمليات الري او سوء ادارة التربة كما ان هذه المناطق تعاني من زيادة عملية التبخر اي ان الترب الملحية تتكون في

المناطق التي تزداد فيها كميات المياه المتبخرة على كميات الامطار وعندما تتوفر ظروف او عوامل تملح الترب .

وتتواجد الترب المتاثرة بالاملاح في الولايات المتحدة ويزداد انتشارها في معظم الولايات خاصة في المناطق الصحراوية واكثر هذه الولايات تاثرا هي تكساس واريزونا ونيومكسيكو . كذلك تتواجد الترب الملحية في غرب كندا وفي دلتا كوبا . وفي امريكا الجنوبية توجد مساحات كبيرة من هذه الترب على سواحل الاطلنطي والهادي في البرازيل واوركواي والارجنتين وفنزويلا وكذلك في جنوب تشيلي .

وتوجد الترب الملحية ايضا في وديان الانهار في المنطقة الوسطى والجافة من استراليا ويعزى تملح هذه الترب الى ارتفاع مستوى الماء الارضي الذي يقترب من السطح في اغلب الاحيان . وقد ذكر كوفدا ان الترب الملحية تغطي مساحات كبيرة في اسيا ففي الصين توجد في سهول وادي نهر سنكارو اما في الهند فقد كان سبب التملح هي المياه الساحلية الملحية اما في المناطق الاخرى فيكون سبب تكونها هو سوء نظام الري ، كما ان للماء الارضي دور في ذلك كما في ولاية نيودلهي . كذلك تنتشر الترب الملحية في غرب الباكستان وفي منطقة البنجاب وفي سهول ايران وفي طهران وفي تركيا حول بحيرة فان . وتعاني الجمهوريات الاسيوية من الاتحاد الوفيتي السابق من مشكلة التملح مثل اذربيجان وكاغستان اضافة الى وديان الانهار الكبيرة والصغيرة في شرق وغرب سيبيريا وفي رواسب انهار الدون والدانوب في القوقاز ومولدافيا وتعتبر الملوحة اهم مشاكل الانتاج الزراعي في اوربا الشرقية وخاصة المجر في وادي نهر الدانوب والتيزا . وفي فلندا تكزنت هذه الترب بفعل تجفيف السواحل والخلجان البحرية . اما في هولندا وبسبب تجفيف الاراضي التي كانت مغمورة بمياه البحر فانها عانت ايضا من الملوحة . وتشكل الترب الملحية في القارة الافريقية نسبة 2% جنوب خط الاستواء و1% شمال هذا الخط .

وتنتشر الترب الملحية في العراق وفي بلدان عربية كثيرة ففي العراق وصل تركيز الاملاح في بعض الترب الى50% وتنتشر ابتداءا من الخط الواصل بين سامراء على دجلة وهيت على الفرات حتى جنوب العراق وتقدر نسبة الاراضي

المتملحة في العراق بحدود 70 – 80% وقد قدر ان العراق يخسر سنويا من اراضيه الزراعية بحدود 100 الف دونما . كذلك تنتشر الترب الملحية في السودان ومصر وسوريا والاردن واقطار المغرب العربي ويعزى انتشار الملوحة في بلدان الوطن العربي لاسباب كثيرة كالمناخ الجاف وزيادة عملية التبخر وارتفاع الماء الارضي وسوء عمليات ادارة التربة والري وغيرها من الاسباب .

الاختبار البعدي

س1- اي العوامل تراها مؤثرة في تملح الترب العراقية ؟
س2- هل لنوع ادارة الترب من قبل المزارعين اثر في عملية تملح التربة؟
س3- هل تتشابه عوامل تملح الترب في مناطق العالم المختلفة ؟

الاسبوع الثامن :

مصادر الاملاح في الترب – انواع الاملاح الشائعة في الترب الملحية

مصادر الاملاح في الترب – انواع الاملاح الشائعة في الترب الملحية :

الاختبار القبلي

س1- كيف تتجمع الاملاح في التربة وما هي مصادرها ؟

س2- لماذا تكون عملية التملح نشطة في وسط وجنوب العراق ؟

س3- هل يمكنك تحديد انواع الاملاح الشائعة في الترب المتملحة ؟

مصادر الاملاح في الترب :

عرض الوحدة النمطية

هناك مصادر عديدة للاملاح الموجودة في التربة هي :

1-المادة الام :

ان المادة الام تعتبر احد مصادر الاملاح فاذا كانت الصخور والمعادن تحتوي على الاملاح فعند تفتتها بفعل العوامل الكيمياوية والفيزياوية تتجمع الاملاح في التربة المتكونة ويمكن لهذه الاملاح الانتقال الى الترب الاخرى بفعل عوامل النقل المختلفة .

2-البحار والمحيطات :

ان مياه البحار والمحيطات وما تحمله من الاملاح يمكن ان تكون سببا لتملح الترب عند انتقال هذه المياه الى الترب المجاورة كما ان الصخور الرسوبية ذات الاصل البحري تكون مصدرا مهما للاملاح .

3-المياه الجوفية :

يحدث ان تتحرك المياه الجوفية بما تحمله من املاح اثناء مرورها على مكونات الارض المختلفة الى السطح بالخاصية الشعرية حيث تتبخر هذه المياه تاركة الاملاح على سطح التربة وضمن قطاعها . كذلك فان للمياه الارتوازية نفس الدور عند اندفاع المياه عبر الشقوق الى سطح التربة .

4-دلتا الانهار :

تعتبر دلتا الانهار من اكثر المناطق عرضة للتملح بفعل الانسان عند اضافته مياه الري الى ترب مناطق الدلتا حيث تتجمع الاملاح التي تحملها مياه الري في هذه الترب .

5-التلوث الجوي :

ان الغلاف الجوي يكون محملا بالاتربة الحاملة للاملاح وكذلك رذاذ البحر وعند تراكم هذه العوالق على سطح التربة تنقل الاملاح الى التربة .

6-المواد الحية :

تحتفظ الكائنات الحية بمجموعة واسعة من مكونات الاملاح حيث تحتفظ بالكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت والصوديوم وغيرها من العناصر التي تكون الاملاح وعند ترسبها في التربة تكون مصدرا لتملحها .

