



التدهور الكيميائي
الأراضي المتأثرة بالأملاح



Chemical Degradation of salt-affected lands

Dr / Emad Abokila

PREPARED BY :

Shrouk Reda Sabry

Esraa Shalaby

عناصر المحاضرة:

- ١- تعريف التدهور الكيميائي
- ٢- الفرق بين الأراضي المتأثرة بالأملاح و كيفية تقدير التدهور.
- ٣- أسباب التدهور الكيميائي (الملوحة)
- ٤- الأملاح الرئيسية.
- ٥- التملح
- ٦- التأثير المباشر و الغير مباشر للأملاح على النباتات
- ٧- استصلاح الأراضي الملحية



• تعريف التدهور الكيميائي :

* تجمع الأملاح و تركيزها في الطبقات السطحية من القطاع الأرضي يتركز أغلبه في منطقة نشاط جذور النباتات .

Salt Affected Soil

	Saline	Sodic	Saline Sodic	Normal
EC	>4	<4	>4	<4
PH	<8.5	>8.5	<8.5	<8.5
ESP(%)	<15	>15	>15	<15

● أسباب التدهور :

المناخ

الجيومورفولوجية والطبوغرافية

الظروف الهيدرولوجية

الاعطاء البشرية

اولاً : المناخ

- معظم الأراضي المتأثرة بالأملاح تقع في المناطق الجافة الحارة.
- تعتمد على الخلل الحادث في الميزان المائي عن طريق البخر.
- طاقة البخر تصل إلى أكبر من ٢٠٠٠ مم/سنة في الصحارى الجافة مكونة طبقة هشة من الأملاح المتبلورة.

😊 في مصر يحسب الميزان المائي عن طريق :

١ - التبخر

- فصل الصيف ١٢٠٠ مم/سنة
- فصل الربيع و الخريف ٧٥٠ مم/سنة
- فصل الشتاء ٩٠ مم/سنة
- الأجمالي ٢٠٤٠ مم/سنة

٢ - ترسيب

- و هو معدل سقوط الأمطار ١٠٠ - ٢٥٠ مم/سنة عند الساحل و ٢٥ مم/سنة عند القاهرة ثم تنعدم

ثانياً : الظروف الجيومورفولوجية والطبوغرافية

- تعتمد على قدرة الماء الأرضي للوصول إلى سطح التربة أما عن طريق الضغط أو الخاصية الشعرية .
- الصحراء أرض واسعة منخفضة يحيط بها سلاسل جبلية و هضبيه بشكل كلى أو جزئي .

