الفصل السابع والعشرون
استصلاح البيئة الملحية

تأثير الأراضى النطاقية بالمناطق الجافة

توجد المناطق الجافة فى الجهات التى لا يزيد سقوط الأمطار فيها على ٢٠ بوصة . وعادة يكون أقل من ذلك بكثير ، ويؤدى عدم وجود الغسل الزائد الى توافر القواعد بهذه الأراضى . وفى الواقع يوجد عند احدى نقط القطاع الكامل التكوين للأراضى النطاقية (عادة فى أفق جـ) تجمع من كربونات الكالسيوم يزيد على محتوى مادة الأصل . وكلما قل سقوط الأمطار كانت هذه الطبقة قريبة من السطح (انظر شكل ١٢٩) .

وتكون النتيجة أن يصبح تحت التربة فى هذه الأراضى قلويا والطبقات السطحية قلوية أو متعادلة . أما إذا سرى الغسيل بدرجة كافية حتى يخلو جزء القطاع العلوى من كربونات الكالسيوم ، تنشأ عن ذلك حموضة معتدلة فى الأفق السطحى كما فى الحالة فى أراضى التشرنوزيم .

تأثير الأراضى الملحية والقلوية

إذا ما أعيق الصرف فى الأراضى الجافة وكان البخر شديدا فان الأملاح الذائبة تميل إلى التجمع فى الأفق السطحى . وتعرف مثل هذه الأراضى بين النطاقية بالأراضى الملحية « هالومرفيك » . ولقد سبق تقسيمها ووضعها تحت ثلاثة أسماء : ملحية ، وملحة قلوية ، وغير ملحية قلوية .

الأراضى الملحية : تحتوى هذه الأراضى على درجة تركيز من الأملاح الذائبة المتعادلة كافية لتحدث تأثيرا ضارا بنمو معظم النباتات . ويشغل الصوديوم أقل من ١٥ فى المائة من سعة تبادل الكاتيونات بهذه الأراضى ، ويكون رقم ر PH بها عادة أقل من ٨ر٥ . ويرجع هذا إلى أن معظم الأملاح الذائبة الموجودة أملاح متعادلة . ونظرا لعدم كفاية هذه الأملاح تصبح نسبة الصوديوم المتبادل الموجودة بالأرض صغيرة .

وتدخل مثل هذه الأراضى ضمن المجموعة التى أطلق عليها هلجارد اسم الأراضى « القلوية البيضاء » . لأنها إذا وجدت عليها قشرة سطحية تكون فاتحة اللون (انظر شكل ١٢٩) . والأملاح الذائبة الزائدة أغلبها كلوريدات وكبريتات كل من الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم ، وغسلها من هذه الأراضى سهل ميسور ولا يصحبه ارتفاع ملحوظ فى ق يد ، وعملية الغسل هذه هامة جدا ولها اعتبارها عند خدمة مثل هذه الأراضى .

الأراضى الملحية القلوية : تحتوى هذه المجموعة على كمية كبيرة من الأملاح المتعادلة وكمية من أيونات ص الممتزج تكفى للاضرار بالنبات . وبالرغم من أن الصوديوم يشغل أكثر من ١٥ فى المائة من سعة التبادل الكلية لهذه الأراضى ، فانه لا يستغرب أن ينقص رقم الـ PH فيها الى أقل من ٨ر٥ بسبب تغلب تأثير الأملاح الذائبة المتعادلة كما هو الشأن فى الأراضى الملحية السابق ذكرها .

وتختلف الحال عند غسل الأراضى الملحية القلوية عن سابقتها ؛ إذ يرتفع رقم الـ PH بها ارتفاعا ملحوظا [١] ويمكن تعليل ذلك بأنه بمجرد زوال الأملاح الذائبة المتعادلة يتحلل الصوديوم بالتبادل مائيا ويزداد بذلك تركيز أيون أ يد فى محلول الأرض . ويؤثر هذا من الناحية العملية أثرا سيئا . إذ تعمل أيونات ص النشطة على تفريق الغرويات المعدنية مما ينشأ عنه بناء أرضى متماسك قليل النفاذية ، وتزداد فى نفس الوقت سمية الصوديوم للنبتات بدرجة ملحوظة .

