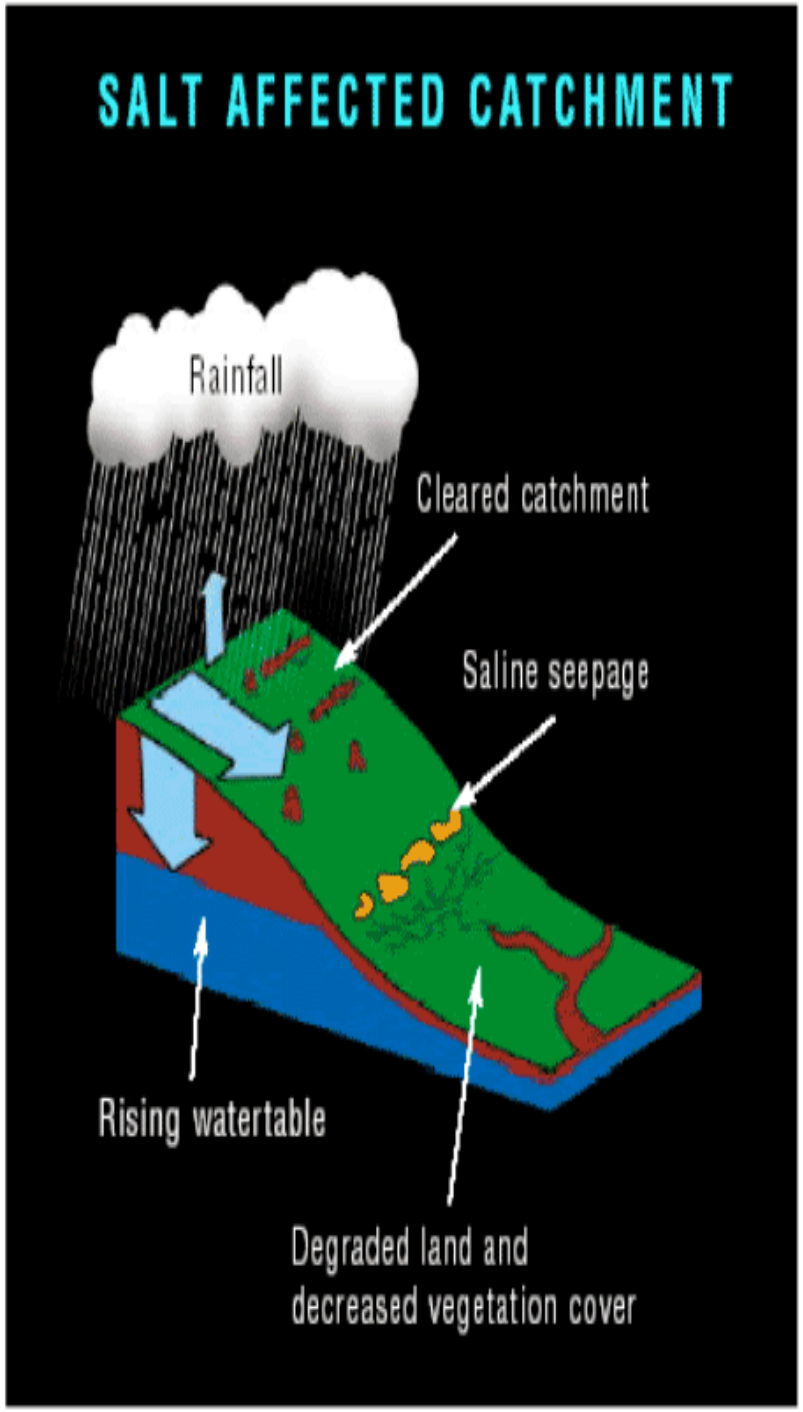
مقرر
استصلاح الاراضي-تكنولوجيا استصلاح الاراضي
"استصلاح الأراضي المتأثرة بالأملاح في مصر"
للشعبة العامة والتربية، والهندسة الزراعية "لائحة قديمة"

المحاضرة الخامسة-السادسة

ا.د. محمد عباس



- يبلغ مجموع مساحة الأراضي التي يتأثر إنتاجها بالأملاح حوالي 1.87 مليون فدان، وليس معني ذلك أن الباقي غير مهدد بارتفاع الملوحة به، ولكن من المؤكد أن الأملاح ترتفع بها تدريجيا ولكنها لم تصل بعد إلي الدرجة إلي الدرجة التي تؤثر تأثيرا ملحوظا علي الإنتاج
- أساس عملية الإستصلاح هو معرفة مصدر الأملاح في الأراضي الملحية والصودية وبصفة عامة تقتضي عملية الإستصلاح ما يلي:

وبصفة عامة يقتضى هذا الإستصلاح مايأتى:-

١ - خفض تركيز الأملاح إلى درجة مناسبة فى قطاع الأرض حتى عمق يسمح لجذور النباتات بالنمو ومن الطبيعى أن يكون هذا العمق أكبر من العمق الذى يشغله المجموع الجذرى للنبات.