فرق الأرتفعات

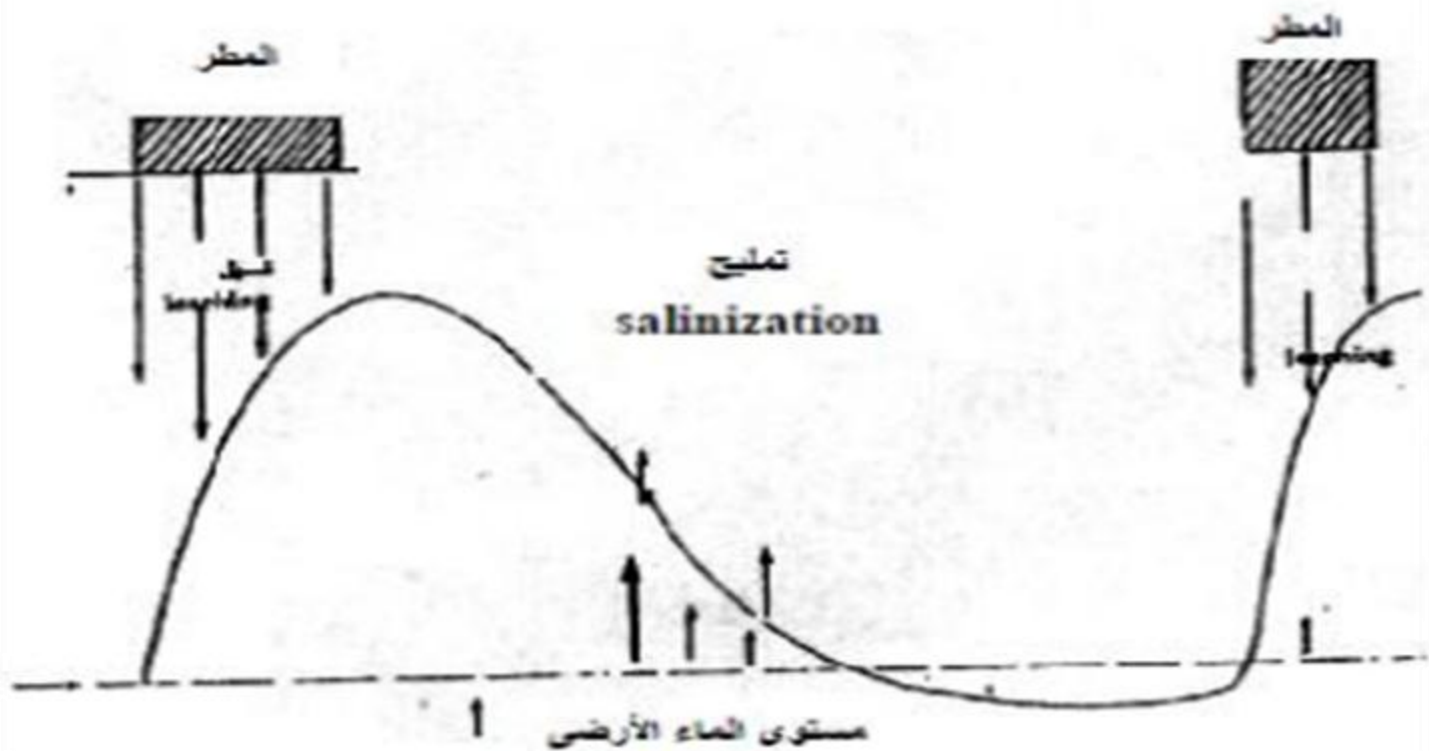
١٠-٣٠ سم

- الجزء المرتفع يكون أكثر
تملح من الجزء المنخفض
(يعمل كفلتر)
«ظهر الخط»
Micro Relief

١-٢ م

- تتراكم الأملاح في
الجزء المنخفض على
عكس المرتفعة
(لقرب الماء الأرضي)
Macro Relief

تأثير الطبوغرافيا



ثالثاً : الظروف الهيدرولوجية

تعتمد على ١- حركة الماء الأرضي القريب من السطح

٢- التركيب الميكانيكي للتربة

لاحظ « في حالة وجود الصرف الجيد تقل فرصة وجود تملح »

تعتمد عملية التملح على

* العمق الحرج لماء الأرضي

* الملوحة الحرجة لماء الأرضي

«العمق الحرج لماء الأرضى»

مستوى الماء الأرضى الذى إذا ارتفع الماء أعلى منه يكون التبخر شديد و يؤدى إلى التملح.

يتأثر بـ

- ١- المناخ علاقة طردية
- ٢- القوام علاقة طردية (النعومة)

- ٣- الغطاء النباتى علاقة عكسية

«الملوحة الحرجة»

مستوى الملوحة التى فوقها يصبح صعود الماء من مستوى الماء الأرضى بالخاصية الشعرية مصدر كبير لتراكم الأملاح.

الأملح الرئيسية

	Ca	Mg	Na	K
كربونات	صالح	صالح	x	x
كبريتات	صالح	x	x	x
كلوريدات	x	x	x	x
نترات	x	x	x	x

التمليح

عوامل يتوقف عليها عملية التملح

عوامل تعجل من عملية التملح

عوامل تمنع عملية التملح

اولاً : عوامل يتوقف عليها التملح

- ١- خواص التربة المائية و خاصية الارتفاع الشعري
- ٢- المناخ السائد بالمنطقة و تأثيره على ميزان الماء
- ٣- حالة الصرف الطبيعي أو الصناعي في المنطقة و درجة كفاءة
- ٤- مقدار و خواص الماء المتاح للري
- ٥- نظم الري المثبتة و فترات الري
- ٦- العمق الأصلي للماء الجوفي أو طبقات قليلة النفاذية أو الطبقات الصخرية و الصماء

ثانيا: عوامل تعجل التملح

- ١-ارتفاع مستوى الماء الأرضى إلى ما فوق العمق الحرج.
- ٢-ارتفاع تركيز الأملاح بالماء الأرضى إلى ما فوق الملوحة الحرجة.
- ٣-سيادة المناخ الحار الجاف و سيطرة التبخير على ميزان المائى .
- ٤-القوام الناعم للتربة.
- ٥-عدم كفاءة نظم الري .
- ٦-طول فترات بين الريات.
- ٧-إستخدام مياه عالية الملوحة فى الري .

ثالثاً: عوامل تمنع التملّيح

- ١- انخفاض مستوى الماء الأرضى إلى عمق أكبر من العمق الحرج .
- ٢- توفر نظام صرف كفاء .
- ٣- الميزان المائى فى صالح الغسيل باستعمال نظام الري المناسب (غمر)
- ٤- قصر الفترة بين الريات .
- ٥- عدم الإسراف فى مياة الري لتجنب ارتفاع الماء الأرضى.

التأثير الغير مباشر
والمباشر للأملح
علي النبات


اولاً: التأثير الغير المباشر

التأثير الأسموزى

*ارتفاع تركيز الأملاح فى المحلول يؤدي إلى ارتفاع الضغط الأسموزى لهذا المحلول

$$O.P = EC(ds/m)*0.36$$

ويؤدى إلى ضعف قدرة النبات على امتصاص احتياجاته المائية و قد يصل إلى

(العطش الفسيولوجى) 

ثانياً : التأثير المباشر

التأثير النوعي للأنيونات (مشاكل السمية)

• يتوقف التأثير السام للأملاح على كل من الكاتيونات و الأنيونات .

• حيث كل الأملاح ذات الكاتيونات المتشابهة و الأنيونات ذات درجات متفاوتة للسمية .