الأراضى غير الملحية القلوية [٢] : لا تحتوى هذه الأراضى على كمية كبيرة من الأملاح الذائبة المتعادلة ، ويرجع معظم التأثير الضار على النباتات الى التسمم

---

(١) قد لا يحدث مثل هذا لتعير إذا كان معظم الأملاح فى الأراضى الملحية القلوية من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم ، أو إذا احتوى الماء المستعمل للرى على كميات كبيرة من هذه الكاتبونات .

(٢) تكوين القلوية : تطلق على العمليات الطبيعية التى تؤدى إلى أراضى بها كمية زائدة من الصوديوم المتبادل و ق يد عظية جدا .

بالصوديوم وايونات أ يد [٣] ونظرا إلى انخفاض تركيز الأملاح الذائبة المتعادلة نسبيا ، فان الصوديوم المتبادل ، الذى يشغل أكثر من ١٥ فى المائة من سعة التبادل الكلية لهذه الأراضى ، يكون حر التحلل مائيا . ويترتب على ذلك أن يرتفع الـ PH فوق ٨ر٥ . وقد يصل أحيانا إلى ١٠ . كما يعمل الصوديوم على تفرقة الحبيبات فتصبح حالة الأرض الطبيعية غير مقبولة عادة . ويتضح مما سبق أن غسل الأرض الملحية القلوية يغيرها بسهولة إلى أرض ذات خواص قلوية .

وبسبب القلوية الزائدة الناتجة من وجود صهـ ك أ يظهر سطح الأراضى القلوية عادة مبقعا بالدبال المتفرق الذى ينقله الماء الشعرى الصاعد الى السطح ، ومن ذلك نشأت تسمية هذه الأراضى باسم « القلوية السوداء » ، وانتشرت هذه التسمية وشاعت. وتوجد هذه الأراضى غالبا فى مساحات صغيرة يطلق عليها « بقع زلق » تحيط بها الأراضى جيدة الانتاج .

نمو النباتات بالأراضى الملحية

يؤثر ارتفاع تركيز الأملاح الذائبة بالأراضى الملحية والملحية القلوية المنخفضة نسبيا فى الـ PH (عادة أقل من ٨ر٥) فى النباتات تأثيرا ضارا فالمعروف بصفة عامة أنه إذا لامست خلية نباتية محلولا يحتوى على كمية كبيرة نسبيا من الأملاح الذائبة ينكمش البروتوبلازم المبطن لجدراها ويطلق على هذه العملية اسم « البلزمة » ، وتزداد البلزمة بزيادة تركيز محلول الملح . وهذه الظاهرة ناشئة عن الحركة الأسموزية للماء الذى ينتقل من الخلية الى محلول الأرض الأكثر تركيزا ، ومن ثم تنهار الخلية . تحدد طبيعة