٢ - خفض مستوى الماء الجوفى إلى عمق أبعد من عمق إنتشار الجذور.

٣ - معادلة كربونات الصوديوم وخفض الصوديوم المتبادل بالأرض الصودية وإزالة العامل المسبب للصودية "القلوية" حتى لا تتزايد وتتحول الأرض مرة ثانية إلى أرض صودية.

٤ - معالجة الظروف البيئية المحيطة بالأرض مثل:-

أ - فصل الأرض عن البحيرات والمستنقعات والمجارى المائية المجاورة لها ذات المنسوب المرتفع بواسطة مصرف.

ب - فصل الأرض عن الأرض المجاورة لها ذات المنسوب المرتفع عنها حتى لايتسرب "يتسرب" الماء من الأرض المرتفعة إلى المساحة المنخفضة حيث تعمل هذه الأخيرة كمصرف يستقبل المياة الراشحة من الأرض المجاورة لها.

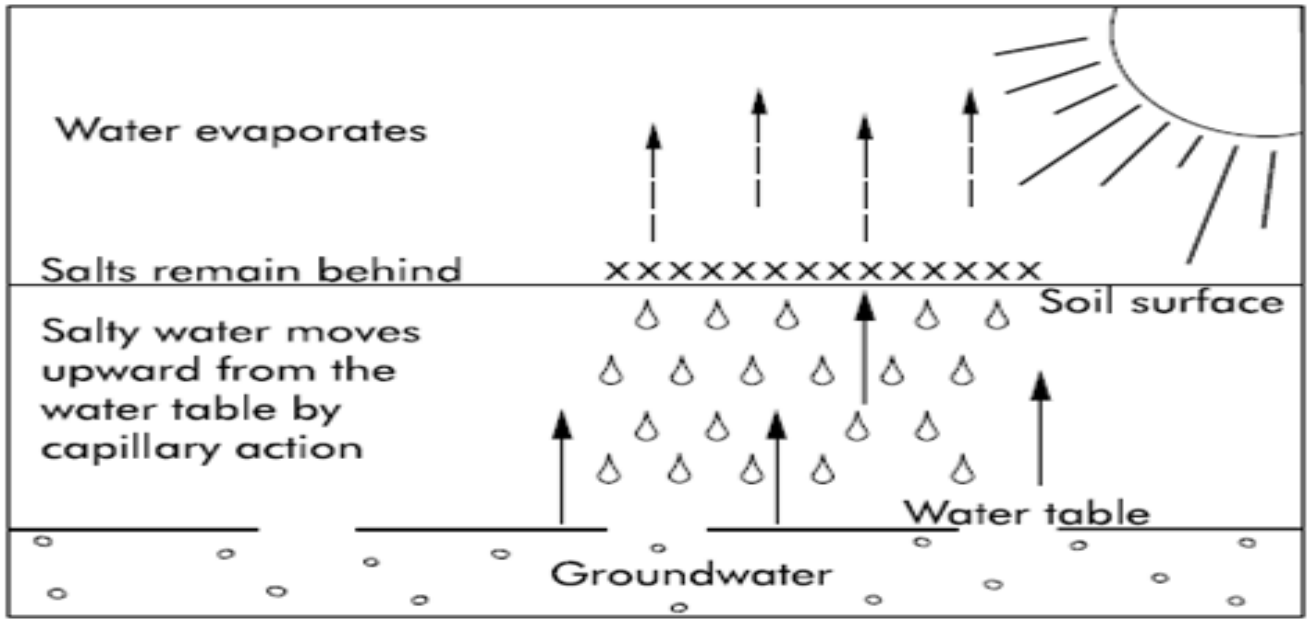
جـ - المحافظة على سطح الأرض مستوياً، فالأرض غير المستوية سريعاً ما تزداد الأملاح فى البقع المرتفعة منها "تتزهر الأملاح على سطحها."

د - إستعمال مياة رى ذات نوعية جيدة أو معالجة الماء الصودى لتلافى الضرر الذى يسببه