وبشكل عام يمكن القول ان المادة الام وانخفاض مستوى الارض عن المناطق المجاورة اضافة الى مياه الري ومياه البحار اضافة الى الماء الارضي تعتبر مصادر للاملاح في الترب وهناك عوامل تزيد من عملية التملح بسبب الماء الارضي هي عمق الماء الارضي وتركيز الاملاح فيه اضافة الى سرعة صعوده بالخاصية الشعرية وزيادة سرعة التبخر .

انواع الاملاح في الترب :

ان من اهم الاملاح الشائعة في الترب هي :

1-املاح الكبريتات :

وتنتج من تفاعل حامض الكبريتيك مع القواعد مثل كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم .

2-املاح الكلوريدات :

وتنتج من تفاعل حامض الهيدروكلوريك والقواعد واهم املاح الكلوريدات هي كلوريد الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم .

3-املاح الكربونات :

وتنتج من تفاعل حامض الكربونيك مع القواعد ومن املاح هذه المجموعة كاربونات الكالسيوم وكاربونات المغنيسيوم زكاربونات الصوديوم وكاربونات البوتاسيوم .

وهناك املاح اخرى كاملاح النترات او البورات . الا ان اهم الاملاح هي املاح الكبريتات والكلوريدات وكاربونات الصوديوم الذي يعتبر ملحا هاما واساسيا في تكون الترب القلوية .

الاختبار البعدي

س1- بعد دراستك لعوامل تملح الترب ماهي بتقديرك اسباب تملح الترب العراقية ؟

س2- ناقش العبارة التالية باسلوب علمي (تعتبر مناطق وسط وجنوب العراق مبزلا طبيعيا كبيرا لمناطقه الشمالية .)

س3- متى تعتبر الانهار كمبازل للمناطق المجاورة لها ؟

الاسبوع التاسع :

التملح الاولي والتملح الثانوي

التملح الاولي والتملح الثانوي :

الاختبار القبلي

س1- ما المقصود بالتملح الاولي ؟ وما هي عوامله ؟

س2- ماذا نعني بالتملح الثانوي ؟

التملح الاولي :

عرض الوحدة النمطية

يقصد بتملح الترب مجمل العمليات المعقدة والمتداخلة مع بعضها التي تؤدي في نهاية المطاف الى تجمع الاملاح سهلة الذوبان في التربة او زيادة تركيز الاملاح في المياه الارضية بحيث يؤدي ذلك الى اعاقة نمو النباتات الاقتصادية وتقليل انتاجيتها .

وفي التملح الاولي تنشا مشكلة الملوحة منذ بداية نشاة التربة اي ان الملوحة تتكون مع تكون الترب ومصدر الاملاح هنا المواد الام ومقاومة هذا النوع من التملح غير ممكنة لان معنى ذلك هو ايقاف عمليات تكون الترب وهذا امر مستحيل ولكن يمكن الوقاية من الملوحة الاولية وذلك بالتخلص من الاملاح اولا باول عن طريق تصريفها مع المياه الزائدة .

ان التملح الاولي يختلف باختلاف طبيعة تكون التربة فترب الدلتا تتكون عادة من تجمع المواد المحمولة مع المياه وترسبها في المياه المالحة وتكون عادة مياهها الجوفية قريبة من السطح لذا فان الاملاح تتجمع مع المواد وخاصة اذا حصل ترسب هذه المواد في مياه مالحة وكان المناخ جافا او شبه جاف كما هو الحال في ترب وادي الرافدين ووادي النيل والسند وغيرها وقد يصنف التملح الذي يحصل في ترب الاراضي الواقعة على سواحل البحار ضمن التملح الاولي ايضا .

التملح الثانوي :

ونعني به تحول الترب غير الملحية او الترب ذات الملوحة القليلة الى ترب ملحية بسبب نقل الاملاح من مناطق تواجدها الى هذه الترب بفعل مياه الري او

ارتفاع مستوى الماء الارضي وبذلك تتغير صفاتها المختلفة الامر الذي يؤدي الى تدهور انتاجيتها نظرا لتراكم الاملاح سهلة الذوبان والضارة للنبات . اي ان الملوحة الثانوية تحدث نتيجة الاخطاء او سوء ادارة التربة والمياه حيث ان العمليات الطبيعية لم تكن ذات قدر محسوس في تكون هذه الترب وهناك حالات لوجود هذا النوع من الملوحة وكما يلي :

1-حدوث الملوحة الثانوية في تربة ذات ملوحة طبيعية :

وهذا يرجع الى تاثير الملوحة الطبيعية على ان يكون الماء الارضي ذا ملوحة عالية ويحتوي على ايونات الصوديوم والمغنيسيوم والكلورايد .

2-حدوث الملوحة الثانوية في تربة ذات ملوحة متبقية قليلة :

وفي هذه التربة توجد كمية كبيرة من الكبريتات في الماء الارضي حيث يتراكم في التربة الجبس وكبريتات الصوديوم بكمية كبيرة في الافاق الحاملة للملوحة .

3-حدوث الملوحة الثانوية في تربة غير ملحية :

ويتحكم في المراحل الاولى ظروف عملية الري حيث كمية ونوعية مياه الري اضافة الى طريقة الري المتبعة وكذلك العمليات الزراعية ككمية ونوع الاسمدة المستخدمة ودرجة استواء الارض وتتميز المراحل الاولى من التملح بارتفاع قلوية التربة وتراكم كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم .

ويحدث التملح الثانوي نتيجة لارتفاع مستوى الماء الارضي حيث تستغرق عملية التملح الثانوي عادة عدة سنوات بعد ادخال نظام الري حيث يحدث الرشح من القنوات اضافة الى الكميات الكبيرة من المياه التي تعطى للدونم مما يؤدي الى زيادة الماء المخزون في باطن الارض واقتراب مستواه من سطح التربة خاصة على جوانب القنوات الاروائية وبعدها تصبح ظاهرة عامة في المنطقة وتتوقف المدة التي تمضي بين انشاء نظام الري ووضوح عملية التملح على العوامل المهمة التالية :

1-درجة كفاءة منشات الري

2-النظام المتبع في الري

3-حالة البزل الطبيعي في المنطقة

4-العمق الاصلي للماء الارضي

5-ويلاحظ ان مقدار الرشح من قنوات الري يزداد عندما تكون نسجة التربة مزيجة .