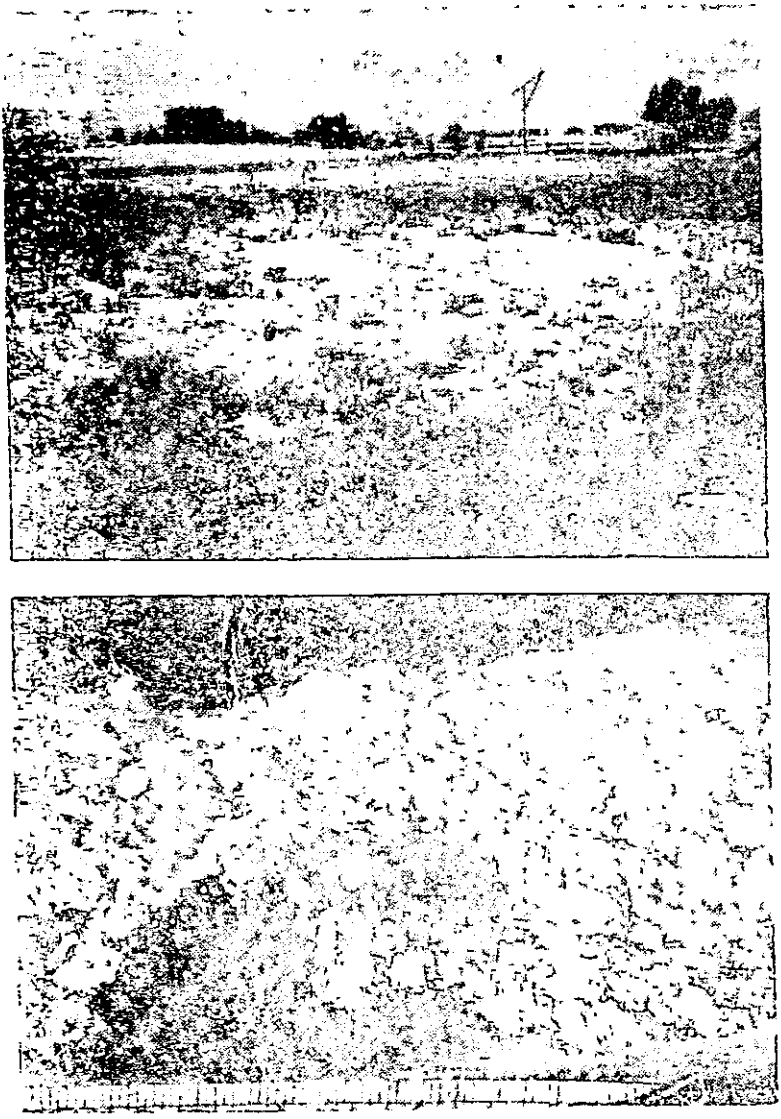
---

(٣) يرجع ارتفاع ق يد إلى تحلل كربونات الصوديوم مائيا كالتالى :

$$٢\ ص^{+} + ك\ أ_{٣}^{=} + ٢\ يد_{٢}أ \rightleftharpoons ٢\ ص^{+} + ٢\ أ\ يد^{-} + يد_{٢}ك\ أ_{٣}$$

وأيونات أ يد الناتجة ينتج عنها أرقام ق يد مساوية ١٠ أو أعلى ، كما أن مركب امتزاز الصوديوم يتحلل مائيا كما يلى :

$$\boxed{\text{طين}}\ ص + يد\ أ\ يد \rightleftharpoons \boxed{\text{طين}}\ يد + ص^{+} + أ\ يد^{-}$$



شكل ١٢٩ ـ الصورة العليا بقعة أرض « قلوية بيضاء » فى حقل برسيم حجازى تحت الرى . وبسبب الارتفاع الشعرى والبخر تتجمع الأملاح على السطح بكميات تكون سامة للنباتات . الصورة السفلى صورة قريبة توضح قشرة الأملاح البيضاء لأرض ملحية فى كلورادو ـ قارن الأملاح البيضاء بلون الأرض الأغمق لونا . (يوجد مقياس بالبوصة فى أقل الصورة)

الملح ، ونوع النبات وذاتيته ، وبعض العوامل الأخرى ، درجة التركيز التى يموت عندها النبات ، هذا بالإضافة الى البيعة المضادة الخاصة بالأراضى الملحية القلوية .

والأراضى القلوية التى يسود فيها الصوديوم النشط تحدث تأثيرها الضار فى النباتات بثلاث طرق

(١) التأثير الكاوى للقلوية المرتفعة الناشئة عن كربونات وبيكربونات الصوديوم .

(٢) التسمم الناتج عن البيكربونات والأيونات الأخرى

(٣) التأثيرات المضادة لأيونات الصوديوم النشطة فى تمثيل وتغذية النبات وقد سبق البيان بأن زوال الأملاح المتعادلة من الأرض الملحة القلوية يؤدى إلى ارتفاع الـ PH وزيادة نشاط الصوديوم الممتزج بها الى الدرجة التى تتأثر بها النباتات بالطرق التى سبق الاشارة اليها فى الأراضى القلوية

ومن الممكن ، فى الظروف العادية ، أن تنمو النباتات المقاومة للملوحة فى التربة الملحية بما فى ذلك الأشجار ،والشجيرات ، والأعشاب . وترعى الأغنام والماعز والجمال هذه النباتات ، كما تجمع الأعشاب الجافه لتستعمل كوقود ونتيجة للإفراط فى الرعى وجمع الوقود ، أصبحت مناطق كثيرة من الأراضى الملحية عارية من النبات .