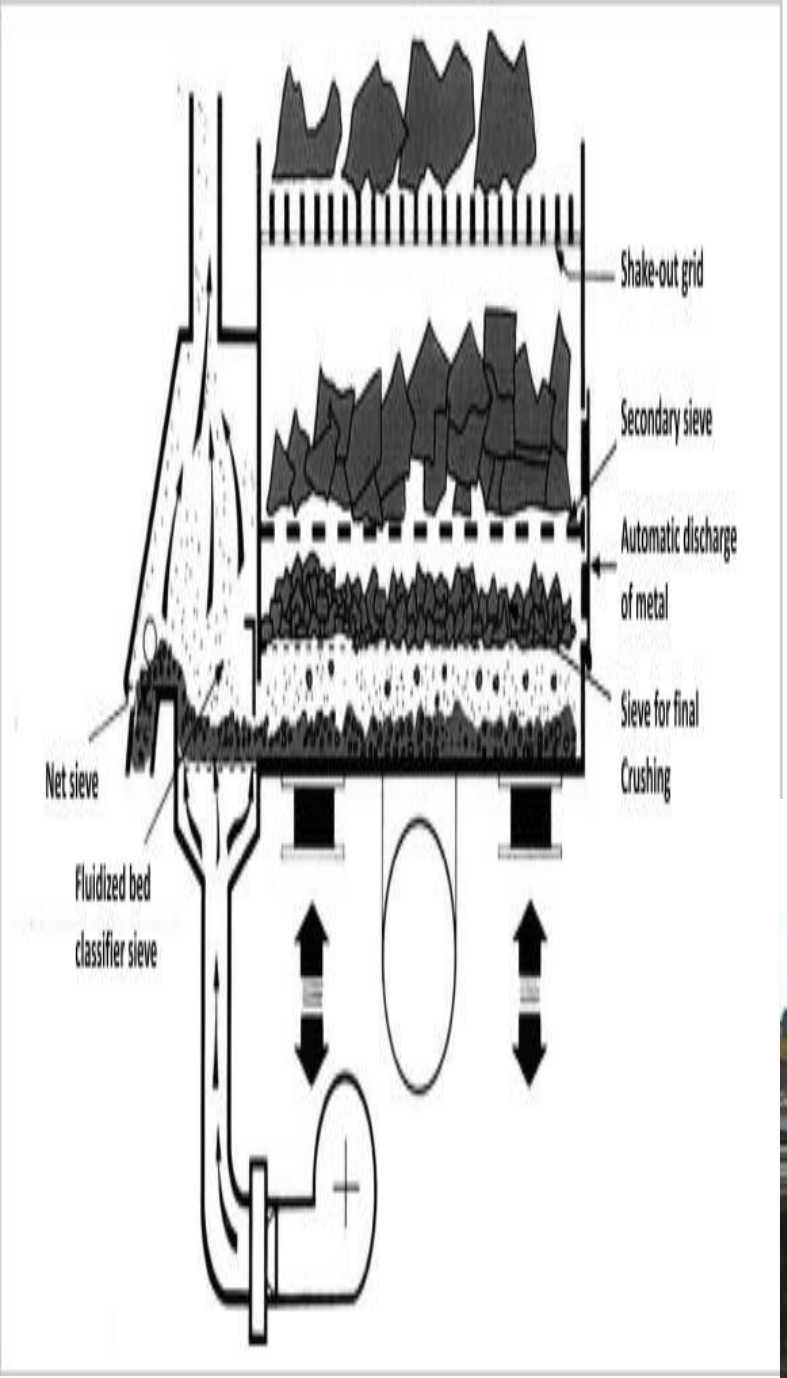
- طرق استصلاح الأراضي الملحية

- (أ)الإصلاح البيولوجي
- تعتمد هذه الطرق على الكائنات الحية في عملية الاستصلاح، ومنها:
- وفيه تزرع النباتات البرية المقاومة للملوحة والتي تمتص كمية محسوسة من الأملاح وبحصاد هذه النباتات فإنه يتم التخلص من هذه الأملاح، ولكن هذه الطريقة تعتبر بطيئة التأثير حيث يحتاج هذا النوع من الإستصلاح إلي فترات زمنية طويلة قد تصل إلي عشرات أو مئات السنين

- **تغطية التربة وتظليلها بالنباتات المنزرعة:** وبالتالي يقلل من معدلات التبخير لرطوبة التربة.
- **خفض مستوى الماء الارضى:** ويتم ذلك بزراعة الاشجار الخشبية بكثافة معقولة يفيد كثيرا فى مثل هذه الظروف ويؤدى الى خفض مستوى الماء الارضى مع تحقيق عائد مادى مجزى.



- (ب) الإصلاح الميكانيكي
- هو عبارة عن التخلص من الأملاح علي السطح عن طريق إزالة الطبقة السطحية للتربة وقد أعطت هذه الطريقة بعض النتائج العملية حيث إنها تستخدم في المساحات المحدودة التي توجد بها الأملاح متزهرة علي السطح بينما يكون باقي القطاع خالي من الأملاح ومن عيوب هذه الطريقة أنه يتطلب تكرارها عدة مرات

