مفهوم استصلاح الأراضي **Land Reclamation**

لوحظ ان واحد من الأخطار المهددة للإنتاج الزراعي في المناطق الجافة والشبه جافة هي مشكلة الملوحة سواء في التربة او المياه ، فتقدر المساحة المتأثرة بالملوحة في العراق حوالي ٧٠ % من مجموع الأراضي المروية والصالحة للزراعة. لذلك اتجهت الأهمية من قبل المختصين في مجال الزراعة الى تحسين هذه الترب وزيادة انتاجيتها عن طريق استصلاح الأراضي

ويعرف استصلاح الأراضي على انه تحويل الترب المتأثرة سلبيا بأحد انتاجية التربة الى ترب ذات انتاجية عالية باستخدام عدة أساليب مثل اضافة مواد كيمياوية والتي تعرف بالمصلحات الكيمياوية

ومن خلال المفهوم العام الاستصلاح الأراضي نجد انه مرتبط اصلا بتغير بيئة النبات لتوفير بيئة ملائمة لنموه، فتباين مشكلة التربة من مكان إلى آخر في العالم اعتمادا على طبيعتها والظروف المحيطة بها وطبيعة الاستغلال الزراعي المطلوب . ويمكن تحديد العوامل المحددة (المؤثرة سلبا) لإنتاجية الأرض بما يلي :

١- العوامل المتعلقة بالتربة :ان خواص التربة ومدى ملائمتها لنمو وانتاجية النباتات الزراعية تعتبر عوامل محددة للإنتاج الزراعي ويمكن ايجازها بما يلي :

أ- الترب الغدقة : وتتكون تلك الترب نتيجة للغمر بالفيضانات او الغمر بمياه البحار والبحيرات والمستنقعات وارتفاع منسوب الماء الأرضي ونتيجة لذلك الغمر تحدث تغيرات كبيرة تؤثر سلبا على استغلال التربة وقدرتها الانتاجية ،

ب- الترب الرملية والطينية : تمتاز الترب الرملية والطينية ببعض المميزات المحددة لقدرة التربة على الانتاج الزراعي فقد تكون الخواص الفيزيائية لتلك الترب غير ملائمة لنمو محصول ما او محاصيل كان تكون الترب ذو تركيب سيء مما يعيق من نمو جذور النبات ولا يوفر ظروف جيدة للتهوية والتبادل الغازي وبالتالي يحدد نمو النباتات المزروعة فيها وانتاجيتها.

ج- الترب المتأثرة بالملوحة : أن ارتفاع التركيز الملحي الذائب في التربة لدرجة تعارض نمو النباتات الزراعية وتحديد انتاجيتها بحيث تصبح ذو جدوى غير اقتصادية وكذلك ارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل على معقد التبادل للترب ذو تأثير سلبي من خلال مشاركته في زيادة التركيز الكلي للأملاح بالإضافة إلى تأثيره السلبي على الصفات الفيزيائية للترب او التأثير السمي للنباتات وهنا يدخل عامل ازالة الاملاح الزائدة وكذلك خفض نسبة الصوديوم المتبادل عن طريق استخدام مصلحات التربة كعوامل حاسمة لرفع انتاجية الترب واستغلالها.

د- الترب الجيرية والجبسية : قد تحتوي التربة وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة على تراكيز عالية من الأملاح القليلة الذوبان كالجبس وكاربونات الكالسيوم (الكلس) والمترسبة في

التربة والتي تلعب دور مهم في خفض انتاجية التربة عن طريق تأثيرها السلبي على جاهزية العناصر الغذائية في التربة او عن طريق تكوين طبقات غير نفاذة في مقد التربة لذا فأنها تدخل ضمن العوامل السلبية الواجب ازالتها بهدف الاستغلال الأمثل للترب

ه - الترب الحامضية والقاعدية : قد يكون لدرجة تفاعل الترب التأثير الكبير في تحديد استغلال التربة زراعيا وذلك لتأثيراتها السلبية على جاهزية وسمية بعض العناصر الغذائية في التربة وكذلك تأثيراتها السلبية على ظروف التربة الحيوية عن طريق تحويل ظروفها الى ظروف غير ملائمة

النمو الاحياء المجهرية الضرورية لتحسين خواص التربة الخصوبية والخواص الأخرى ذات الصلة

المباشرة بالإنتاجية . وهنا لابد من معالجة هذا العامل عن طريق استخدام المصلحات بهدف رفع درجة تفاعل التربة الى الحد الملائم لنمو وفعالية النباتات والأحياء المجهرية .

٢- العوامل المتعلقة بالظروف المحيطة بالتربة :

وهنا تلعب هذه العوامل بالاتحاد مع عوامل التربة السابقة الذكر دور مهم في تحديد الانتاج الزراعي

اعتمادا على طبيعتها ومدى مشاركتها . ومن هذه العوامل :

أ- مياه الري : أن توفر الخواص الجيدة للتربة (الفيزيائية والكيميائية والحيوية) وحده غير كافي الضمان الاستغلال الأمثل للأراضي الزراعية حيث أن هذه الخواص مرتبطة بدرجة توفر مياه الري ونوعيتها في المنطقة .

ب- نظام الري والصرف : أن توفر نظام صرف جيد يعتبر ضرورة مصاحبة لنظام ري جيد حيث

أن غياب نظام الصرف الكفوء وخاصة في المناطق الجافة والشبه الجافة قد يكون في كثير من الأحيان سببا في تدهور الترب المنتجة وتحويلها إلى ترب غير منتجة وذلك عن طريق تأثيره على رفع منسوب الماء الأرضي الى الحد الحرج الذي يؤدي بالتالي الى حركة الأملاح من الماء الأرضي باتجاه الأعلى وتراكمها في منطقة الجذور او على سطح التربة مما له من تأثيرات سلبية على نمو وانتاجية النباتات الزراعية .

: استصلاح الترب المتأثرة بلاملاح

عملية الاستصلاح بحد ذاته تستهدف تخليص التربة من الأملاح في منطقة جذور النباتات .ويعتمد الاستصلاح

على نقطتين هما :

١- المسح الشامل للظروف المحيطة بالتربة .

٢- معرفة متطلبات كل طريقة من طرق الاستصلاح ومدى امكانية توفرها حتى يتسنى امكانية تحديد فيما اذا كان من الممكن توظيفها أم لا. قد يكون من الضروري توظيف اكثر من طريقة من طرق الاستصلاح فمثلا يكون من المفضل اضافة المادة العضوية قبل عملية الغسل لتحسن خواصها الفيزياوية والكيمياوية أو القيام بفعاليات أخرى منها تغير طبقات مقد التربة او حراثة الطبقة السطحية أو تحطيم الطبقات غير النافذة للماء وهذه كلها تزيد من فعالية عملية الاستصلاح.

ويهدف استصلاح الترب الملحية الى :

١- خفض تركيز الأملاح الى درجة مناسبة في منطقة الجذور حتى يسمح لجذور الناتات بالنمو الطبيعي.

٢- خفض مستوى الماء الأرضي الى اعماق أبعد من العمق الحرج للماء الأرضي وهنالك علاقة طردية بين

العمق الحرج وتركيز الأملاح في الماء الأرضي حيث كلما زاد تركيز الأملاح في الماء الأرضي يزداد

العمق الحرج.

٣- معالجة الظروف الملحية المحيطة بالارض وتشمل:

أ-منع الرشح من المناطق المجاورة والتي قد تكون بحيرات أو اراضي ذات منسوب مائي عال.

ب- المحافظة على سطح التربة بصورة مستوية ، فالارض غير المستوية سريعا ما تزداد الاملاح في البقع الاعلى.