وكذلك تصبح الأرض الملحية جرداء نتيجة ما يحدث من تغييرات فى هيدرولوجية المكان ، إما بسبب استخدام الأرض للإنتاج الزراعى أو إنشاء مشروعات للرى والصرف . والأراضى الملحية الجرداء التى تصل إلى هذه المرحلة نتيجة خطط التنمية أو الإفراط فى استغلالها تعتبر عادة أراضى بور ، غير أنها قادرة على إنتاج الكتل الحيوية التى تصلح كأعلاف أو وقود .

الأهداف التى ترمى إليها برامج استصلاح البيئات الملحية

من الممكن أن يفيد استصلاح الأراضى الملحية فى تحقيق أغراض عديدة ، مثل .

ـ إنتاج الأعلاف للحيوانات ، حيث إن كثيرا من النباتات المقاومة للملوحة تمثل مخزونا قيما من الأعلاف لاستخدامها فى أوقات الجفاف ، أو تسد الفجوات الدورية فى الإمدادات العلفية التى تنتج عن الظروف الموسمية وتستخدم شجيرات فصيلة

الزربيحية (السرمقياس) من فصيلة Chenopod على نطاق واسع فى المصاطب الطبيعية ، ويمكن غرسها فى المناطق الملحية الجرداء . وهى توفر المأوى والعلف للحيوانات .

ـ التخفيف من تعرية التربة وتدهورها ، فإنشاء غطاء نباتى فى المناطق الملحية العادية يساهم إلى حد كبير فى التخفيف من تعرية التربة وانجرافها . وينمو العديد من أصناف فصيلة السرمقيات .Atriplex spp بطريقة الترقيد بحيث تنطمر سوقها فى التراب بصورة طبيعية ، وهى خاصية ممتازة لمنع تعرية التربة . وبالإضافة إلى ذلك ، فإن ترقيد سوق هذه النباتات فى التربة يزيد قدرتها على مقاومة الحيوانات التى ترعى .

ـ إنتاج خشب الوقود بقطع الشجيرات التى تنمو فى المناطق الملحية واستخدامها كوقود . وهناك أصناف نباتية تزرع لإنتاج الأعلاف تصلح أيضا كوقود ، ويمكن الاقتصار على زراعة بعض الأصناف التى تستخدم لإنتاج الوقود فقط .

ـ تجميل المناظر الطبيعية ـ توجد مساحات واسعة من الأراضى الملحية التى لا تشكل مناظر جميلة حول العديد من المدن فى المناطق الجافه ، كما أنها مصدر للأتربه التى تذروها الرياح فوق المدينة . وكذلك تظهر مشاكل الأتربه فى مناطق مثل أراضى المطارات ، ومناطق إنشاء الطرق العامة ، وضواحى مشروعات الرى . وتجدر الإشارة إلى أن شجيرات السرمقياس من فصيلة Chenopod مثل Atriplex Cimerea التى ترتفع إلى نصف متر تقريبا ويصل قطرها إلى ٦ أمتار ، تعد من بين الوسائل التى تصلح لمنع الأتربه ولتحسين ظروف المعيشة وتجميل المناظر الطبيعية .

ـ صيانة الحياة البرية ـ أن الأراضى البور الملحية والمراعى التى تعانى من إفراط فى الحيوانات تعتبر موطن فقيرا جدا للحياة البرية من حيث توفير الغذاء ، والمأوى وأماكن التوالد . ومن جملة الأصناف النباتية التى تزرع لتوفير الغطاء النباتى ، صنف Atriplex lentiformis الذى يعرف باسم الدغل السمانى(Quail Brush). ومن بين الأصناف التى تنتج حطب الوقود ، فصيلة مالالوقة melaleuca التى تصلح كذلك كمأوى للحيوانات وأعشاش للطيور .

ـ أستخدام المياه الملحية الجوفية الضحلة ـ فهناك مناطق واسعة فى البدان الجافه فيها مياه ملحية جوفية ضحلة . ومن الممكن استخدام هذه المياه لزراعه النباتات المقاومة للملوحة .