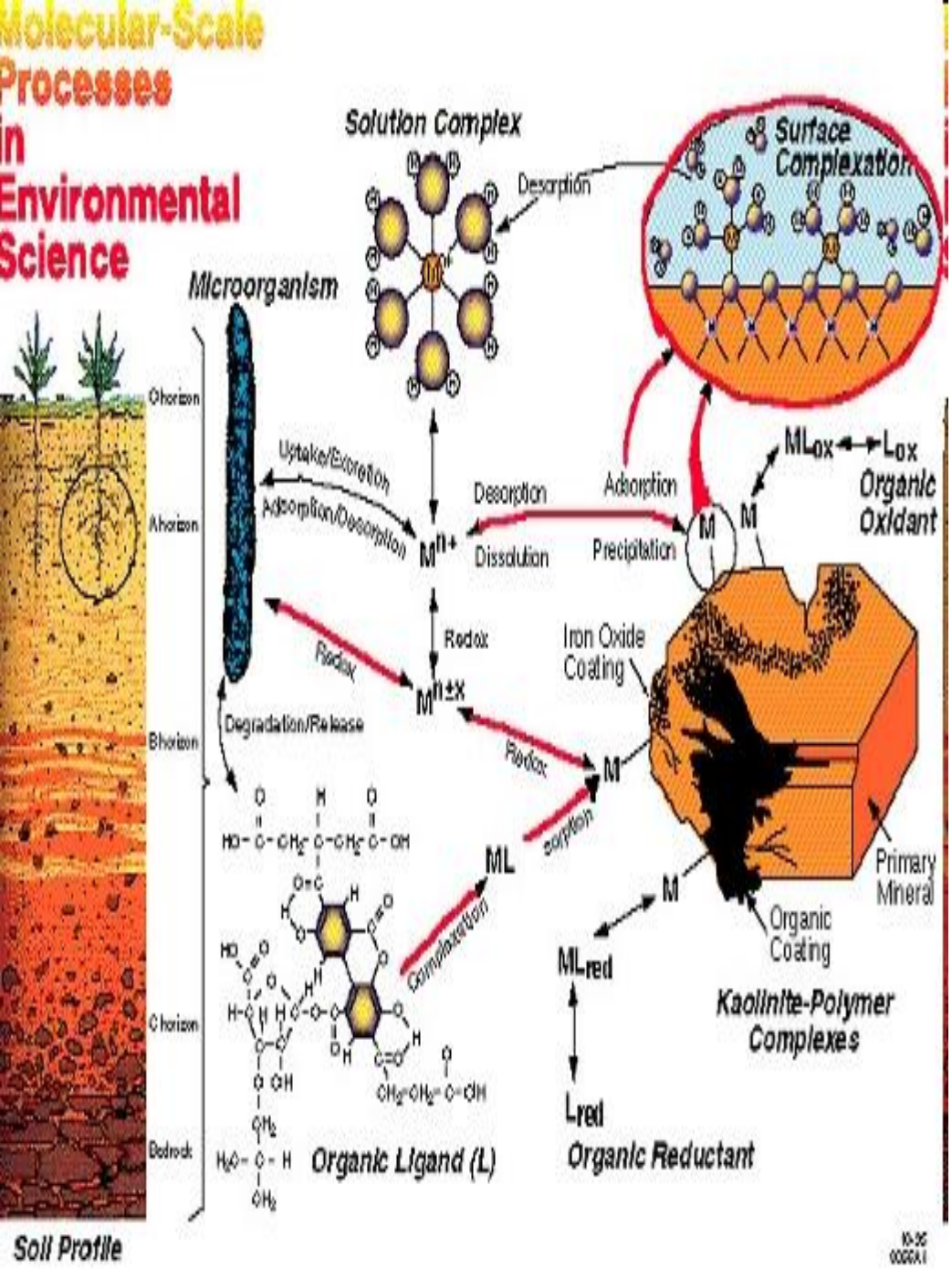


- كما توجد عدة طرق أو وسائل ميكانيكية أخري لتحسين الخواص الفيزيائية (الطبيعية) للتربة كالقوام والبناء والنفاية منها:
- **الحرث العميقDeep plowing** :تعتبر هذه الطريقة مفيدة لتكسير الطبقات الغير منفذة الموجودة في التربة، كما يستخدم الحرث العميق فى الأراضى التى تكون الطبقة السطحية منها متأثرة بالصوديوم المتبادل بينما تحتوي الطبقة التحت سطحية على كمية من الجبس يمكن الاستفادة منها فى استصلاح وتحسين طبقة الصوديوم بعد طمرها لاسفل .
- **اضافة الرملSanding :** اضافة الرمل الى التربة الثقيلة أو التربة ذات القوام الناعم وتؤدى الى تحسين النفاذية وبالتالي تسهيل من عملية اختراق الجذور للطبقة السطحية، وعموما لاينصح بهذه الطريقة الا عند زراعة محاصيل ذات عائد نقدى مرتفع لتغطية نكلفتها العالية.

- ج. **قلب التربة Profile inversion** : بهدف تغطية طبقة غير مرغوبة بطبقة تقع أسفلها ولكنها أفضل فى صفاتها. حيث يتم التقليب مع بداية الاستصلاح باستعمال المحاريث القلابة التى تفج التربة على أعماق تتراوح من 60-90سم وتحتاج هذه المحاريث الى جرار قوى لجرها ولذلك فهى عملية مكلفة بالطبع.
- د. **اضافة الطمى Silting** : تتم فى الأراضى الرملية بغرض تحسين مقدرة هذه الاراضى على الاحتفاظ بالماء، وكانت هذه الطريقة شائعة الاستخدام فى الماضى الا ان تكلفتها مرتفعة مما يجعلها غير اقتصادية علاوة على عدم توافر الطمى نفسه.