ج- استعمال ماء ري ذي نوعية جيدة.

٤. معالجة الترب الصودية عن طريق احلال عنصر الكالسيوم محل عنصر الصوديوم الممدص على

اسطح التبادل الغروية ومن ثم غسل املاح الصوديوم خارج جسم التربة . (ويجب حفر آبار لتجمع

المياه النازلة من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة ثم ضخ هذا الماء الى المبازل).

في

:طرق استصلاح الأراضي المتأثرة بالاملاح

الهدف من استصلاح الترب الملحية هو التخلص من الأملاح الموجودة بتراكيز عالية والتي تؤثر على نمو النبات، وتوجد طرق عديدة لاستصلاح الترب المتأثرة بلاملاح ، الا ان اختيار الطريقة المناسبة في الاستصلاح يعتمد على عاملين اساسيين هما عوامل تتعلق بالتربة المراد استصلاحها وعوامل تتعلق بالظروف المحيطة بالتربة كما انه يمكن توظيف طريقتين او اكثر في آن واحد لاجراء عملية الاستصلاح وذلك لزيادة فعاليته مثلا الحراثة الغسل او تغير طبقات التربة واضافة المواد العضوية والغسل في آن واحد تزيد فعالية استصلاح الترب الصودية ومن طرق الاستصلاح هي :

١- الاستصلاح الفيزياوي **Physical Reclamatiom**

في هذه الطريقة تستخدم بعض الاساليب التي يمكن بواسطتها زيادة نفاذية التربة والتي بدورها تؤدي إلى زيادة

سرعة حركة الماء خلال جسم التربية وبالتالي زيادة سرعة غسل الأملاح أو تمنع من تجمع الأملاح على

الطبقة السطحية أو في احد طبقات المقد وتشمل هذه الطريقة الوسائل التالية :

أ- الحراثة العميقة **Deep plowing**.

ب- قلب الطبقة ماتحت السطحية **Sub Soiling**.

اضافة الرمل **Sanding**.

د- تغيير طبقات المقد **Profilo inversion**

٢- الاستصلاح البايولوجي **Biological Reclamatiom**

يشمل هذا النوع من الاستصلاح استخدام الأساليب التالية :

أ- اضافة المادة العضوية والتي تؤدي إلى تحسين خواص التربة الفيزياوية اضافة الى انها تعمل على زيادة ذوبان الكلس وتحرير ايونات الكالسيوم التي تعد مهمة في استصلاح الترب الصودية أو القلوية ويزداد ذوبان الكلس وتحرره عن طريق تحلل المادة العضوية وخروج ثاني أوكسيد الكاربون الذي يذوب في الماء مكونا حامض الكربونيك مؤديا إلى خفض درجة التفاعل (**pH**) وزيادة ذوبان الكلس. زراعة الأشجار الكبيرة في الترب الملحية يهدف خفض مستوى الماء الأرضي وذلك من خلال امتصاص الماء من قبل الجذور وفي هذا الخصوص اشارت التجارب الى أن زراعة اشجار اليوكالبتوس قد خفض الماء الأرضي بمقدار ٠,٥ – ١ متر خلال سنوات قليلة.

٣- الاستصلاح الكيميائي Chemical Reclamatiom

هذا النوع من الاستصلاح تستعمل بعض المواد الكيميائية والتي يعبر عنها كمصلحات كيميائية للترب القلوية مثل الجبس (**CaSO4.2H**٠) وحامض الكبريتيك (**H.SO**) والكبريت (٥) وكبريتات الحديد (**FeSO**٤) وكلوريد الكالسيوم (**caCl**) حيث تعد هذه المواد مصدرا مهما لتجهيز التربة بايونات الكالسيوم التي تحل بدورها محل ايونات الصوديوم المتبادل عن اسطح غرويات التربة وبذلك يتم استصلاح وتحسين الترب القلوية. ويعتبر الجبس من اهم المواد المذكورة سابقا وارخصها ثمنا في استصلاح الترب القلوية ويمكن تمثيل التفاعل الكيميائي الذي يحصل في الترب اثناء الاستصلاح بالمعادلة التالية :في

Na

+ Na2SO,

Ca

Soil

+ CaSO

Soil

Na

٤- الاستصلاح الهيدروتكنيكي Hydrotechnical Reclamatiom

يتطلب هذا النوع من الاستصلاح وجود مبازل فعالة في المنطقة حيث يتم الاستصلاح عن طريق القيام

بعملية غسل الأملاح بواسطة المبازل سواء كانت الطبيعية منها أو الاصطناعية الفعالة وتعد هذه الطريقة افضل طرق الاستصلاح في الوقت الحاضر لاستصلاح الترب المتأثرة بالملوحة.

٥-الاستصلاح الكهربائي Electrical Reclamatiom

في هذا النوع من الاستصلاح تستخدم بعض التيارات والأقطاب الكهربائية التي تعمل على اساس تجمع الأيونات الموجبة على القطب السالب والأيونات السالبة على القطب الموجب وبهذا يتم التخلص من الاملاح عن طريق سحبها كهربائية. الا ان هذه الطريقة تعد من الطرق الباهضة التكاليف ولاتزال غير واسعة الانتشار وانما مقتصرة فقط على التجارب المختبرية في بعض البلدان مثل الولايات المتحدة الامريكية.

٦- الدمج مابين طرق الاستصلاح المختلفة

آن استصلاح التربة يمكن أن يسرع به وتزداد فعاليته اذا ما دمجت اكثر من طريقة واحدة في آن واحد . فمثلا الحراثة العميقة تستخدم لغرض فتح الطبقات القليلة النفاذية وبذا تكون عملية الغسل

اكثر فعالية . كذلك التحوير بمقد التربة واضافة المواد العضوية والغسل في آن واحد تعجل في استصلاح الترب الصودية وعلى الرغم من الطرق السابقة الذكر الا ان الاساس في الاستصلاح يكون بالتالي التخلص من الأملاح الفائضة أو الموجودة بتراكيز عالية بحيث تتعارض ونمو النباتات وزالة تلك الأملاح عن طريق الغسل بطرقه المختلفة

: مراحل استصلاح الأراضي

١- مرحلة المسوحات والتحريات الحقلية

٢- مرحلة الحسابات والتصاميم والقرارات.

٣- مرحلة التنفيذ.

٤- مرحلة الاستزراع.

المرحلة الأولى / المسوحات والتحريات الحقلية :

تتضمن اجراء المسوحات الطوبغرافية والتحريات الهيدرولوجية ومسح التربة وتصنيفها لأراضي المشروع المراد استصلاحه مع الأخذ بنظر الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية وتوفير مستلزمات العمل والحصة المائية بالاضافة الى التوزيع الجغرافي . الخ ، ويعقب ذلك أعداد التصاميم الخاصة بشبكات الري وكذلك تصميم ما تتطلبه هذه الشبكات من منشآت تؤمن وصول الماء وتوزيعه الى الحقول وعودته منها عن طريق المبازل.

المرحلة الثانية / الحسابات والتصاميم والقرارات :

أن معظم الأعمال التي ستناقش في هذه المرحلة هي أعمال مكتبية وحسابية يعتمد في حساباتها على المعلومات والبيانات التي جمعت في المرحلة الأولى ، لذلك فان دقة الحسابات والتصاميم تعتمد كثيرا على دقة المعلومات والبيانات والمسوحات التي اكتملت في المرحلة الأولى

تشمل المرحلة الثانية اجراء الحسابات والتصاميم التالية :

أ- حجم التسوية المطلوبة :

بناء على المعلومات المستقاة من الخارطة الطوبغرافية (الكنتورية) يقرر حجم التسوية الخشنة والناعمة المطلوبة وكذلك تقدير حجم الكميات الترابية اللازم حفرها من المناطق العالية ونقلها الى

المناطق الواطئة (اعمال القطع والملء).