كذلك يحصل التملح الثانوي نتيجة الري بمياه مالحة حيث استحوذت هذه الحالة على اهمية خاصة في البلدان التي تستخدم مياه البزل في استصلاح الترب الملحية او في الري ويتاثر التملح الثانوي نتيجة عمليات الري بمياه مالحة بجملة من العوامل اضافة الى العامل الاساسي وهو تركيز الاملاح في مياه الري ونوع هذه الاملاح ومن هذه العوامل :

1-خواص التربة التي تروى بالماء الملحي

2-المناخ السائد في المنطقة خصوصا درجة الحرارة ومعدل سقوط الامطار

3-حالة البزل

وبشكل عام يمكن القول ان التملح الثانوي يحصل عندما تنتقل الاملاح من محل تكوينها الى المناطق الاخرى بفعل المياه ايا كان مصدرها حيث يتم اذابة الاملاح بالماء وعند انتقال المياه الى المناطق المجاورة تترسب الاملاح مرة اخرى في هذه الترب غير المالحة اصلا مسببة تغييرا في صفاتها الكيمياوية والفيزياوية والحيوية . وتنشا الملوحة الثانوية بفعل الجريان السطحي للماء غير المسيطر عليه باتجاه المنخفضات او من خلال الماء الارضي الحاوي على الاملاح اومن خلال مياه الري . وقد يكون هناك ثاثير للرياح في نقل الاملاح من منطقة الى اخرى .

الاختبار البعدي

س1- هل ان الترب العراقية تملحت بفعل عملية التملـــح الاولي ام الثانوي ؟

س2- كيف يؤثر استغلال مياه الري بشكل غير كفوء في تملح الترب؟

الاسبوع العاشر :

حركة الاملاح وتوزيعها على مقد التربة

حركة الاملاح وتوزيعها على مقد التربة :

الاختبار القبلي

س1- كيف تتحرك الاملاح في التربة ؟

س2- هل تؤثر مياه الري او الماء الارضي عند حركتهما على حركة الاملاح ؟

س3- ما هو تاثير وجود المبازل على حركة الاملاح ؟

حركة الاملاح وتوزيعها في مقد التربة :

عرض الوحدة النمطية

يلاحظ من خلال عملية الري ان رطوبة التربة تتوزع في طبقات التربة باتجاه الاسفل اذا استمرت عملية ترطيب التربة بحيث ان جريان الماء يكون الى الاسفل بصورة مستمرة وفي هذه الحالة لا يوجد خطر للملوحة لان معظم الاملاح تذاب بالماء وتنزل الى الاسفل بعيدا عن الطبقة السطحية للتربة وان استمرار جريان الماء نحو الاسفل مع وجود المبازل سوف تجعل طبقة التربة السطحية التي تنمو فيها جذور النباتات خالية من الاملاح . وفي حالة عدم وجود المبازل سيؤدي ذلك الى تجمع الماء الارضي في الاسفل ومن ثم صعوده تدريجيا بفعل الخاصية الشعرية الى سطح التربة حاملا معه الاملاح ونتيجة لتبخر الماء سوف تبقى الاملاح على سطح التربة .

كما ان للماء الارضي تاثيرا سلبيا عند ارتفاعه حيث ان وصوله الى العمق الحرج يؤدي الى حركة الاملاح باتجاه سطح التربة وتجمعها في الطبقة السطحية بعد تبخر المياه .

وقد بينت الدراسات وجود علاقات خاصة بين كمية الاملاح المذابة وتركيبها في المياه الطبيعية وفي الترب . ان الاملاح الموجودة في الترب الملحية والقلوية التي لها القابلية على الذوبان تشمل كاربونات وبيكاربونات وكبريتات وكلوريدات ونترات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم . وليس من الضروري ان تحتوي الترب على جميع هذه الايونات بل في الكثير من الحالات تكون الكاربونات

غير موجودة . ان دراسة الاملاح من حيث طبيعة توزيعها وكمياتها وانواعها في مختلف انواع الترب ذو فائدة كبيرة حيث على ضوئها يمكن تصنيف تلك الترب وتحديد عمليات الاستصلاح .

ان تجهيز التربة بالماء اثناء عملية الري فان حركة الماء تكون باتجاه الاسفل بفعل الجاذبية الارضية وان الاستمرار في ترطيب التربة يؤدي الى استمرار حركة الماء باتجاه الاسفل وتتجه المياه الاكثر من قابلية مسك التربة للماء الى المبازل في حالة وجود المبازل او الى الماء الارضي مؤدية الى ارتفاع منسوب الماء الارضي . عند حركة الماء الى الاسفل فانها تقوم باذابة الاملاح الموجودة ضمن مقد التربة وتحريكها الى المبازل وبذلك فان خطورة الاملاح تكون قليلة او معدومة . اما في حالة عدم وجود المبازل فان المياه المتحركة نحو الاسفل تؤدي الى رفع مستوى الماء الارضي وبالتالي يتحرك هذا الماء بفعل الخاصية الشعرية الى الاعلى وعند تبخر هذه المياه تتجمع الاملاح على سطح التربة وضمن مقدها ويمكن القول اذا كان مقدار الملوحة يزداد مع عمق التربة فان سبب التملح هو مياه الري اما اذا كانت الملوحة عالية عند سطح التربة ويقل مقدارها باتجاه الاسفل فان سبب التملح في هذه الحالة هو الماء الارضي . ويبدا الماء الارضي بتحريك الاملاح الى السطح عندما يكون ضمن عمقه الحرج .

تحديد العمق الحرج للماء الارضي :

يعرف العمق الحرج للماء الارضي بانه عمق الماء الارضي الذي عنده تبدا عملية تملح سطح التربة ويؤثر تركيز الاملاح في الماء الارضي على العمق الحرج حيث كلما زاد تركيز الاملاح كلما قل العمق الحرج ويكون العكس صحيحا .

وقد اقترح العالم كوفدا معادلة لحساب العمق الحرج للماء الارضي وكما يلي :

$$Y = 170 + 8t + or - 15$$

حيث ان y هي العمق الحرج للماء الارضي بالسم

T معدل درجات الحرارة السنوية مئوي

مثال / احسب العمق الحرج للماء الارضي في منطقة ما اذا كان معدل درجات الحرارة لاشهر السنة 8 – 10 – 12 – 20 – 25 – 32 – 38 – 35 – 29 – 22 – 18 – 11 .