ج. غسيل الأراضي الملحية

- يقصد بغسيل الأراضي الملحية (إطلاق المياه بحيث يسمح لها بإذابة الأملاح وتتخلل قطاع التربة وتخرج حاملة الأملاح الزائدة إلي شبكة الصرف أو إلي أعماق بعيدة عن مجال المجموع الجذري، وغسيل الأملاح قد يكون له غرضين مختلفين:
- إذابة الأملاح القابلة للذوبان في الأرض الملحية من القطاع الأرضي بعيدا عن الجذور
- الاحتفاظ بمستوي مناسب من الملوحة في الأرض المروية يمنع تراكم الأملاح في الأرض سواء من مياه الري أومن الماء الجوفي
- إزالة أملاح الصوديوم التي تنتج عن عملية إحلال الكالسيوم محل الصوديوم المتبادل في علاج الأراضي الصودية



ويتدخل فى عملية الغسيل عدد من العوامل كل له أثره فى كفاءة عملية

الغسيل منها ما يلى :-

١ - مقدار الماء اللازم لعملية الغسيل.

٢ - تركيز الأملاح فى الماء المستعمل وتركيبها الأيونى.

٣ - تركيز الأملاح فى الأرض التى يراد غسيلها وتركيبها الأيونى.

٤ - نفاذية الأرض. ٥ - قوام الأرض.

٦ - عمق مستوى الماء الجوفى وتركيز الأملاح فيه وتركيبها الأيونى.

٧ - توفر وسيلة للتخلص من الماء المستعمل فى الغسيل بعد مروره خلال

الأرض إما إلى مستوى ماء جوفى بعيد أو إلى نظام صرف عام.

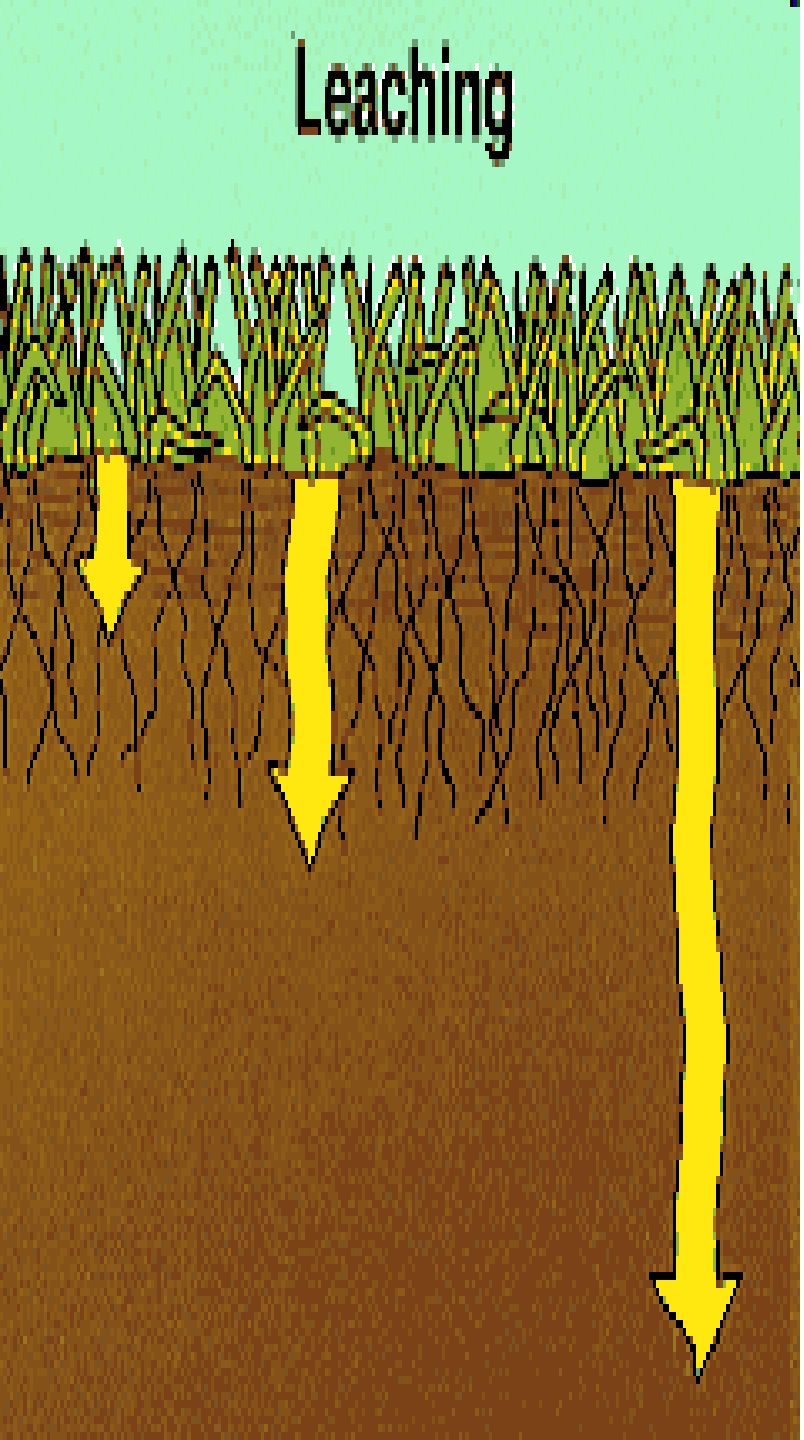
- وتعتبر أكثر الطرق شيوعا في إجراء عملية الغسيل هي
- الغسيل المستمر
- الغسيل المتقطع