أمثلة علي الأنيونات المتماثلة:

١- أملاح الكربونات



اكثرهم سمية	←	Na_2CO_3
غير سام	←	CaCO_3

حيث أن الأراضي الجيرية فيها ملح كربونات الكالسيوم أكثر من ١٥-٢٠ % و النباتات تنمو بصورة طبيعية.

٢- أملاح الكبريتات



أكثرهم سمية



غير سام

٣- أملاح الكلوريد

«جميعها سامة وإن كانت تختلف في درجة السمية»



أمثلة علي الكاتيونات المتماثلة :

- ١- أملاح الصوديوم
 - «جميعها ضارة ولكن تختلف في درجة السمية على حسب نوع الأنيون»
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaCl} > \text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{SO}_4$
- ٢- أملاح الماغنسيوم
 - $\text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{MgCO}_3 > \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
- ٣- أملاح الكالسيوم
 - $\text{CaCl}_2 > \text{CaSO}_4 > \text{CaCO}_3 > \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

تأثير تركيز الأملاح في الماء و التربة على كمية المحصول المنتجة

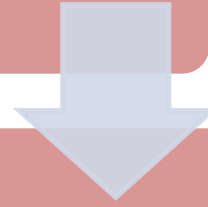
٠%		٥٠%		١٠٠%		المحصول
ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	
١٣	٢٠	٨.٧	١٣	٤	٦	قمح
٧.٦	١١	٤.٨	٧.٢	٢	٣	أرز
٨.٤	١٣	٥	٧.٦	١.٧	٢.٥	طماطم
٦.٧	١٠	٣.٩	٥.٩	١.١	١.٧	بطاطس
١٣	١٩	٦.٨	١٠	١	١.٥	برسيم
٥.٣	٨	٣.٢	٤.٨	١.١	١.٧	برتقال
٧.٩	١٢	٤.٥	٦.٧	١	١.٥	عنب

استصلاح الأراضي المتأثرة بالأملاح

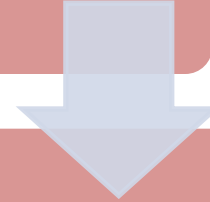
- ان استصلاح الأراضي المتأثرة بالأملاح يعتمد على عملية الغسيل.
- و الغسيل عملية معاكسة لعملية التمليح ولكن كلاهما يعتمد على حركة الماء في التربة
- **فالتمليح:** هو حركة الماء من أسفل إلى أعلى محمل بالأملاح الذائبة بواسطة الخاصية الشعرية حيث حدث تبخر للماء و ترسبت الأملاح على السطح
- **أما الغسيل:** هو حركة الماء من أعلى إلى أسفل مبعداً الأملاح عن منطقة الجذور للنبات.

الغسيل الهيدروولوجي

غسيل اولي



مرحلة الاستزراع



عملية طبيعية ام كيميائية

أولاً : الغسيل الأولي

- منطقة : • يلزم فيها خفض تركيز الأملاح الكلى (الذائبة) فى الجذور حيث
- $E_{ce}=4ds/m$, $Cl=0.1$
 - و هى تعرف بأسم (عملية الغسيل المبدئي)

ثانياً : الغسيل فى مرحلة الاستزراع

الهدف منها ضمان استمرارية الحركة الأفقية إلى أسفل للماء الأرضي و ذلك لمنع تراكمها

ثالثاً : الغسيل عملية طبيعية ام كيميائية

مرور ماء الغسيل داخل قطاع التربة ينتج عنه مجموعة من التغيرات فى الخواص الكيميائية مثل

١- تتحول الأملاح إلى صورة محلول ملحي و خاصة أملاح سهلة الذوبان.

٢- تحرك الأملاح الذائبة مع ماء الغسيل الزائد من السعة الحقلية أما إلى باطن الأرض أو إلى الصرف.

٣- حدوث ترسيب لبعض الأملاح الأيونات الي درجة التشبع شحيحة الذوبان عند وصول

إذا عملية الغسيل عملية طبيعية وكيميائية فى نفس الوقت
أى أنها تعمل على حدوث إزاحة و تبادل كاتيونى

غسيل (Ca-Solonchank)

من الناحية العملية و التطبيقية عبارة عن عملية تخلص طبيعى
من الأملاح الذائبة

غسيل (Na-Solonchank)

هى التفاعل الكيميائى لتشبع غرويات التربة بأيونات الصوديوم أى
ظهور عمليات القلونة.

كفاءة الغسيل Leaching Efficiency

- **التعريف:** النسبة المئوية للأملاح المغسولة بالنسبة للملوحة الأصلية قبل الغسيل بعد إمرار كمية من ماء الغسيل تعادل حجم المحلول الأرضي عند السعة الحقلية للعمق المراد غسيلة من القطاع و **تتوقف بصفة عامة على:**
- **كفاءة الصرف:** الصرف الطبيعي اكفاً بكثير إذا توفر من الصرف الصناعي
- **معدل النفاذية:** يتوقف على التركيب الميكانيكي للتربة و حالة بنائها.