الحل

Mean of yearly temp.=(8+10+12 ....+11)/12 = 21.7 c^{o}

Y = 170 + 8 x 21.7 + , – 15

مضافا اليه 15 سم او مطروحا منه 15 سم 343 =

اي ان العمق الحرج يتراوح بين (343 + 15 = 358) او (343 –15) = 328 سم .

الاختبار البعدي

س1– هل ان حركة الاملاح في الترب العراقية نشطة ام لا ؟

س2– ان كانت حركة الاملاح نشطة ما هي العوامل التي ادت الى ذلك؟

س3– ماهي توقعاتك للعمق الحرج للماء الارضي في المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية من العراق ؟

الاسبوع الحادي عشر :

التوازن الملحي في التربة – تاثير الاملاح على خواص التربة

التوازن الملحي في التربة – تاثير الاملاح على خواص التربة :

الاختبارالقبلي

س1– ماذا نعني بالتوازن الملحي ؟

س2– هل للتوازن الملحي اهمية في خواص الترب وفي انتاج المحاصيل ؟

س3– هل لطبوغرافية المنطقة تاثير في التوازن الملحي ؟

س4– ماهي تاثيرات الاملاح على خواص التربة الكيمياوية والفيزياوية والحيوية ؟

التوازن الملحي في التربة :

عرض الوحدة النمطية

نعني بالتوازن الملحي هو الحفاظ على مقدار معين من الملوحة في التربة حيث ان هذا المقدار يختل عند اهمال الترب او نتيجة الاستخدام السيء في ادارتها ولمنع التربة من التملح مرة اخرى يتوجب اضافة كميات مياه اضافية مع مياه الري . وبشكل عام فان هناك نوعان من التوازن هما :

1–التوازن الملحي في الترب العالية اي الترب التي لا يساهم الماء الارضي بتملحها اذ ان عملية البزل تكون طبيعية ويمكن استخدام الصيغة التالية للحفاظ على المستوى المطلوب من الملوحة

$$I = E \frac{Cp}{Cp - Ci}$$

حيث ان :

I : عمق مياه الري (سم)

E : الاستهلاك المائي للمحصول المزروع (سم)

Cp : ملوحة التربة الواجب الحفاظ عليها (ديسي سيمنس / م)

Ci : ملوحة مياه الري (ديسي سيمنس / م)

مثال / احسب عمق مياه الري الواجب اضافتها لمحصول معين للحفاظ على ملوحة تربة مقدارها 2 ديسي سيمنس / م اذا كان مقدار الاستهلاك المائي للمحصول 50 سم وان ملوحة مياه الري 0,5 ديسي سيمنس / م.

الحل :

$$I = 50 \times \frac{2}{2 - 0.5}$$

$$= 66.6 \text{ cm}$$

Leaching requirement = 66.6 – 50 = 16.6 cm

وهذه تعتبر احتياجات غسيل للحفاظ على الملوحة المطلوبة ونعني باحتياجات الغسيل بانها جزء من مياه الري والذي يمر من خلال منطقة الجذور للحفاظ على مستوى معين من الملوحة .

2-التوازن الملحي في الترب المنخفضة اي الترب التي يساهم الماء الارضي في عملية تملحها وفي هذه الحالة يمكن استخدام الصيغة التالية لحساب متطلبات الغسيل :

$$\text{متطلبات الغسيل} = \frac{\text{عمق ماء البزل}}{\text{عمق ماء الري}} = \frac{\text{ملوحة مياه الري}}{\text{ملوحة مياه البزل}}$$

$$LR = \frac{Dd}{Di} = \frac{Eci}{Ecd}$$

ولو استخدمنا معلومات المثال السابق فان

$$LR = \frac{0.5}{2} = 0.25$$

LR = 0.25 x 50 = 12.5 cm

تاثير الاملاح على خواص التربة :

تعتبر مشكلة تراكم الاملاح الذائبة في الترب من اهم المشاكل في الزراعة الاروائية في المناطق الجافة وشبه الجافة فزيادة نسبة الاملاح الذائبة في محلول التربة عن حد معين تؤدي الى تحديد انبات البذور وبزوغ البادرات ونمو النبات مما يسبب خفض الانتاجية والمردود الاقتصادي للارض ويعود تحديد النمو وانخفاض الانتاج الى واحد او اكثر من الاسباب التالية :

1- **زيادة تركيز الاملاح التي تؤدي الى زيادة الشد الاوزموزي في محلول التربة وعدم مقدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية بسرعة كافية لنموه بسرعة طبيعية .**
2- **تراكم بعض العناصر كالصوديوم والكلور بمستويات عالية في التربة بحيث تكون سامة لنمو النبات .**
3- **زيادة تركيز بعض العناصر في محلول التربة بحيث يؤدي الى اختلال التوازن بين العناصر المختلفة ونقص بعضها في النبات .**
4- **تراكم بعض العناصر وخصوصا الصوديوم الذي يؤدي الى تدهور تركيب التربة وانخفاض حركة الماء والهواء والعناصر الغذائية فيها ويعيق امتداد ونمو جذور النباتات بسبب زيادة المقاومة الميكانيكية لتغلغل الجذور ورداءة التهوية التي تؤثر على تنفس الجذور وفعاليتها الحيوية الاخرى بالاضافة الى انخفاض قابلية التربة على تجهيز الماء والعناصر الغذائية للنبات .**
5- **اضافة الى ذلك فان للملوحة تاثير في الصفات المورفولوجية للترب حيث تتصف الترب التي يسود فيها كلوريد الكالسيوم او المغنيسيوم بلونها الداكن وذلك بسبب زيادة الرطوبة فيها لان الاملاح المتواجدة فيها هي من الاملاح المتميئة اما الترب التي يسود فيها كلوريد الصوديوم فانها تعطي اللون الابيض على سطحها بسبب تجمع جزء من هذا الملح على سطح التربة .**

6-كذلك لوحظ زيادة نسبة الرطوبة عند نقطة الذبول وعند السعة الحقلية في الترب المالحة مقارنة بالترب غير الملحية والتي تتصف بذات النسجة .