ب - حجم الماء اللازم للغسل :

تعتبر عملية الغسل ومتطلباته من الحلقات الأساسية في عمليات استصلاح الأراضي الملحية واحد متطلبات تحقيق الغسل الناجح هو حساب حجم الماء اللازم للغسل ويطلق عليه بعض الأحيان

مصطلح مقنن الغسل (**Leaching Norm**) ولاهمية هذا الموضوع التي تكمن في ضرورة حساب

مقنن الغسل بشكل دقيق وذلك لتحقيق غسل تام للاملاح وتجنب الغسل العشوائي الذي يمكن أن يكون شديدا وجائرا في حالة حدوث زيادة في حجم الماء اللازم للغسل او غس تام حالة استعمال حجم ماء اقل من القيمة الفعلية لمفنن الغسل . ويعرف مقنن الغسل بانه حجم الماء اللازم الخفض تركيز الأملاح الأصلية في التربة وحسب العمق المطلوب والى الحد الذي يسمح بنمو النباتات بشكل مرضي او الى الحد المرغوب وتعتمد قيمة مقنن غسل الترب الملحية على عوامل عديدة منها :

١. كمية ونوعية الأملاح في التربة .

٢. الصفات الفيزيائية للتربة وخاصة النسجة

٣. مستوى ملوحة التربة المطلوبة .

٤. نوعية مياه الغسل

٥. عمق الماء الأرضي

٦. الطبقة المراد غسلها.

ج . مواصفات مضخات الماء وقنوات الري الناقلة :

بناء على تقدير احتياجات مياه الغسل ومياه الري اللازمة وحسب الكثافة الزراعية المقترحة يتم توصيف قنوات الري الناقلة للمياه وكذلك توصيف المضخات اللازمة لضخ مياه الري اذا كان الماء المجهز بالواسطة كذلك يتطلب الأمر تخطيط قنوات الري اللازمة وبالاستعانة بالخارطة الطوبغرافية حيث تمر القنوات الرئيسية بخطوط الكنتور العليا والمبازل الرئيسية بخطوط الكنتور الواطئة .

د. تحديد نظام البزل المناسب :

من الضروري في هذه المرحلة تحديد نوع البزل المناسب للاراضي المراد استصلاحها واتخاذ قرار باختيار البزل الأفقي **horizontal drainage** او البزل العمودي **Vertical drainage** حيث من المعروف أن المبازل الافقية ومنها المبازل المفتوحة والمبازل المغطاة يتحرك فيها الماء تحت تأثير الجاذبية الأرضية والانحدار ، الما المبازل العمودية او ما يسمى بعض الأحيان بالبزل بواسطة الابار ويتم فيها حفر بئر في الأرض ويركب عليه مضخة لسحب الماء منه . وبشكل عام فان البزل الافقي هو الشائع الاستخدام في معظم الترب المستصلحة حيث أن تنفيذ البزل العمودي يتطلب شروط معينة يجب توفرها وهي :

١. أن تكون الطبقات السفلى للارض ذات نفاذية عالية نسبيا وبتوصيل مائي لايقل عن ١٠٠م"/ يوم .

٢. مقد التربة عميق نسبيا

٣. توفير مصد رخيص لطاقة التشغيل .

وبشكل عام اذا ما توفرت كل هذه الشروط لتنفيذ البزل العمودي فان لهذا النوع من البزل مميزات اهمها :

١. تكاليف الإنشاء والصيانة قليلة نسبيا.

٢. يعمل البزل العمودي على خفض الماء الأرضي الى اعماق اكبر نسبيا .

٣. امكانية الاستفادة من الماء الذي يضخ من البزل العمودي ، وبالطبع يعتمد ذلك على نوعية المياه التي

تضخ

٤. يشغل مساحة او حيز من الأراضي اقل .

اما عيوب هذه الطريقة فهي :

١. تكاليف الادارة عالية لاستخدام الطاقة في رفع المياه .

٢. لا تستخد هذه الطريقة لبزل مساحات صغيرة حيث أن تأثير الابار يكون على مساحات كبيرة اذ قد تصل المساحة الخاصة بكل بئر (٢٠٠٠) هكتار.

ه. تصميم شبكة البزل :

ونقصد هنا تصاميم شبكة البزل من ناحية عمق المنازل والمسافة مابينهما وخاصة المبازل الحقلية المغطاة وكماهو معلوم فانه تصميم شبكة البزل تستخدم علاقات رياضية معينة تعكس العلاقة الكمية بين العوامل المتحكمة

في حركة الماء في التربة ، والعوامل هي :

١. نفاذية مقد التربة والتوصيل المائي لطبقات التربة المختلفة وسمكها ونسجتها

٢. درجة الجريان او تصريف الشبكة .

٣. الانحدار المائي المسبب للجريان . وواقعيا هو الفرق من مستوى الماء في التربة وفي المبزل وعلاقة ذلك ببعد المبازل عن بعضها .

و مواد البزل المغطى ومرشحات البزل :

في هذه المرحلة وضمن تصميم شبكة البزل ، على المصمم أن يختار مابين النوعين التاليين من المبازل

المغطاة :

١. انابيب البزل الفخارية والكونكريتية والتي تتراوح أطوالها ٣٠-٥٠ سم وذات قطر ٥-١٠ سم وبشكل عام فان استخدام مثل هذه الأنابيب قد قل في السنوات الأخيرة

٢. انابيب بلاستيكية وتكون اما ملساء فيها شق طولي أو بشكل انابيب خفيفة ومرنة ومتجعدة ومثقبة .اذ انتشر استخدامها بشكل واسع في السنوات الأخيرة في معظم مشاريع الاستصلاح.

المرحلة الثالثة / التنفيذ :

بعد الانتهاء من المرحلة الثانية - مرحلة التصاميم والحسابات والقرارات يباشر بتنفيذ الاستصلاح وحسب

التسلسل التالي :

١. انشاء مستلزمات الاستصلاح الأولية وتشمل ما يلي

أ- انشاء المباني اللازمة لإقامة العاملين الذين يقومون بتنفيذ عمليات الاستصلاح والاشراف عليها وكذلك مباني وورش الصيانة واحتياجاتها وقاعات المخازن .

ب- انشاء الطرق الرئيسية على ارض المشروع لتسهيل اعمال النقل وحركة الاليات وسيارات العاملين .

ج- ازالة الغطاء النباتي الكثيف الذي يغطي سطح التربة ان وجد

٢. التسوية الأولية :

وتتضمن هذه التسوية والتي يطلق عليها بعض الأحيان بالتسوية الخشنة القيام باعمال التعديل الكبرى

اعتمادا على البيانات الطوبغرافية المتوفرة ، اي اعمال القطع والملء الرئيسية التي تشمل قشط المواد

الترابية من المناطق المرتفعة ونقلها الى المناطق الواطنة.

٣. انشاء قنوات الري وشبكات البزل الرئيسية بعد الانتهاء من تعديل وتسوية المشروع بشكل اولي يتم تحديد مواقع قنوات الري الرئيسية وشبكات البزل الرئيسية والبدء بأنشائها حيث أن هذه القنوات والمبازل تحدد الوحدات الاروائية الكبرى ويتم اختيار مواقع الري الرئيسية وشبكات البزل الرئيسية بالاستعانة بالخرائط الكنتورية ، حيث تمر القناة الرئيسية بخطوط الكنتور العليا بينما يمر المبزل الرئيسي بخطوك الكنتور المنخفضة .