طريقة الغسيل المستمر

- يتم تقسيم الأرض إلي أحواض، ثم تطلق المياه إلي التربة حتي ترتفع بمقدار 10 سم فوق سطح التربة، ويحافظ علي هذا الارتفاع عن طريق تعويض الانخفاض الحادث بسبب الرشح أو البخر بمزيد من المياه، لتدفع مياه الغسيل علي الاتجاه إلي أسفل صوب شبكة الصرف، حاملة الأملاح من التربة
- **مميزات هذه الطريقة:** تختصر مدة الاستصلاح، حيث تحتاج عملية الاستصلاح إلي من عدة أسابيع إلي حوالي 3 أشهر في الأراضي جيدة الصرف
- **العيوب**: تحتاج هذه الطريقة إلي كميات وفيرة من المياه

طريقة الغسيل المتقطع

- هذه الطريقة تتبع عندما يكون مصدر المياه شحيح الإنتاج ، حيث تضاف المياه إلي الأرض علي نوعين من الدفعات بالتبادل: دفعة "الإذابة والاتزان" تعطي للأرض كي تذيب الأملاح، ويمكن أيضا إدخال المصلحات الكيميائية مع هذه الدفعة وتترك الأرض فترة من الزمن تتراوح من أسبوع إلي 3 أسابيع حتي تتخلل المياه والمصلحات القطاع الأرضي وتذيب الأملاح وتستبدل ايونات الصوديوم بأيونات الكالسيوم من علي معقد التبادل ثم تتزن مع التربة.
- دفعة "الإذابة والغسيل" وهي تعطي بكمية أكبر من دفعة الإذابة والاتزان" بحوالي 60 إلي 70% ووظيفتها حمل الأملاح الزائدة بعيدا عن جذور النباتات، وبإجراء دفعات إذابة مع دفعات غسيل بالتبادل تستصلح الأرض وتنخفض ملوحتها



ألية غسيل الأراضي الملحية

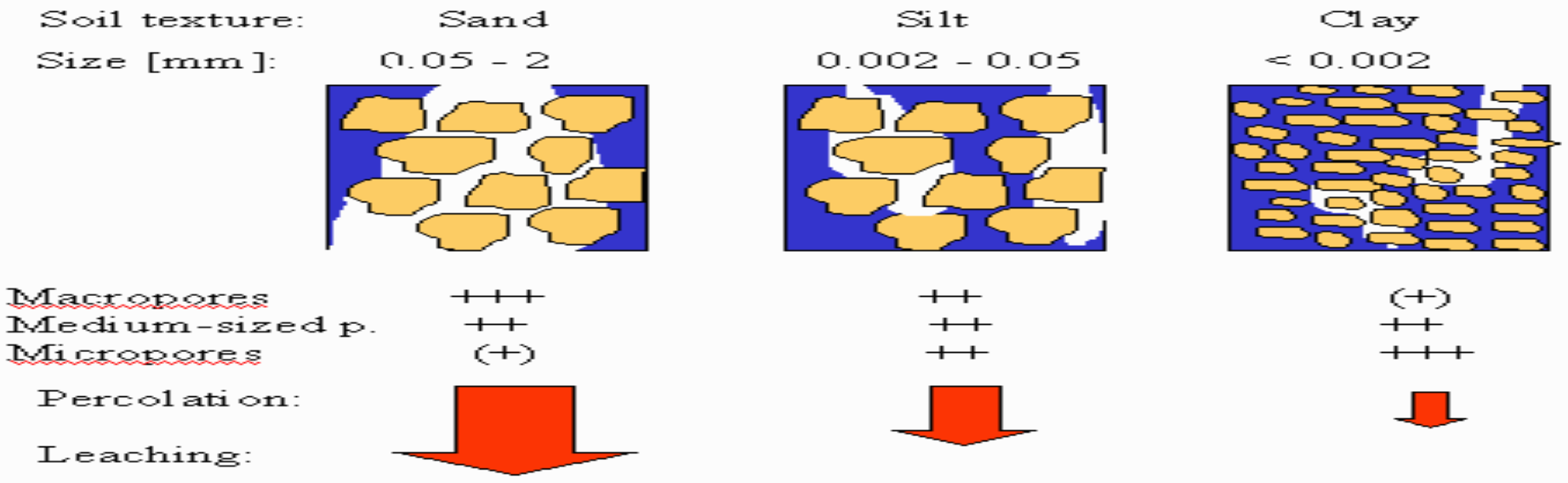
- عند إضافة الماء اللازم للغسيل إلي الطبقة السطحية للتربة فإن الماء عند نفاده خلال الأرض يحل محل المحلول الأرضي بها ليتحرك ماء الغسيل محمل بالأملاح إلي الطبقات التحت سطحية