الاختبار البعدي

س1- علل الظواهر التالية :

1-زيادة نسبة الرطوبة في الترب الحاوية على كلوريدات الكالسيوم والمغنيسيوم .

2- زيادة نسبة الرطوبة عند نقطة الذبول والسعة الحقلية في الترب المتاثرة بالاملاح .

3-عدم امكانية النبات في الترب الملحية على امتصاص الماء والعناصر المغذية .

4- تدهور تركيب التربة الملحية عند سيادة ايون الصوديوم فيها.

5- ظهور حالة نقص بعض العناصر على النبات بالرغم من تواجدها بكميات كافية .

س2- ماهي ضرورة مراعاة الحفاظ على التوازن الملحي في الترب ؟

الاسبوع الثاني عشر :

تصنيف الترب المتاثرة بالاملاح وفق نظم تصانيف مختلفة

تصنيف الترب المتاثرة بالاملاح وفق نظم تصانيف مختلفة :

الاختبار القبلي

س1- ماهو الغرض من تصنيف الترب ؟
س2- اي من صفات التربة المختلفة تعتبرها ضرورية في تصنيف الترب ؟

تصنيف الترب المتاثرة بالاملاح :

عرض الوحدة النمطية

بغية تسهيل دراسة الترب المتملحة ونظرا لكون هذه الترب تختلف اختلافا كبيرا فيما بينها فقد جرت العادة على تصنيفها الى اصناف متعددة واستنادا الى قواعد مختلفة واهم نظم التصنيف المعتمدة في الوقت الحاضر هما التصنيف الامريكي والتصنيف الروسي .

اولا - النظام الامريكي :

ويقصد به النظام المقترح من قبل مختبر الملوحة في الولايات المتحدة الامريكية وقد اعتمد هذا التصنيف ثلاثة اسس هي :

1-التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة في درجة حرارة 25 مئوي
2-درجة تفاعل التربة pH
3-نسبة الصوديوم المتبادل ESP

واستنادا الى الاسس المبينة في اعلاه تم تصنيف الترب المتاثرة بالاملاح الى الاصناف التالية :

1-الترب الملحية saline soils :

وهي الترب التي يكون مقدار التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينتها المشبعة اكثر من 4 ديسي سيمنس / م ونسبة الصوديوم المتبادل فيها اقل من 15 % ودرجة تفاعلها اقل من 8.5 .

2-الترب الملحية القلوية saline alkali soils :

ويكون مقدار التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة اكثر من 4 ديسي سيمنس / م ونسبة الصوديوم المتبادل اكثر من 15% ودرجة تفاعلها اقل من 8.5 .

3-الترب القلوية غير الملحية non saline alkali soils :

وفيها يكون التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة اقل من 4 ديسي سيمنس / م ونسبة الصوديوم المتبادل اكثر من 15% ومقدار تفاعل التربة اكثر من 8.5 .

ويعتبر النظام الامريكي شائع الاستخدام في العراق وهو نظام بسيط وسهل الاستخدام الا ان هناك بعض المآخذ تطال هذا التصنيف منها ان التصنيف لا يراعي نوع الاملاح الموجودة في التربة كما ان هناك اعتراضا على الحد الفاصل بين صفة الملوحة من عدمها واعتبر ان 4 ديسي سيمنس قليلة ولا يصلح لجميع الترب اضافة الى نسبة الصوديوم المتبادل 15% لم تكن دقيقة لان هذه النسبة قد تبلغ اكثر من 15% ولم تظهر علامات القلوية على التربة اضافة الى اسباب اخرى .

ثانيا – النظام السوفيتي :

تصنف الترب وفق هذا النظام الى :

1- ترب الصولونجاك solonchack وتتبع الاسس التالية في تصنيف هذه الترب :

- مقدار الاملاح سهلة الذوبان في افق او طبقة التجمع الملحي .
- عمق افق او طبقة التجمع الملحي .

- نوعية الاملاح الموجودة في الافق الملحي . واستنادا الى موقع الافق الملحي قسمت هذه الترب الى :

*- ترب غير متملحة ويقع فيها افق او طبقة التجمع الملحي على عمق اكثر من 200 سم من سطح التربة .

*- ترب عميقة التملح جدا ويقع الافق الملحي على عمق يتراوح بين 100 – 200 سم من سطح التربة .

*- ترب عميقة التملح وفيها يقع افق التجمع الملحي بين 70 – 100 سم من سطح التربة .

*- ترب اشباه الصولونجاك ويقع افق التجمع الملحي على عمق بين 30 – 70 سم .

*- ترب الصولونجاك وفيها يقع افق التجمع الملحي على عمق اقل من 30 سم .

وقد قسمت الترب استنادا الى مقدار الاملاح فيها الى غير متملحة – قليلة التملح – متوسطة التملح – شديدة التملح – شديدة التملح جدا .

اما بالنسبة الى نوعية الاملاح فقد قسمت الى كلوريدية وكبريتاتية كلوريدية – كبريتاتية وكلوريدية كبريتاتية – وصودية ومختلطة .

2-مجموعة الصولونيتس solonetz soil :

وهي الترب الحاوية على نسبة عالية من الصوديوم المتبادل في معقد تبادلها بين 5 – 20% او اكثر وتصنف الترب ضمن هذه المجموعة اذا توفرت الشروط التالية في الافق B

- كثافته الظاهرية عالية
- يحتوي على نسبة عالية من الطين
- بناؤه يكون كتلي غير منتظم في بداية تكونه ويتطور البناء الى العمودي .

3-مجموعة الصولود :

وهي الترب التي يكون محلولها مشبع باكاسيد السيليكون غير المتبلورة مع ارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل في افاقها العميقة . ان انتشار هذا النوع من الترب قليل وظروف تكونها نادرة .