٤. انشاء قنوات الري الفرعية والمبازل الفرعية

بعد الانتهاء من انشاء شبكات قنوات الري والمبازل الرئيسية يباشر بإنشاء قنوات الري الفرعية وشبكات

المبازل الفرعية وهنا يجب الاستعانة ايضا بالخارطة الكنتورية بتحديد مواقع هذه الشبكات وعلى نفس المنوال الذي جرى بالنسبة للقنوات الرئيسية حيث تتجه قنوات الري الفرعية وشبكات البزل الفرعية من خطوط الكنتور العالية الى خطوط الكنتور المنخفضة

٥. التسوية الثانوية

بعد الانتهاء من شق قنوات الري الفرعية وشبكات المبازل الفرعية تجري تسوية أخرى يطلق عليها بالتسوية الثانوية اذا كانت هناك حاجة لها وتجري عادة مثل هذه التسوية للمواقع المتغايرة في المستوى الطوبغرافي ضمن كل وحدة اروائية .

٦. التسوية النهائية او التسوية الناعمة

ان هدف أعمال التعديل والتسوية النهائية او ما تسمى بالتسوية الناعمة **Fine leveling** هو الحصول على سطح مستوي واحد تقريبا لكل وحدة زراعية التي تقسم بدورها الى عدد من احواض الغسل ، على أن يكون اتجاه التسوية عادة باتجاه الري (موازي للمبازل الحقلية) ومثل هذه التسوية تخدم ليس فقط اغراض الري وانما ايضا عملية الاستصلاح.

٧. الحراثة

تعتبر الحراثة من الأمور المهمة التي يجب اجراءها قبل تنفيذ عمليات الغسل ويمكن اجراء الحراثة باتجاه واحد او باتجاهين متعامدين وعلى مسافات متغايرة وأعماق مختلفة.

٨. عملية الغسل

بعد انجاز الأعمال التحضيرية المذكورة أعلاه والمتضمنة شق قنوات الري وشبكات البزل وانجاز اعمال التعديل والتسوية والحراثة يباشر بتهيئة احواض الغسل وذلك لتنفيذ اهم عملية في الاستصلاح وهي

عملية الغسل (**leaching**) أحواض الغسل عبارة عن اشكال منتظمة (مربعة او مستطيلة او دائرية) محاطة بمروز او كتوف ترابية عالية نسبيا مضغوطة وخالية من الكتل ويصل ارتفاعها بعض الأحيان الى حوالي ٣٠سم من سطح التربة على أن يكون عرضها من الاسفل حوالي ٨٠سم وتعتمد مساحة حوض الغسل على درجة استواء التربة وتجانس سطحها، حيث تكون الأحواض ذات مساحة اكبر كلما درجة التعديل أو التسوية اعلى ، والعكس بالعكس وينصح أن تكون مساحة احواض الغسل في الترب الرملية اقل مما عليه في الترب الطينية ،

ويقصد بعملية الغسل بشكل عام بانها عملية اذابة ونقل الأملاح من طبقة الجذور الى اسفلها ، وتتم بغمر التربة بالماء لفترة زمنية معينة بهدف تخفيض ملوحة طبقة الجذور الى الحد الذي يسمح بنمو المحاصيل الزراعية بشكل جيد ويتم تنفيذ عملية الغسل بالشكل التالي :

- يباشر بإضافة الماء الى كل حوض بالتدريج الى ان يصل ارتفاعه ١٥سم على أن يكون

سطح التربة في جميع اجزاء الحوض مغطى بالماء ويراعى خلال اضافة الماء الى الأحواض متانة المروز وضمان عدم تسرب الماء خلالها ، ويستمر بإضافة الماء الى الحوض كلما انخفض مستوى الماء ، ويجب تسجيل حجم الماء المضاف في كل مرة على أن تكون قيمة مقنن الغسل النظرية دليل الاضافة في هذا المجال . ويستمر في هذه العملية لحين خفض ملوحة طبقة الجذور او العمق المطلوب الى الحد الذي يسمح بالزراعة المخطط لها .هذا فيحالة ما يسمى بالغسل المستمر ، أما في حالة الغسل المنقطع فتختف طريقة اضافة ماء الغسل نسبية وسنتطرق الى ذلك لاحقا.

أ. طريقة الغسل

توجد اربع طرق رئيسية للغسل وهي :

١. الغسل السطحي (**Surface Leaching**) : في هذه الحالة يضاف الماء الى احواض الغسل

ويبقى الماء فترة من الزمن حيث تجري اذابة للأملاح الموجودة في القشرة الملحية وجزء من الطبقة السطحية للتربة ثم تتم ازاحة الماء بشكل جريان سطحي خارج الأحواض وخارج المرز ، وينفذ الغسل السطحي عادة في ظروف معينة ولترب معينة تتصف ب:

أ- نفاذية واطئة جدا.

ب- محتوى الأملاح في القشرة السطحية وفي الطبقة السطحية للتربة عالي جدا ، بينما يكون محتوى الاملاح في الطبقات او الافاق السفلي واطي نسبية. لذلك يفضل في بعض الأحيان وعند وجود مثل هذه القشرة الملحية قشطها قبل البدء بتنفيذ الغسل السطحي ، ويتم قشط القشرة او الطبقة الملحية الية.

ج- الترب ذات الطوبغرافية غير المنتظمة ، ويكلف تعديلها وتسويتها مبالغ وجهود طائلة .

ولغرض ضمان نجاح الغسل السطحي في مثل هذه الظروف ينصح عادة بتكرار الغسل السطحي (٢-٣) مرة ، ويمكن ايضا تنفيذ الغسل السطحي بوجود محاصيل زراعية محبة للماء مثل الرز.

٢. الغسل المستمر (**Continuous leaching**): وتتضمن طريقة الغسل المستمر غمر التربة بالماء باستمرار مع المحافظة على ارتفاع ثابت لعمود الماء فوق سطح التربة ولحين خفض ملوحة التربة إلى الحد والعمق المطلوبين. وينصح عادة باستخدام طريقة الغسل المستمر في الظروف

التالية :

أ- الترب ذات النفاذية الجيدة .

ب- ماء ارضي ضحل دو ملوحة عالية

ج- سرعة تبخر عالية .

لذلك فان الهدف من اجراء الغسل المستمر في هذه الظروف هو منع ردة الملوحة بسبب الماء الأرضي المالح القريب من سطح التربة في ظروف المناطق الجافة والقاحلة.

٣. الغسل المتقطع (**Intermittent Leaching**) : في هذه الطريقة من الغسل يضاف الماء في

البداية بكمية تكفي فقط اذابة الأملاح القابلة للذوبان في التربة (مثلا بحدود ٥٠٠دم/ هكتار) ويتوقف بعد ذلك من الاضافة لفترة زمنية يطلق عليها فترة الراحة (١-٣ اسبوع)، بعد ذلك يتابع بإضافة الماء بفترات زمنية متعاقبة تفصل بينها فترات راحة . ويعتمد طول فترة الراحة على ظروف التربة والمناخ . ويفضل استخدام الغسل المنقطع في الظروف التالية لتحقيق كفاءة عالية للغسل :

أ- ترب ذات نفاذية واطئة.

ب- ماء ارضي عميق ذو مستوى دون العمق الحرج.

ج- ملوحة الماء الأرضي ليست عالية .

د- في الظروف او المواسم التي تكون سرعة التبخر فيها ليست عالية .

والاساس النظري المعتمد في اجراء الغسل المنقطع خاصة في الترب ذات النفاذية الواطئة (الترب الطينية الثقيلة) هو ان عملية غسل الأملاح في هذا النوع من الترب تكون من مرحلتين :

المرحلة الأولى : هي ازاحة المحلول الملحي للتربة من المسامات الكبيرة غير الشعرية وذلك بفعل حركة ماء الغسل أو ما يطلق عليع علميا بجريان الكتل **Mass** او الحمل **Convection** وهذه المرحلة تتم خلال فترة اضافة الماء .