احتمال النباتات الراقية للأراضى الملحية

تتوقف قدرة النباتات الراقية على النمو ونجاحها فى الأراضى الملحية على عدة عوامل مترابطة ؛ فالمكونات الفسيولوجية للنبات وطور نموه وتكوينه الجذرى كلها عوامل تشكل جزءا من الصورة [١] . أما بالنسبة للأراضى فيجب أن يدخل فى الاعتبار طبيعة الأملاح المختلفة ونسب بعضها لبعض ، وتركيزها الكلى ، وتوزيعها بالقطاع . هذا الى جانب عوامل أخرى مهمة هى بناء الأرض وصرفها وتهويتها .

ونتيجة لتعدد تلك العوامل يصعب التنبؤ تنبؤا مضبوطا بمدى احتمال المحصولات، ولكن بالقيام بتجارب مضبوطة معتنى بها يمكن الوصول إلى معرفة مدى ذلك الاحتمال ولو أن النتائج لا تكون على قسط كبير من اليقين . ولعل البيانات النسبية التى قدمها ريتشارد هى أحسن بيانات فى هذا الصدد (انظر جدول ٦١) وفيها يؤكد أن الاحتمال يرتبط بالقدرة الانتاجية للمحصولات ارتباطا مقبولا .

---

(١) تجدر الاشارة الى أن البرسيم الحجازى المتقدم فى العمر أكثر احتمالا من البرسيم الحجازى الصغير ، وان البقوليات المتغلغلة الجذور تبدى مقاومة أكبر من النباتات السطحية الجذور . وللاستزادة من المعرفة عن احتمال حشائش وبقول المراعى للملوحة .

جدول (٦١) الاحتمال النسبى فى بعض النباتات للأراضى الملحية

الترتيب هنا تقريبى لتدخل الكثير من العوامل المعقدة

درجة احتمال عالية	درجة احتمال متوسطة	درجة احتمال منخفضة
السيك سكاشون	برسيم حجازى	برسيم سويدى
حشيشة برمودا	شعير	تفاح
شوفان برى كندى	رجل الطائر ذو الورقة الثلاثية	كرنب
قطن	جزر	كرفس
نخيل البلح	تين	برسيم لادينو
بسلة الأزهار	عنب	ليمون
كيل	خس	برتقال
ميلو	شيلم	خوخ
ريب	زيتون	كمثرى
حشيشة رسكيو	بصل	بسلة
حشيشة رودس	شوفان	برقوق
حشيشة الملح	برسيم حلو	بطاطس
بنجر السكر	حشيشة السودان	برسيم أحمر
حشيشة القمح الغربية	طماطم	برسيم أبيض

خدمة الأراضى الملحية والقلوية

توجد ثلاث طرق عامة يمكن بها معاملة الأراضى الملحية والقلوية لتجنب ثرها الضار ولو جزئيا فى النباتات : أولها التخلص نهائيا من الأملاح ، وثانيها تحويل بعض الأملاح الى أملاح أخرى أقل ضررا ، ويمكن تسمية الطريقة الثالثة باسم طريقة التحكم بفلاحة الأرض . ففى الطريقتين الأولى والثانية تقتصر المحالولات فى الواقع على التخلص من الأملاح بشتى الطرق أو العمل لجعلها أقل سمية للنباتات . أما فى الطريقة الثالثة فتستخدم وسائل فى خدمة الأرض تعمل على أن تتنوع الأملاح خلال قطاع الأرض بانتظام حتى لا يظهر أثر تركيزها السام فى منطقة الجذور .

التخلص من الأملاح · أكثر الطرق شيوعا للتخلص من الأملاح ولو جزئيا هى :

(١) الصرف المغطى ؛ و (٢) الغسل أو الغمر ، و (٣) الكشط . والجمع بين

الطريقتين الأولى والثانية ؛ أى الغمر بالماء بعد وضع مواسير الصرف ، يعتبر أحسن وسيلة شاملة ومرضية ، وعندما تستعمل هذه الطريقة فى مناطق تحت نظام رى صناعى ، تعطى المياه بغزارة مرة بعد مرة فتذوب الأملاح القابلة للذوبان وتزول من الجزء العلوى للقطاع وتصرف خلال المواسير ، هذا ولابد أن تكون مياه الرى المستعملة خالية نسبيا من السلت والأملاح وخاصة أملاح الصوديوم .