الاختبار البعدي

س1- اين تقع الترب العراقية المتاثرة بالاملاح في النظامين الروسي والامريكي ؟
س2- هل ترى ضرورة لتوحيد التصانيف بنظام تصنيفي عالمي ؟

الاسبوع الثالث عشر :

اثر زيادة الاملاح في التربة على النباتات النامية
(مباشر – غير مباشر)

اثر زيادة الاملاح في التربة على النباتات النامي (مباشر – غير مباشر)

الاختبار القبلي

س1- كيف تؤثر الاملاح على نباتات المحاصيل المزروعة في الترب الملحية ؟

س2- هل هناك تاثير للاملاح على صفات التربة المختلفة ؟

س3- هل لصفات التربة المتاثرة بالاملاح تاثير على النبات ؟

اثر زيادة الاملاح في التربة على النباتات النامية (التاثير المباشر وغير المباشر)

عرض الوحدة النمطية

لوحظ انخفاض ملحوظ في العائد للمحاصيل التي تنمو في الترب ذات المحتوى المرتفع من الاملاح او قد تفقد نباتات هذه المحاصيل القدرة على النمو وعليه بدات الدراسات العلمية التي تتناول اثر الاملاح كما ونوعا على نمو المحاصيل المختلفة ومقدرتها على مقاومة الاثر الضار للاملاح ولالقاء الضوء على دراسة اثر زيادة الملوحة او القلوية في البيئة التي تنمو فيها النباتات فانه يمكن اجمال هذا الاثر في نوعين هما :

1-الاثر المباشر :

تؤدي زيادة الاملاح الذائبة في التربة الى تاخير في نمو النبات والى صغر حجمه مقارنة بالنباتات النامية تحت ظروف ملائمة فغالبا ماتكون اوراق النباتات النامية في تربة ملحية قليلة العدد وخضراء غامقة اللون مقارنة بالنباتات النامية في ترب غير ملحية . ورغم انخفاض النمو الخضري فان ناتج الجذور والثمار قد يرتبط او لا يرتبط بنقص النمو الخضري فمثلا يتاثر كل من النمو الخضري وانتاج البذور في الذرة الصفراء بنفس الدرجة عند زيادة ملوحة التربة اما في الشعير والقطن وبعض الحشائش الاخرى فان انتاج البذور قد يكون جيدا في الترب الملحية رغم ان النمو الخضري قد لا يكون بالمستوى الطبيعي . ويؤدي

وجود الاملاح في التربة الى انخفاض جهد الماء فيها مما يعني ان القوة التي يمسك بها الماء في التربة تزداد مع زيادة نسبة الاملاح رغم ثبات نسبة الرطوبة . ويسمى الشد الاضافي على ماء التربة المتسبب عن الاملاح بالشد الاوزموزي وينتج هذا الشد بسبب وجود الايونات التي تقوم بمسك كمية من الماء على شكل ماء متميء . ان طور الانبات لا يكون في العادة اكثر حساسية للملوحة من اطوار النمو الاخرى الا ان نمو النبات بعد الانبات مباشرة قد يكون اكثر حساسية للملوحة من الاطوار الاخرى فمثلا يكون طور نمو البدرات من الانبات ولحد اربع ورقات لنباتات الشعير والحنطة والرز اكثر حساسية من طور الانبات او اطوار النمو المتاخرة .

تكون الاملاح المختلفة المكونات متقاربة مع بعضها من حيث تاثيرها على جاهزية الماء للنبات عندما يكون التركيز بدرجة ان الشد الاوزموزي لتلك الاملاح المختلفة متساويا لكن النبات قد يعاني احيانا من تاثير ايون معين مما يؤدي الى نقص في النمو والانتاج بسبب سمية ذلك العنصر وليس بسبب انخفاض جهد الماء او انخفاض جاهزيته للنبات ورغم ان العديد من العناصر في التربة قد تكون سامة لبعض النباتات الا ان النباتات غالبا ما تعاني من وجود ايوني الكلور والصوديوم اكثر مما تعاني من الايونات الاخرى فقد يحصل تسمم بالصوديوم لبعض اشجار الفاكهة الحساسة لهذا العنصر رغم ان نسبته على معقد التبادل قد لا تكون عالية للدرجة التي يتاثر بها تركيب التربة . وفي المحاليل الغذائية قد تعاني بعض النباتات من نقص بعض العناصر كالبوتاسيوم رغم وجوده بكميات معتدلة في التربة وذلك عند زيادة عناصر اخرى كالكالسيوم . ولاحتواء الترب الملحية على مزيج من الاملاح فان التاثير الخاص للعناصر قد لا يكون مهما عند مقارنته بالتاثير الاوزموزي للاملاح على نمو النبات .

2- التاثير غير المباشر :

رغم ان بعض النباتات تكون حساسة للصوديوم الا ان معظم المحاصيل قد تعطي انتاجا ملائما عندما يكون تركيب التربة جيدا حتى ان وصلت نسبة

الصوديوم القابل للتبادل بين 15 الى 30 بالمئة وبسبب صعوبة المحافظة على تركيب جيد للتربة عند زيادة الصوديوم القابل للتبادل عن 15 بالمئة بصورة عامة لذلك فان رداءة التركيب ستكون محددة للنمو عند زيادة نسبة الصوديوم عن هذا الحد سواء وجدت تاثيرات اخرى للصوديوم او لم توجد . وتؤدي زيادة نسبة الصوديوم على معقد التبادل في التربة الى تكون ظروف فيزياوية وكيمياوية غير ملائمة لنمو النبات فزيادة الصوديوم المتبادل تؤدي الى تشتت مجاميع التربة وانتشار دقائقها مما يؤدي الى كون التربة قليلة التوصيل للماء والهواء وغالبا ما يؤدي ذلك ايضا الى تكون قشرة صلبة فوق سطح التربة تؤثر على انبات البذور وبزوغ البادرات .

كذلك فان زيادة نسبة الصوديوم المتبادل في التربة تؤدي الى ارتفاع رقم الحموضة الذي قد يصل الى 10 ورغم ان زيادة رقم الحموضة لا يؤثر بصورة مباشرة على نمو النبات الا انه يؤدي الى انخفاض جاهزية بعض العناصر الغذائية كالكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والمنغنيز والزنك والنحاس وعود سبب انخفاض جاهزية الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس تحت الظروف القاعدية الى انخفاض قابلية ذوبانها اما بالنسبة للكالسيوم والمغنيسيوم فيعود سبب عدم جاهزيتها (عند زيادة نسبة الصوديوم) الى حلول الصوديوم محلهما على معقد التبادل . كذلك فان جاهزية بعض العناصر كالبورون قد تزداد في التربة مع زيادة رقم الحموضة بحيث تكون سامة للنبات وبشكل عام يمكن ادراج تاثيرات الملوحة على النباتات بالنقاط التالية :

أ- زيادة تركيز الاملاح يؤدي الى زيادة الشد الاوزموزي وعدم مقدرة النبات على امتصاص الماء مما يظهر علامات العطش على النبات بالرغم من احتواء التربة على الرطوبة المناسبة .