والمرحلة الثانية : تتضمن حركة الأملاح من المسامات الصغيرة (الشعرية المغلقة) الى المسامات الكبيرة غير الشعرية بفعل ظاهرة الانتشار **Diffusion** والتي تتم خلال فترة الراحة . لذلك فانه خلال تناوب الغسل والراحة يجري اوة غسل الأملاح من المسامات الكبيرة للتربة بواسطة ميكانيكية الحمل، بينما لا تتأثر الأملاح الموجودة في المسامات الصغيرة والانابيب الشعرية الضيقة بذلك ، لذلك فانه خلال فترة الراحة تتاح فرصة زمنية كافية للميكانيكية الأخرى وهي الانتشار ،

٤. الغسل بالرش (**sprinkler leaching**): تستخدم في الوقت الحاضر في بعض الأحيان طريقة

الرش لغرض غسل بعض الترب الملحية . كأسلوب تكتيكي جديد ، وبالرغم من انه لايزال وجود تردد في استخدام هذا الأسلوب خاصة في الترب عالية الملوحة ، الا ان نتائج بعض التجارب

اشارت الى امكانية استخدام هذه الطريقة بنجاح خاصة في الترب القليلة والمتوسطة الملوحة .

ادارة واستغلال الترب المستصلحة

ان توظيف واستثمار مبالغ طائلة في عملية استصلاح الأراضي المتاثرة بالملوحة والقلوية يجعل من الضروري اتباع الادارة الناجحة للاراضي المستصلحة ان عملية غسل الأراضي المتاثرة بالملوحة للتخلص من الأملاح يؤدي الى احداث تغيرات سلبية في الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للترب بعد عملية الاستصلاح وانجاز عملية الغسل وعليه فان ادارة الترب المستصلحة تتضمن عادة معالجة جميع هذه التغيرات السلبية في الصفات المختلفة للتربة والمحافظة على استمرار عدم تملح الأراضي المستصلحة ثانية والابقاء على مستوى ملحي معين يناسب وطبيعة المحاصيل المزروعة مستقبلا، بالاضافة الى توظيف اسس الاستغلال والاستخدام علميا وفنيا لهذه الأراضي بعد الاستصلاح. ومن خلال ما جاء في اعلاه نجد ان مسالة ادارة واستغلال المستصلحة تعتبر من أهم وأعظم المهمات في ادارة المزرعة.

أن من أهم الوسائل والفعاليات الحقلية التي من شانها المحافظة على الأراضي المستصلحة والمبزولة من عدم

اعادة التملح والقلوية ثانية تتمثل بالاتي :-

١- تطبيق مبدا متطلبات الغسل (**Leaching requirment)**

LR .لمنع تراكم الاملاح التي مصدرها مياه الري

والمحافظة على موازنة ملحية ثابتة في منطقة الجذور.

٢- صيانه المبازل وضمان تشغيلها بكفاءة.

٣- اتباع طرق الري والادارة الجيدة .

٤ - منع الرشح من القنوات.

٥- احتمال اضافة الجبسوم مع المياه القليلة الملوحة لمنع تكوين الصودا الحرة وزيادة الصوديوم المتبادل في التربية (منع القلوية الثانوية)

اما فيما يخص الاجراءات الواجب اتباعها عند استغلال الأراضي المستصلحة والتي تهدف بالاضافة الى تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية الى الحصول على انتاج عالي ونوعية جيدة للمحاصيل الزراعية

فانها تشمل الاتي :-

١- تطبيق الدورات الزراعية وضرورة اختيار المحاصيل الملائمة والمتكيفة لظروف التربة .

٢- استخدام الأسمدة الكيمياوية والعضوية.

٣- السيطرة على الأمراض والحشرات.

٤- السيطرة على الادغال.

٥- عدم ترك الأرض بورا خلال الصيف.

٦- الحراثة وتسوية التربة

٧- اختيار مواقع البذور بحيث تكون بعيدة عن مناطق تجمع الأملاح.

٢-متطلبات الغسيل ((Leaching Requirment)

LR

يكون من المؤكد أنه بعد ازالة الاملاح من الأراضي المستصلحة تاتي مسالة المحافظة عليها من التملح ثانية بسبب الارواء. ولما كانت جميع مياه الري تحوي على كميات ليست بقليلة من الأملاح والتي قد تتراكم في التربة إذ لم يكن هنالك اي اجراء كفيل لابعادها عن المنطقة الجذرية للنباتات.

أن كمية المياه التي يجب أن تمر خلال منطقة الجذور حتى تحافظ على مستوى معين من الملوحة تسمى بمتطلبات الغسل (**LR**) وهي النسبة بين التوصيل الكهربائي لمياه الري الى التوصيل الكهربائي لمياه البزل أو النسبة بين عمق ماء البزل الى عمق ماء الري ويعبر عنها بالاتي :

ECiw. - Daw

LR

Diw

ECaw

حيث ان :

LR = متطلبات الغسل

EC = التوصيل الكهربائي لمياه الري

EC1w = التوصيل الكهربائي لمياه البزل

Dw - عمق ماء البزل

Dw - عمق ماء الري،

ان قيمة **LR** تتناسب طرديا مع ملوحة الماء المضاف (ماء الري) وعكسيا مع درجة المقاومة الملحية

للمحصول. آن حجم متطلبات الغسل غالبا ما يشكل ١٠

٢٠ % من حجم ماء الري.

اذ انه كلما زادت ملوحة مياه الري كلما زادت معها قيمة متطلبات الغسل اللازمة للمحافظة على مستوى ملحي معين.

كفاءة نظام البزل :

الغرض التاكد من التشغيل الكفوء لأنظمة الري والبزل لابد أن تكون هنالك وسائل يمكن من خلالها فحص ومراقبة عملها . أن هذا يعني وضع شبكة مكثفة من القياسات الهيدرومترية على قنوات الري اضافة الى تجهيز نظام البزل بنقاط سيطرة عند المنازل المجمعة، فلذلك يجب أن تكون هنالك نقاط سيطرة وقياسات هيدرومترية على الأقل في الأجزاء الأمامية للقنوات الرئيسية وعند مخارج مجمعات البزل الرئيسية. وبواسطة هذه الأجهزة يمكن أن يعمل بتدقيق منتظم لكل من ماء الري والبزل. آن ملوحة الماء المبزول يتطلب تحليلها مرة كل شهر او شهرين للتعرف على كفاءة نظام البزل وعملية غسل الأملاح .

ولغرض فحص مستوى الماء الأرضي والتركيب الكيمياوي له يجب أن تكون متوفرة شبكة من الآبلر **Well** موزعة على مساحة الأرض الزراعية وعلى ابعاد مقدارها ١,٥ كم طول و ٥-٦ كم عرض.