Leaching intesnsity [LI] شدة الغسيل

$$\frac{\text{كمية الأملاح التي أزيلت من التربة بعملية الغسيل}}{\text{كمية الأملاح الأصلية بالتربة قبل الغسيل}} \times ١٠٠$$

Leaching rate [LR] معدل الغسيل

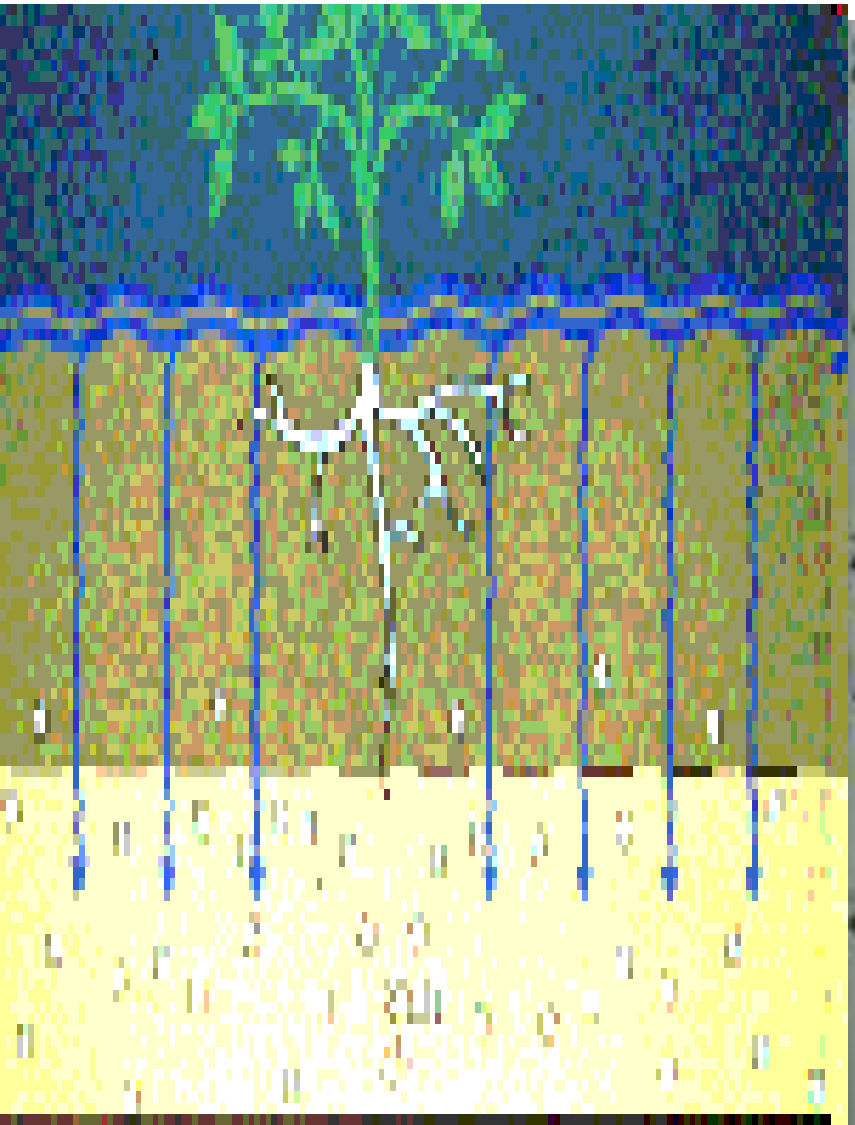
- يقصد بمعدل الغسيل الزمن اللازم لكي تمر كمية المياه المقررة لغسيل الأرض خلال العمق المطلوب إصلاحه، فكلما كانت النفاذية مرتفعة، كلما انخفض الزمن المطلوب لمرور المياه/ كما وأنه كلما كانت الكمية المضافة من المياه كبيرة كلما الرتفع زمن تخللها أي زاد معدل الغسيل



الماء الفعال في عملية الغسيل

- يقصد بالماء الفعال هو الجزء من الماء المضاف للأرض خلال عملية الغسيل والذي ينفذ فعلا خلال منطقة الجذور ليطرد الأملاح الموجودة في المحلول الأرضي ويحل محلها، وقبل إجراءعملية الغسيل لابد من دراسة الأتي
- مقدار مياه الغسيل اللازمة الميسرة أو الممكنة تبعا لظروف المكان
- كيفية تصريف مياه الغسيل الخارجة من الطبقة المغسولة
- ولابد أن يفي الغسيل بالإحتياجات الأتية:
- أن يكون بكمية كافية لإزالة جميع الأملاح الضارة بالطبقة المغسولة أو ما يسمي بمعدل التشبع
- أن يزيل من الطبقة المغسولة أكبر كمية من الأملاح الضارة أو ما يسمي بمعدل الإزاحة

حساب كمية المياه اللازمة لغسيل الأراضي الملحية
Calculating the amount of water ofr leaching