وطريقة الغسل تصلح للأراضى الملحية الجيدة النفاذية والتى تكون معظم أملاحها متعادلة ونسبة الكالسيوم والمغنسيوم فيها مرتفعة مع كمية قليلة من الصوديوم المتبادل . أما فى بعض الأراضى القلوية أو الملحية القلوية فان مجرد معاملتها بالماء فقط يزيد من قلويتها بسبب زوال الأملاح الذائبة المتعادلة ، وهذا يؤدى إلى زيادة فى النسبة المئوية للتشبع بالصوديوم . وتبعا لذلك يزيد تركيز أيونات أ يد فى محلول الأرض . ويمكن تجنب هذه الحالة ـ كما سيأتى بعد ـ بتحويل كربونات وبيكربونات الصوديوم السامة الى كبريتات الصوديوم ، وذلك بمعاملة الأرض بكميات كبيرة من الجبس أو الكبريت (انظر التفاعل الموضح بعد) . والغسل بعد ذلك يجعل الأرض أكثر ملاءمة للمحصولات .

والتخلص من الأملاح بكشط القشرة التى تتجمع على السطح يلجأ اليه فى بعض الأحيان ، إلا أنه كثيرا ما تكون هذه العملية غير مجدية ، لأن كمية كبيرة من الأملاح تبقى بالأرض . والأراضى التى تحتوى على مثل هذه الكمية الكبيرة من الأملاح والتى يحتاج فيها الى مثل هذه العملية ، لا يجدى فيها استخدام وسيلة أخرى من وسائل الاصلاح ، وذلك لغزارة الأملاح بها .

التحويل : ويوصى عادة باستعمال الجبس فى الأراضى القلوية ـ كما سبق ـ لتحويل جزء من كربونات الصوديوم القلوية إلى كبريتاته . وتلزم لهذه العملية عادة عدة أطنان من الجبس للايكر . ويجب أن تبقى الأرض رطبة لكى يسرع التفاعل ، كما يجب أن يحرث الجبس فى سطح الأرض ولا يقلب فيها . وبعد هذه العملية تأتى عملية غسل جيدة للأرض بماء الرى ليتخلص من بعض أملاح كبريتات الصوديوم . ويتفاعل الجبس مع كل من ص ك أ والصوديوم الممتز كالتالى :

$$ص_{٢}\,ك\,أ_{٣} + كا\,كب\,أ_{٤} \rightleftharpoons كا\,ك\,أ_{٣} + ص_{٢}\,كب\,أ_{٤} \downarrow$$

(قابل للغسيل)

$$\boxed{\text{طين}}^{\text{ص}}_{\text{ص}} + كا\,كب\,أ_{٤} \rightleftharpoons \boxed{\text{طين}}\,كا + ص_{٢}\,كب\,أ_{٤} \downarrow$$

(قابل للغسيل)

ومن المعروف كذلك أن الكبريت يستعمل لصالح الأرض الملحية ،وخصوصا إذا ما كثرت فيها كربونات الصوديوم . وبتأكسد الكبريت ينتج حامض الكبريتيك الذى لا يقتصر مع تحويل كربونات الصوديوم الى كبريتات أقل ضررا ، بل يعمل كذلك على تخفيف حدة القلوية . وتفاعلات حامض الكبريتيك بالمركبات التى تحتوى على صوديوم يمكن أن توضح كالتالى :

$$ص_{٢}\,ك\,أ_{٣} + يد_{٢}\,كب\,أ_{٤} \rightleftharpoons ك\,أ_{٢} + يد_{٢}\,أ + ص_{٢}\,كب\,أ_{٤} \downarrow$$

(قابل للغسيل)

$$\boxed{\text{طين}}^{\text{ص}}_{\text{ص}} + يد_{٢}\,كب\,أ_{٤} \rightleftharpoons \boxed{\text{طين}}^{\text{يد}}_{\text{يد}}\,ص_{٢}\,كب\,أ_{٤} \downarrow$$

(قابل للغسيل)

وجدير بالإشارة أن كربونات الصوديوم لم تتحول فقط إلى كبريتات الصوديوم ـ ملح متعادل ـ ولكن أصل الكربونات أختفى كلية ، إلا أنه عند إضافة الجبس تبقى الكربونات فى صورة ملح كالسيوم .