الادارة الجيدة والري الكفوء أن عملية اعادة التملح للاراضي المستصلحة يكون أكثر توقعا عندما لا تتبع عملية الغسل الناجح باتباع ادارة زراعية جيدة وزراعة المحاصيل . لان من الطبيعي أن نجد ان عملية الغسل تجعل من التربة اكثر تماسكا وبالتالي ستشجع خلق الحركة الشعرية للماء. وعندما لا يكون هنالك غطاء نباتي يوفر الظل فان الاملاح ربما تصعد وبكميات كبيرة من خلال الخاصية الشعرية الى سطح التربة التي سبق استصلاحها. اذن من النقاط المهمة في الادارة الزراعية للتربية المستصلحة هو عدم ترك الأرض بورا وزيادة كثافة المحاصيل الزراعية، الحراثة العميقة

للتربة او تسوية التربة. أن العلاقة بين ترك الأرض بورا وعملية اعادة التملح خلال فترة الجفاف يقيم تحت ظروف المناطق الجافة وشبه الجافة على اساس تاثير كل من الماء الأرضي المرتفع وفقدان الماء بعملية التبخر. انه لمن الضروري المحافظة على محتوى رطوبي للحقول المستصلحة وعن طريق

الري بحدود تتراوح بين ٨٠

١٠٠ % من السعة الرطوبية الحقلية. هناك عدة طرق يمكن من خلالها استبيان

اعادة ظهور مشكلة الملوحة منها:

١- مشاهدة الحقل وملاحظة مدى تجانس المحاصيل المزروعة.

٢- اخذ عينات من التربة وعلى فترات (٣-٥) سنوات لاختيار ملوحة التربة .

٣- تجميع معلومات عن كمية الأملاح المارة من نظام البزل كل سنة.

وعندما تصبح الملوحة خطرة مرة اخرى يصبح من الضروري اجراء غسل للتربية .ان المبازل يجب أن تنظف وتعمق باستمرار عند الضرورة أن عملية الغسل لازالة خطر الملوحة الثانوية يمكن أن تجري بين الفصول الزراعية (في الشتاء في أغلب الأحيان) بدلا من عمله أثناء موسم النمو لكي نتجنب الخسارة الكلية أو الانخفاض في انتاج المحاصيل والتي تحصل من الملوحة الزائدة خلال موسم الزراعة.

الأسمدة الكيمياوية والعضوية :

عادة ما يكون انتاج المحاصيل المزروعة على الارض المستصلحة بعد الانتهاء من عملية الاستصلاح ضعيف نسبيا ما لم تضاف الأسمدة الكيمياوية والعضوية والبقايا النباتية التي من شأنها أن تعمل كمادة عضوية لزيادة المستوى الخصوبي للتربية وتحسين صفاتها المختلفة . ان من الضروري أن يكون مفهوما في هذا السياق أن الاستصلاح يعمل فقط على تقليل وخفض تأثير العوامل المحددة لنمو المحصول حيث أنه لا يضمن تلقائا الانتاج الجيد وكما ذكر سابقا فان عملية الغسل والتي تعتبر خطوة أساسية في عملية الاستصلاح للاراضي الملحية والقلوية ينزع معا الأملاح المفيدة والضارة من التربة . أن من أهم الأملاح المفيدة والتي لها علاقة اساسية بنمو المحاصيل والتي تفقد من التربة عن طريق الغسل هي النترات ، لذلك لا بد من اضافة الأسمدة النتروجينية للتعويض عن النقص في المحتوى النتروجيني هذا بالاضافة الى أن الدراسات لاحظت ضرورة اضافة الأسمدة الفسفورية إلى الترب المستصلحة للحصول على انتاج عالي وجيد للمحاصيل المزروعة، أن من بين نتائج الأبحاث التي تشير الى الزيادة العالية في انتاج المحاصيل الزراعية المزروعة على ترب مستصلحة بعد اضافة الأسمدة الكيمياوية (النتروجينية والفسفورية) هي الواردة في الجدول التالي :

الدورات الزراعية :

آن هدف وفائدة الدورة الزراعية تعتمد على نوعية وطبيعة الدورة الزراعية ، حيث أن هنالك نوعان من الدورة الزراعية و المؤقتة (أو دورة ما بعد الاستصلاح مباشرة) والثانية والتي تستمر لعدة سنوات .. فعادة ما يتم تطبيق الدورة الزراعية المؤقتة في مرحلة ما بعد الاستصلاح مباشرة (مرحلة الاستزراع) . والتي ربما تكون فيها الأرض المستصلحة لا زالت تحوي على كميات ضئيلة من الأملاح وعادة ما توظف مثل هذه الدورة لفترة سنتين تعقبها الدورة الزراعية الثابتة، أن من بين أهداف الدورة الزراعية المؤقتة هي التقليل من مخاطر ماتبقى من ملوحة التربة على المحاصيل التي سوف تزرع في الدورة الدائمية وتحسين صفات التربة الكيمياوية والفيزياوية بعد الاستصلاح. لذلك يجب أن تتضمن مثل هذه الصورة في تصميمها محاصيل تتحمل الملوحة

المتبقية بعد الاستصلاح (كالشعير) ومحاصيل تحتاج الى كميات كبيرة من الماء خلال موسم النمو (كالرز) تساعد على غسل الأملاح المتبقية في التربة بعد انتهاء عملية الغسل بالاضافة الى زراعة محصول بقولي (كالبرسيم) الذي يعمل على رفع المستوى الخصوبي للتربة بعد قلبه ويحسن من صفاتها الفيزياوية . ان من ابرز مميزات الدورة الزراعية المستديمة في الأرض المستصلحة بعد الانتهاء من تطبيق الدورة الزراعية المؤقتة هي :

١- زيادة المستوى الخصوبي للتربة حيث تتضمن الدورة للمحاصيل البقولية التي لها قدرة على تثبيت النتروجين الجوي يعمل على زيادة كمية النتروجين في التربة للاستفادة منها من قبل المحاصيل الرئيسية والتي تعتبر مستهلكة لهذا العنصر، اضافة الى فوائد المادة العضوية التي مصدرها المحاصيل البقولية المتروكة في التربة الغرض قلبها فيها من تحسين الصفات الفيزياوية للتربة

٢- المساعدة على مقاومة الادغال التي ربما ترافق زراعة محصول ما باستمرار ، اضافة الى مقاومة الأمراض والحشرات التي قد تتطفل او تصيب نوع واحد من المحاصيل الزراعية ضمن الدورة الزراعية.

عدم ترك الأرض بورا :

أن العلاقة بين ترك الارض بورا خاصة في خلال فترة الصيف يجب ان يقيم على اساس تأثير كل من الماء الأرضي المرتفع وفقدانه بعملية التبخر . حيث أن وجود الماء الأرضي المرتفع وتحت الظروف المشجعة لعملية التبخر. يؤدي الى اعادة تملح التربة المستصلحة ثانية بالرغم من أن دور الماء الأرضي في تملح الترب يرتكز على كل من تركيب الأملاح فيه ، وعمق وتذبذب الماء الأرضي ، صفات الترب من حيث النوصيل الهيدروليكي وسمك وتركيب آفاق البروفايل وطرق ادارة الماء والتربة . بالرغم من أن الاستخدام الخاطيء المصادر الماء والتربة يكون غالبا هو السبب في خلق ماء ارضي مرتفع ، الا أن هنالك مصادر أخرى في هذا الشان وهي الرشح الطبيعي والجريان الأرتوازي للماء يشكلان عاملان مهمان بهذا الخصوص.هذا وقد أوضح الباحثيون بان معدل التبخر من الترب غير المزروعة والتي تكون في تماس بالماء الأرضيتعتمد على : ١- عمق الماء الأرضي ٢- شدة التبخر الجوي عمليات التعديل والتسوية الغاية منها هو تنظيم توزيع الرطوبة في التربة وبذلك تزيد من كفاءة الري وتحسين ظروف نمو النبات وتقليل الضايعات المائية والسيطرة على التعرية والانجراف وتسهيل العمليات الزراعية الأخرى كالبذار والعزق والتسميد والحصاد وعدم انتظام توزيع الملوحة وتغيرها نتيجة القطع والمليء .اختيار موقع البذور أن تأثيرات الملوحة خصوصا خلال مرحلتي الانبات ونمو البادرات تتحور بواسطة كل من موضع البذرة واسلوب الزراعة . ان هنالك مواقع عديدة يمكن اختيارها

لزراعة البذور الا انه يجب أن تزرع في المواقع البعيدة عن التجمعات الملحية خصوصا وأن معظم المحاصيل حساسة للملوحة في مرحلة الانبات

استصلاح الترب الملحية

يتوقف انتشار الأراضي الملحية في العالم على نوعين من العوامل وهما العوامل المناخية والعوامل الجيومورفولوجية، توجد الأراضي الملحية في المناطق ذات المناخ القاري أو حيث يسود الجفاف مما يسبب في زيادة التبخر وتجمع الأملاح . وتنتشر الأراضي الملحية أيضاً في أراضي البحيرات والأنهار والوديان الرسوبية والوديان العميقة بين الجبال، وتكثر الأراضي الملحية في المناطق الجافة وشبه الجافة قليلة المطر ومرتفعة الحرارة حيث تسرع عملية التبخر على تكوين الأملاح وارتفاعها إلى سطح التربة عن طريق الخاصية الشعرية.