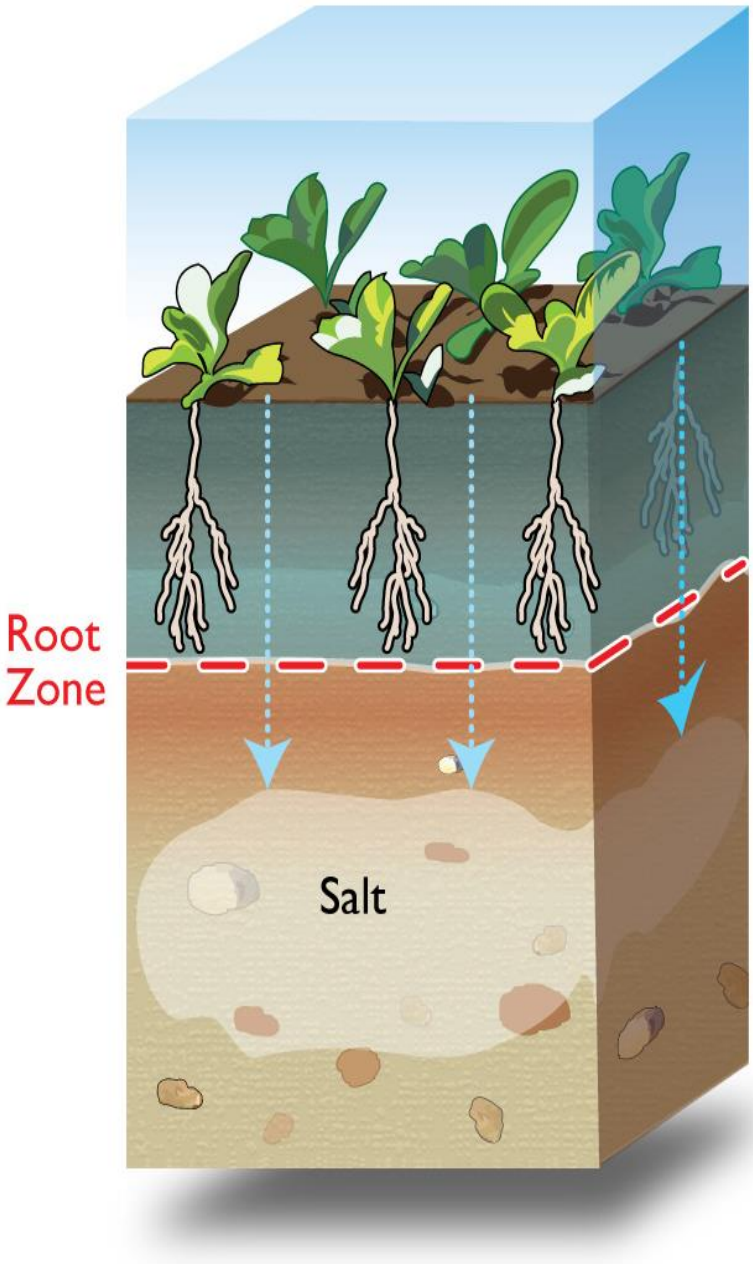


١ - كمية الأملاح: كلما زادت كمية الأملاح بالأرض أى كلما إشتدت ملوحة
الأرض كلما إحتاج الأمر إلى كمية كبيرة من المياه لغرض الغسيل .

٢ - نوعية الأملاح :كلما كانت الأملاح من النوع الشديد الذوبان كلما كانت
كمية مياه الغسيل غير عالية .

٣ - ملوحة مياه الغسيل نفسها : فإذا كانت مياه الغسيل ذات ملوحة ضئيلة
جدا فلا يلزم كميات كبيرة جدا منها ، ولكن كلما إرتفعت ملوحتها كلما
كانت هناك حاجة إلى إستخدام كميات كبيرة منها .

٤ - نفاذية الأرض : يمكن إستخدام كميات مياه غسيل كبيرة إذا كانت نفاذية
الأرض مرتفعة .



كفاءة شبكة الري: إذا كانت شبكة الصرف جيدة وذات كفاءة عالية فيمكن استخدام كميات عالية من مياه الغسيل وبذلك يسرع من عملية الغسيل.

٦ - العمق المراد تخفيض الملوحة به:

كلما زاد العمق المطلوب تخفيض ملوحة التربة خلاله كلما زادت كمية المياه المطلوبة للغسيل. فمثلا إذا أريد خفض الملوحة إلى عمق ٧٥,٠ سم فسيحتاج إلى كمية مياه أكثر مما لو كان المطلوب خفض الملوحة لعمق ٥٠ سم فقط .

٧ - الطريقة التي تجرى بها عملية الغسيل : الطريقتان الأشيع إستخداما لغسيل الأرض المالحة هي "طريقة الغسيل المستمر" وهي تصلح لإستخدام كميات كبيرة للغسيل ، وطريقة "الغسيل المتقطع" وهي عادة تستخدم كميات أقل من مياه الغسيل .

٨ - المستوى من الملوحة المطلوب تخفيض الأرض المالحة إليه:

كلما كان مستوى الملوحة المطلوب توصيل الأرض إليه منخفضا كلما زادت كمية المياه اللازمة للغسيل .