ب- ايونات بعض الاملاح كالصوديوم والكلور عند تواجدها بتراكيز عالية تكون سامة للنبات لتاثيرها على العمليات الحيوية المختلفة

ت- زيادة ملوحة التربة تؤدي الى اخلال التوازن بين العناصر المغذية المختلفة مما يظهر نقصها على النبات او زيادة تركيز بعضها فيه .

ث- الاساءة الى الصفات الفيزياوية للتربة كالتركيب مما يخلق سوءا في تهوية التربة وايصالها للماء بشكل جيد واعاقة انتشار الجذور والاساءة الى الصفات الكيمياوية كالتاثير على جاهزية العناصر المغذية او تغيير في الرقم الهيدروجيني .

الاختبار البعدي

س1- ماهي التاثيرات المباشرة للاملاح على النبات ولماذا سميت بهذا الاسم ؟

س2- ماهي التاثيرات غير المباشرة للاملاح على النباتات التامية في الترب الملحية ؟

س3- أذكر الكيفية التي يعمل بها الملح في التاثير على خواص التربة المختلفة ؟

الاسبوع الرابع عشر :

التعايش مع الملوحة – الطرق المتبعة في التعايش – استزراع الترب المتاثرة بالاملاح

التعايش مع الملوحة – الطرق المتبعة في التعايش – استزراع الترب المتاثرة بالاملاح

الاختبار القبلي

س1– ما معنى التعايش مع الملوحة ؟

س2– كيف يتم التعايش مع الملوحة ؟

التعايش مع الملوحة والطرق المتبعة في ذلك :

عرض الوحدة النمطية

عند عدم وجود نظام بزل وحيث تكون الترب متاثرة بالاملاح بالامكان انتاج المحاصيل باتباع بعض الاجراءات التي تجعل التربة اكثر ملائمة لنمو النبات وقد تساعد بعض هذه الطرق المتبعة في تحسين ظروف التربة او منع تدهورها على الاقل ورغم هذه الاجراءات تستعمل عادة في الترب المتاثرة بالاملاح الا ان معضمها قد تكون ذات فائدة عند استعمالها في الترب المستصلحة وخصوصا عند بداية زراعتها . ومن الاجراءات التي وجدت ذات فائدة عند زراعة الترب الملحية ما يلي :

1–اختيار المحاصيل التي تتحمل الملوحة :

غالبا ما تؤدي زراعة النباتات الحساسة للملوحة في الترب الملحية الى فشل المحصول ورغم ان عدد المحاصيل الاقتصادية المقاومة للملوحة محدودة نوعا ما الا ان هناك اختلافا في مقاومة المحاصيل لهذه الظروف وان اختيار محصول عالي التحمل للملوحة يكون دوما اكثر اقتصاديا لزراعة الاراضي الملحية من المحصول واطيء التحمل وهنا لا بد من الاشارة الى ان اختيار المحصول عالي المقاومة لا يعني الحصول على انتاج جيد في الاراضي الملحية مالم ترافقه

خطوات اخرى ملائمة لزراعة مثل هذه الاراضي واتباع الطرق الملائمة لزراعة المحصول .

2-استعمال طرق الارواء المناسبة :

قد تساعد بعض تطبيقات الارواء على زيادة نمو النباتات في الترب الملحية بطرق عديدة فبالامكان اضافة الماء باوقات متقاربة بحيث يمكن تخفيف التركيز الملحي لمحلول التربة بصورة مستمرة كذلك فقد يقوم ماء الري احيانا بغسل الاملاح تحت المنطقة الجذرية فعند الري بالرش يتحرك الماء الى الاسفل وبالامكان المحافظة على تركيز ملحي منخفض في المنطقة الجذرية عند اضافة الماء بشدة مناسبة وقد يقوم ماء الري بغسل الاملاح في المنطقة المحيطة بالجذور للمحاصيل المزروعة على مروز وهذا يؤدي الى تحسين قابلية الجذور على النمو وامتصاص الماء والعناصر الغذائية من المناطق المنخفضة في نسبة الاملاح وغالبا ما يقترح اضافة كمية كبيرة من المياه عندما يكون ذلك ممكنا لغسل الاملاح بعيدا عن منطقة نمو الجذور . وتساعد طريقة الري بالتنقيط احيانا على غسل الاملاح بعيدا عن المنطقة الجذرية بصورة غير دائمية حيث ان استمرار استعمال طريقة التنقيط دون غسل الاملاح او البزل قد يؤدي بعد فترة الى تملح المنطقة الجذرية ايضا .

3-استعمال طرق زراعة مناسبة :

اذ ان من اهم الطرق المتبعة في زراعة الترب الملحية هي الزراعة على مروز وتعيير المرز بالماء ثم الزراعة قرب مستوى الماء في المرز لاجل غسل الاملاح بعيدا عن البذور وتسهيل عملية الانبات وتقليل الاملاح في المنطقة الجذرية . وقد يساعد ري الارض رية قوية قبل الزراعة على تخفيف تركيز الاملاح حول البذور للمساعدة على الانبات ونمو البادرات وفي المناطق التي يوجد فيها الماء الارضي المالح على اعماق ضحلة فبالامكان عزق سطح التربة باستمرار للتقليل من ارتفاع الماء الارضي المالح بواسطة الخاصية الشعرية الا ان العزق المستمر في الاراضي الصودية قد يؤدي الى مشاكل فيزياوية في التربة لذلك يجب

الحذر ودراسة ظروف التربة الصودية قبل القيام بمثل هذه الاجراءات في الترب الصودية عندما تكون نسبة الرطوبة عالية .