وبصفة عامة تقتضي عملية استصلاح الأراضي الملحية الخطوات التالية

:- ١ توفير جيد لمياه الري

.-٢وجود نظام صرف جيد

.-٣خفض تركيز الأملاح إلى درجة مناسبة في قطاع التربة حتى عمق يسمح لجذور النباتات بالنمو*

٤-خفض مستوى المياه الجوفية إلى عمق لا يسمح للماء بالصعود إلى سطح الأرض

.-٥معادلة كربونات الصوديوم وخفض الصوديوم المتبادل بالتربة وإزالة العامل المسبب للقلوية، وذلك باختيار نوع السماد وكميته المناسبة مع مياه الري .

-٦معالجة الظروف المحلية للتربة كالمحافظة على استواء الأرض لمنع تراكم الأملاح عليها، وفصل الأرض عن مصادر الأملاح .

عملية استصلاح الترب الملحية

تتم عادة عملية استصلاح هذه الأنواع من الترب بواسطة غسل الأملاح الزائدة بعد إجراء التسوية للأرض وتقسيمها إلى أحواض أو شرائح، وعملية الغسل تتطلب إضافة الماء إلى هذه الأحواض عن طريق نظم الري المستخدمة في المشروع، وتراكم الماء على سطح التربة يساعد على تذويب أملاح التربة وتخلله داخل التربة باتجاه المصارف، الا أن من عيوب عملية الغسل إنها تساعد على تخلص التربة من المخصبات المتوفرة فيها، لذا لا بد من تعويض عن هذا النقص عن طريق إضافة المواد العضوية والأسمدة الكيميائية بعد الانتهاء من عملية الغسل.

غسل التربة ومتطلبات الغسل

يعرف غسل التربة بأنه عملية إضافة كميات كافية من الماء إلى التربة لغرض إذابة

الأملاح القابلة للذوبان بالماء، ثم تسرب الماء والأملاح نحو الاسفل باتجاه المبازل بعيدة عن منطقة الجذور. أما متطلبات الغسيل (**LR**) فهي ذلك الجزء من ماء الري المطلوب تمريرة خلال منطقة الجذور لمنع زيادة تركيز الأملاح عن حد معين. إن تقدير كمية متطلبات الغسل يساعد في تقدير كمية مياه البزل من الحقل ، وبالتالي يمكن أن تحتسب مياه الري الواجب أضافتها على أساس كونها تكفي لسد احتياجات المحاصيل من المياه وسد احتياجات غسيل التربة من الأملاح والحفاظ على تركيز ملحي معين. وعادة يكون تركيز الأملاح في منطقة الجذور مساوي تماما التركيز الأملاح في مياه البزل.

العوامل المؤثرة على مقدار متطلبات الغسل:

١- درجة تركيز الأملاح الموجودة في التربة وفي المياه الأرضية.

٢- درجة تركيز الأملاح الموجودة في المياه التي تستعمل في الغسيل.

٣- درجة تركيز الأملاح المسموح بها والمطلوب الوصول إليها في التربة.

٤- عمق التربة المراد غسيل الأملاح منها، وهذا يتوقف على عمق المجموعة الجذرية.

٥- نفاذية التربة.

٦- مقدار البخر النتح

٧- كفاءة نظام الصرف المستخدم.

٨- طريقة الغسل المتبعة ومواعيد الغسل.

ويمكن تعريف متطلبات الغسل بأنها تساوي عمق ماء البزل إلى عمق ماء الري ويعبر عنه كجزء من العشرة أو كنسبة مئوية .

استصلاح الأراضي الصودية

Reclamation of Sodic Soils

مقدمة :

تعتبر الترب الصودية احد مجاميع الترب المتاثرة بالاملاح (**salt affected soils**) وتشتمل على مجموعتين الأولى مجموعة الترب الصودية وتتميز هذه الترب باحتوائها على كاربونات الصوديوم الحرة **Na2CO**٣ وارتفاع درجة تفاعلها عن ٨,٥ والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل فيها **ESP** اكثر من ١٥% وبمستوى واطئ نسبيا من الأملاح الذائبة (**ECe**) فيها اقل من ٤ ديسيسيمنز. ما وغالبا ما تكون صفاتها الفيزيائية رديئة وخاصة تلك المتعلقة ببناء التربة **]-**

ونفاذيتها للماء والهواء .

اما المجموعة الثانية تسمي ترب السولونتز **solonetzic soils** وتتميز بنفس صفات الترب الصودية **sodic soils** اضافة الى احتوائها على الأفق **B** ذو البناء العمودي او المنشوري الصلد غير النفاذ للماء والهواء والذي يحد من تغلغل الجذور.

اهم المشاكل الزراعية في الترب الصودية وترب السولونتز

تعاني هذه الترب من بعض المشاكل الزراعية التي تجعلها ترب غير منتجة واهم هذه المشاكل :

١. ارتفاع النسبة المئوية للصوديوم المتبادل وارتفاع درجة التفاعل يسببان تأثير سميا مشتركا على جذور النبات حيث أن وجود **Na_2CO_3** يسبب تخديش وتحطيم الجذور وذوبان المادة العضوية .

٢ دقائق التربة وخاصة دقائق الطين تميل الى التشتت عند الترطيب والى التصلد عند الجفاف بسبب تشبع معقد التبادل بالصوديوم وقد تتكون قشرة عند سطح الارض .

٣. رداءة البزل والنفاذية والتهويت في هذه الترب وخصوصا عند وجود الافق **B** الأمر الذي يسبب عدم نمو المحاصيل بشكل مرضي أو عدم نموها على الاطلاق

٤. ترسب معظم العناصر الغذائية وتحولها الى صيغ غير جاهزة للنبات وذلك بسبب ارتفاع درجة تفاعل التربة بالاضافة الى كون هذه التربة فقيرة أصلا بالمادة العضوية والعناصر الأخرى كالنتروجين والكالسيوم والمغنيسيوم

استصلاح الأراضي الرملية

Reclamation of Sandy Soils

تنتشر الأراضي الرملية في المناطق الصحراوية الجافة في انحاء كثيرة من العالم حيث تؤلف مساحات واسعة من السعودية ومصر والجزائر و تونس وليبيا والسودان والأردن ولبنان واليمن .

تنتشر الأراضي الرملية في العراق في المناطق التالية :

١. الصحراء الشمالية والصحراء الجنوبية

وتتميز هذه الأراضي باحتوائها على نسبة عالية من الجبس والكلس واستغلالها محدود جدا.