التحكم فى فلاحة الأرض : تقليل التبخر صفة هامة تستغل فى معاملة الأرض الملحية ، حيث أنها لن توفر كمية الرطوبة فقط ، ولكنها تقلل من صعود الأملاح الذائبة الى منطقة الجذور . ولقد سبقت الاشارة إلى أنه لا توجد طرق رخيصة للتقليل من التبخر فى مساحات واسعة ـ ومن ثم يجب البحث عن وسائل أخرى

وليس هناك حاجة إلى القول بأنه فى حالة استخدام الرى الصناعى يجب تجنب استعمال كميات كبيرة من المياه إلا إذا كان هناك ما يدعو إلى تخليص الأرض من الأملاح الذائبة وتكون الريات الخفيفة المتكررة ضرورية عادة لحفظ الأملاح مختفة بدرجة تسمح لنمو النبات نموا عاديا

وفى الأراضى الملحية يعتبر ميعاد الرى فى غاية الأهمية ـ خصوصا فى الزراعة ابان موسم الربيع ـ وبما أن البادرات الصغيرة ، على وجه الخصوص ، حساسة للأملاح لذا كان ريها ضروريا قبل أو بعد الزراعة لابعاد الأملاح إلى أسفل ، وبكبر النباتات تصبح درجة احتمالها للأملاح أقوى عادة .

ويعتبر استعمال المحصولات المقاومة للأملاح تقليدا آخر هاما وناجحا فى استغلال الأراضى الملحية والقلوية ، والمحصولات التى ينصح بزراعتها على وجه الخصوص هى بنجر السكر والقطن والذرة الرفيعة والشعير والشوفان والبرسيم الحلو والبرسيم الحجازى وكذلك الاقلال المؤقت من القلوية يسمح للمحصولات الأقل مقاومة بأن تنمو ، واضافة سماد المزرعة العضوى خاصة يفيد فى مثل هذه المحاولة . فإذا ما قدر لمحصول مثل البرسيم الحجازى أن ينمو بقوة أمكنه أن يحافظ على نفسه بالرغم من تركيزات الأملاح التى قد تنشأ فيما بعد . ويكون فعل جذور النباتات التى تتحمل الملوحة نافعا بصفة خاصة فى تحسين الأراضى القلوية ذات الخواص الطبيعية الرديئة .

تأثير الأراضى النطاقية بالمناطق الجافة

يمكن تقسيم مناطق الاستصلاح الزراعى حسب درجات الملوحة فى التربة إلى أربعة أقسام رئيسية :

القسم الأول : الأراضى عادية الملوحة :

وهى الأراضى التى بها نسبة عادية من الأملاح الذائبة ، حيث لا تزيد درجة

---

(١) قيست درجة الملوحة فى عينات التربة بمقياس درجة التوصيل الكهربائى فى مستخلص عجينة التربة المشبعة بالماء على درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية محسوبة بالملليموس على أساس أن زيادة درجة التوصيل الكهربائى تزيد بزيادة نسبة الأملاح الذائبة فيالتربة

التوصيل الكهربائى على ٤ ملليموس / سم ٣ وتشمل :

(١) الجزء الشرقى من زراعة الدشودى « فى منطقة أبيس » ، وأراضى هذا الجزء عادية الملوحة فى الطبقة السطحية ومتوسطة الملوحة فى الطبقات السفلية

(٢) يوجد نطاقان صغيران فى منطقة إدكو ـ فى الزراعة الشرقية ـ أحدهما فى أقصى الشمال الشرقى والآخر فى الجنوب ، كما يوجد نطاق صغير فى الجزء الشمالى من الزراعة الغربية به نسبة عادية من الأملاح فى الطبقة السطحية بينما ترتفع نسبة الأملاح كلما تعمقنا فى قطاع التربة حيث تزيد نسبة الأملاح الذائبة عن ٤ ملليموس / سم ٣ .