4-لا تحتاج الترب الملحية الى معاملات معينة عندما تكون غير صودية اما في الترب الصودية فان هناك القليل من التطبيقات الملائمة للتعايش مع الصوديوم ومن اهم هذه التطبيقات زراعة المحاصيل المقاومة المعمرة ويجب الاعتناء بالزراعة وذلك بتهيئة مهاد جيد للبذور والتاكد من بزوغ البادرات قبل حصول تغيرات فيزياوية في التربة السطحية المهياة للزراعة فيجب الحذر من اضافة ماء الري قبل بزوغ البادرات لان ذلك قد يؤدي الى انغلاق المسامات واختناق البادرات . كما ان لاضافة المصلحات كالجبس اهمية كبيرة في تحسين الظروف الفيزياوية للترب الصودية وقد يكون لاضافة بقايا النباتات والسماد الحيواني اهمية في تحسين ظروف الترب الصودية .

الاختبار البعدي

س1- كيف تحسن الاسمدة العضوية والمحسنات الاخرى من صفات الترب ؟

س2- كيف تساعد الزراعة على المروز في التعايش مع الملوحة ؟

س3- هل تعتقد ان مبدأ التعايش مع الملوحة فعالا عند استخدامه في الترب العراقية ؟

س4- اي من طرق الري تراها مناسبة لري الترب المتملحة ؟

الاسبوع الخامس عشر :

اختيار المحاصيل الملائمة للترب الملحية وتصنيف النباتات وتاثر انتاجها حسب تحملها للملوحة – تسميد الترب الملحية .

اختيار المحاصيل الملائمة للترب الملحية وتصنيف النباتات وتاثر انتاجها حسب تحملها للملوحة – تسميد الترب الملحية :

الاختبار القبلي

س1- هل هناك نباتات مقاومة للملوحة واخرى غير مقاومة ؟

س2- من خلال دراستك هل يمكنك ذكر النباتات المقاومة للملوحة ؟

س3- اي انواع الاسمدة تنصح باستخدامها في الترب الملحية ؟

اختيار المحاصيل الملائمة للترب الملحية وتصنيف النباتات وتاثر انتاجها حسب تحملها للملوحة – تسميد الترب الملحية :

عرض الوحدة النمطية

ان احد الوسائل المهمة في استغلال الترب الملحية عندما لا تتوفر ظروف استصلاحها وبغية عدم ترك الارض والاستفادة من انتاجها هو زراعة هذه الاراضي بالمحاصيل المقاومة للملوحة وفي ادناه الجداول الخاصة بمقاومة المحاصيل المختلفة للملوحة ومقدار تاثر انتاجها نسبة الى مقدار ملوحة التربة .

جدول يبين تحمل النباتات للملوحة

المحصول	مقدار التوصيل الكهربائي الذي ينخفض عنده الانتاج بنسبة :			
	صفر%	10%	25%	50%
الشعير	8	10	13	18
القطن	7.7	9.6	13	17
البنجر السكري	7	8.7	11	15
الحنطة	6	7.4	9.5	13
العصفر	5.3	6.2	7.6	9.9

فول الصويا	5	5.5	6.2	7.5
الذرة البيضاء	4	5.1	7.2	11
فستق الحقل	3.2	3.5	4.1	4.9
الرز	3	3.8	5.1	7.2
السيسبانيا	2.3	3.7	5.9	9.4
الذرة الصفراء	1.7	4.5	3.3	5.9
الكتان	1.7	4.5	3.3	5.9
الباقلاء	1.6	2.6	4.2	6.8
البنجر	4	5.1	6.8	9.6
الطماطة	2.5	3.5	5	7.6
الخيار	2.5	3.3	4.4	6.3
البطيخ	2.2	3.6	5.7	9.1
السبانغ	2	3.3	5.3	8.6
اللهانة	1.8	2.8	4.4	7
البطاطا	1.7	2.5	3.8	5.9
الذرة الحلوة	1.7	2.5	3.8	5.9
البطاطا الحلوة	1.5	4.4	3.8	6
الفلفل	1.5	2.2	3.3	5.1
الخس	1.3	2.1	3.2	5.2
الفجل	1.2	2	3.1	5
البصل	1.2	1.8	2.8	4.3
الجزر	1	1.7	2.8	4.6
الحنطة	7.5	9	11	15
الثيل	6.9	8.5	10.8	14.7
الشعير للدرس	6	7.4	9.5	13
حشيش السودان	2.8	5.1	8.6	14.4

الشيلم البري	2.7	4.4	6.9	11
النفل	2.3	2.8	3.6	4.9
الجت	2	3.4	5.4	8.8
ذرة صفرا للعلف	1.8	3.2	5.2	8.6
البرسيم	1.5	3.2	5.9	10.3
النخيل	4	6.8	10.9	17.9
تين زيتون رمان	2.7	3.8	5.5	8.4
البرتقال	1.7	2.3	3.2	4.8
الليمون	1.7	2.3	3.3	4.8
التفاح والكمثرى	1.7	2.3	3.3	4.8
الجوز	1.7	2.3	3.3	4.8
الخوخ	1.7	2.2	2.9	4.1
المشمش	1.6	2	2.6	3.7
العنب	1.5	2.5	4.1	6.7
اللوز	1.5	2	2.8	4.1
الشليك	1	1.3	1.8	2.5

تسميد الترب الملحية :

تسمد الترب المتاثرة بالملوحة بالاسمدة العضوية بالدرجة الاساسية اما اذا اقتضت الضرورة تسميدها بالاسمدة الكيمياوية فيجب ان يكون ذلك بطريقة الرش وبشكل عام يمكن القول انه لا ينصح بزراعة الترب التي تزيد نسبة الاملاح فيها عن 0.5 – 0.8 % وتركيز الاملاح في الماء الجوفي 2 – 3 غم / لتر وعندما يكون عمقه اكثر من 150 سم عن سطح التربة .

الاختبار البعدي

س1- لماذا لا ينصح باستخدام الاسمدة الكيمياوية في تسميد الاراضي المتملحة بل استخدامها بطريقة الرش على النباتات ؟

س2- تتوجه الدراسات الى ضرورة استخدام السماد العضوي في الترب المتاثرة بالاملاح . لماذا ؟

س3- اي المحاصيل توصي باستخدامها في زراعة الترب العراقية الملحية ؟

الله

من وراء القصد

وهو

ولي التوفيق