٢. شواطئ قنوات الري والانهار

وتتميز اراضي هذه المناطق باحتوائها على نسبة عالية نسبيا من الغرين بالاضافة الى الرمل وتتعرض باستمرار للفيضان الموسمي . وتزرع هذه الأراضي بالخضروات والبقوليات

٣. كتوف الانهار **Levee Soils**

ونجد مثل هذه الترب بشكل واسع في السهل الرسوبي في وسط وجنوب العراق ونسبة الرمل في هذه الترب عالية وقد تحتوي على طبقة رملية في مقدها

وهي ذات بزل جيد وتزرع بالخضروات

والبساتين

٤. سهول وسط وجنوب العراق

تشمل الترب الرملية مساحات واسعة تمتد من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي وتكون بشكل شريط كبير عرضه ٥-٢٥ كم حيث يبدأ من مشروع المسيب وينتهي بمدينة الزبير . والارض الرملية في هذه المنطقة تعاني بالاضافة الى المشكلة الناتجة عن زيادة نسبة الرمل تعاني من مشكلة الملوحة وارتفاع مستوى الماء الأرضي .

خصائص الأراضي الرملية

تتميز الأراضي الرملية بان نسبة الجزء الرملي فيها يزيد عن ٨٥% ونسبة الطين لا تتجاوز ١٠% ويمكن ايجاز أهم خواصها بما يلي :

أ. الخواص الفيزيائية : وتشمل ما يلي :

١. جيدة التهوية وذلك لارتفاع نسبة المسامات الكبيرة (المسامية الكلية ٣٢-٤٢%) مما يجعلها سريعة الصرف وفي نفس الوقت قليلة الاحتفاظ بماء الري وهي ترب عديمة البناء

٢. نسبة الماء الجاهز فيها قليلة لاتزيد عن ٤-٦% اذا ما قورنت بالتربة الطينية والتي تصل النسبة فيها الى ١٦-٢٩% ويستلزم ذلك توالي الري على فترات متقاربة .

٣-معدل الرشح **Infilteration rate** فيها عالي جدا ١٠-٢٠٠ سم/ ساعة أي ما يعادل ١٥٠ مرة قدر معدل رشح الأراضي الطينية

٤. تؤدي زيادة سرعة الرشح في الاراضي الرملية الى زيادة نقل الحبيبات الدقيقة من سطح الارض و تجميعها اسفل قطاع التربة .

٥. انخفاض المساحة السطحية لدقائق الرمل مقارنة بدقائق الغرين والطين يؤدي الى انخفاض

التفاعلات الكيميائية المرتبطة بالسطوح حيث تعتبر هذه الأراضي خاملة او غير فعالة .

ب. الخواص الكيميائية والخصوبية وتشمل ما يلي :

١. تتكون الأراضي الرملية أساسا من حبيبات خشنة (كبيرة الحجم) وفي أغلب الأحوال تتكون هذه الحبيبات من الكوارتز.

٢. ان اي اضافة من العناصر الغذائية للارض الرملية لغرض رفع خصوبتها ستكون معرضة للتحرك مع ماء الري الى عمق بعيد عن المجموع الجذري ومنها الى المبازل لذلك يتم الري على فترات متقاربة لتقليل فقد العناصر بالغسل

٣-السعة التبادلية الكاتيونية للارض الرملية قليلة ٦-١٠ ملي مكافئ /١٠٠غم تربة

٤. تحتوي الأرض الرملية على ٢٠٠-٥٠٠ جزء بالمليون فسفور كلي و٣-٥ جزء بالمليون فوسفور جاهز ونظرا لانخفاض نسبة الطين فان نسبة الفسفور المثبت قليلة كما أن الفسفور الذي يضاف للتربة تكون حركته سهلة مما يزيد فرصة استفادة النبات منه .

٥. تحتوي الأرض الرملية حوالي ٥ ملي مكافئ /١٠٠ غم تربة بوتاسيوم كلي ونحو ٠,٢٥ ملي مكافئ / غم تربة بوتاسيوم متبادل

٦. محتوى الأرض الرملية من المادة العضوية قليل جدا لايتجاوز ٠,٠١%

٧. الأرض الرملية عرضه للانجراف بواسطة الماء والرياح بسبب عدم ثبات تربتها وزحف الرمال والكثبان الرملية فيها

خفض فقد الماء في الأراضي الرملية

يتوقف مدى نجاح استغلال ارض رملية على امكانية استغلال الموارد المائية المتاحة للزراعة فيها وعلى مدى التحكم في الفاقد منها والذي نلخصه فيما يلي :

١. خفض فقد ماء الري :

ويتم ذلك من خلال اختيار طريقة الري المناسبة فلا ينصح بالري السطحي عندما يكون معدل رشح الماء في الأرض اكثر من ١٠ سم / ساعة ولكن يفضل في هذه الحالة الري بالرش او الري بالتنقيط واذا كانت الظروف تستلزم الري السطحي فيجب رفع كفاءة توصيل مياه الري باستخدام الأنابيب الاسمنتية او البلاستيكية أو القنوات المبطنة الجدران لتوصيل المياه .

٢. خفض فقد الماء بالرشح :

يعتمد مقدار الماء المفقود بالرشح على طريقة الري المستخدمة (ري سطحي - ري بالرش - ري بالتنقيط) فالري بالرش يوفر نحو ٣٠% من ماء الري السطحي اما الري بالتنقيط فانه يقلل الفاقد الى اقل حد ممكن . ويمكن عمل انابيب تمتد تحت سطح الأرض داخل الحقل المطلوب ريه وبها فتحات على طول مسارها بغرض التوفير في فاقد الماء عن طريق الرشح او التبخر ويري البعض أن الأراضي الرملية لاتحتاج الى نظام بزل الا اذا كان مستوى الماء الأرضي قريبا من هذا الراي الى أن انشاء نظام البزل قد يزيد سرعة رشح المياه ويزيد الفاقد ولكن

يجب اجراء دراسة شاملة عن مدى وجود طبقات مختلفة النسجة في القطاع قبل الموافقة على السطح ويرجع

هذا الراي .

٣. خفض الفقد بالتبخر:

يمكن خفض الفقد في الماء المتبخر من سطح الأرض الرملية كوسيلة لاتاحة مقدار اكبر من الماء للنبات وكما يلي :

أ. تغطية سطح الأرض بمخلفات المزرعة او اية مادة متوفرة لدى المزارع مثل الورق او النايلون او الحصى او غيرها .

ب. تغطية سطح الأرض بطبقة من البلاستك او الاسفلت وحراثة الارض او اثارة السطح الخربشة السطحية) يقلل من تبخر الماء لانه يقلل صعود الماء بالخاصية الشعرية تحسين خصوبة الأراضي الرملية لتحسين خصوبة الأرض الرملية يجب العمل بما يلي :

١. تقليل فقد الماء والعناصر الغذائية كلما أمكن حتى يتمكن النبات من الحصول على الماء والغذاء بسهولة ويسر عن طريق وسائل اعاقة حركة الماء في قطاع التربة كما سبق ذكره .

٢. رش العناصر الغذائية (سواء العناصر الكبرى **N**

,

P

,

K) أو العناصر الدقيقة) على الأوراق

تكون اكثر فائدة من اضافتها كاسمدة الى التربة .

عندما تقتضي الضرورة اضافة الأسمدة مباشرة فيراعى استخدام اسمدة لها درجة تحلل بطي **slow release fertilizers** مثل اليوريا المغلفة بالكبريت **sulfur coated urea** ا

3. تصنيعها في صورة كرات صغيرة او اقراص او استخدام مركبات قليلة الذوبان في الماء مث اليوريا فورم **urea form** او الهكسامين أو الأوكساميد **oxamid** او الثيوريا **thiourea**.

اختيار المحاصيل المناسبة للاراضي الرملية