(٣) أراضى القطاع الجنوبى لمديرية التحرير بها نسبة عادية من الأملاح ، والأملاح هنا تظهر فى صورة أملاح صوديوم وهى أملاح سهلة الذوبان فى الماء يمكن التخلص منها بسهولة عن طريق إجراء عمليات الغمر والغسيل .

(٤) معظم أراضى منطقة وردان .

(٥) أراضى منطقة الحاجز .

(٦) تمتاز معظم أراضى منطقة النهضة باحتوائها على نسبة عادية من الأملاح خاصة فى الطبقات السطحية لعمق ٦٠ سم من سطح التربة ، ولكن فى بعض المساحات خاصة فى الأجزاء الشرقية ترتفع نسبة الأملاح الذائبة فى التربة .

القسم الثانى : الأراضى متوسطة الملوحة :

وهى الأراضى التى بها نسبة متوسطة من الأملاح ، حيث تتراوح درجة التوصيل الكهربائى ما بين ٤ ـ ٨ ملليموس / سم٣ ، وتشمل :

(١) معظم أراضى « زراعة القلعة » وبعض النطاقات فى زراعتى البيضا والدشودى بمنطقة أبيس ، والتربة هنا متوسطة الملوحة فى الطبقات السطحية ولكن تزداد نسبة الأملاح كلما تعمقنا فى قطاع التربة .

(٢) معظم أراضى الزراعتين الشرقية والغربية فى منطقة ادكو .

القسم الثالث : الأراضى مرتفعة الملوحة :

وهى الأراضى التى بها نسبة مرتفعة من الأملاح ، حيث تزيد درجة التوصيل الكهربائى عن ٨ ملليموس / سم٣ ، وتشمل :

(١) معظم أراضى منطقة أبيس خاصة « زراعة الامتداد » وتوجد معظم الأملاح هنا على شكل كلورور الصوديوم الذى يمكن التخلص منه بسهولة عن طريق عمليات الغمر والغسيل ، وبالرغم من أن عنصر الصوديوم يسود جميع عناصر التربة إلا أن تربة أبيس تتمتع بوفرة فى عنصر الكالسيوم الذائب ويلاحظ أيضا أن نسبة المغنسيوم مرتفعة فى التربة مما يسبب لزوجتها وشدة إندماجها عند الجفاف ومن هنا تظهر أهمية زيادة الخدمة الزراعية لهذه الأراضى .

(٢) ترتفع نسبة الأملاح الذائبة بمنطقة إدكو بعدة نطاقات صغيرة متناثرة تتركز بصفة خاصة فى الشمال الشرقى وفى الجزء الأوسط من الزراعة الشرقية ، وأيضا فى نطاقين صغيرين فى شمال وجنوب الزراعة الغربية .

(٣) أراضى القطاع الشمالى لمديرية التحرير ، وتظهر الأملاح هنا فى صورة كلورور الصوديوم المتزهر على السطح والمنتشر أيضا فى طبقات التربة ، هذه الأملاح يمكن التخلص منها بإجراء عمليات الغمر والغسيل الجوفى للتربة ، وتخلو أراضى القطاع من القلوية لإتفاع نسبة كربونات الكالسيوم التى تتراوح ما بين ٣ ـ ٦٧ ٪.

(٤) نطاق صغير فى أقصى جنوب منطقة وردان ، وعموما تخلو أراضى المنطقة من القلوية .

(٥) أراضى حلق الجمل ، ويمكن التخلص من الأملاح بالغسيل الجوفى للتربة ، ويلاحظ أن الزراعتين ١ ، ٢ تأتيان فى مقدمة الزراعات التى تحتوى تربتها على نسبة مرتفعة من الأملاح وذلك لأنهما يمثلان شط البحيرة قبل تجفيفها حيث كانت المياه ضحلة مما ساعد على تركيز الأملاح ، ولنفس السبب يلاحظ إرتفاع نسبة الأملاح فى أراضى الأجزاء الشرقية من الزراعات ٣ ، ٤ ، ٥ .

(٦) أراضى منطقة البوصيلى حيث ترتفع نسبة الأملاح الذائبة فى الطبقات السطحية

وتقل هذه النسبة كلما تعمقنا فى قطاع التربة ، ويرجع السبب فى إرتفاع نسبة الأملاح فى أراضى البوصيلى إلى ضعف شبكة المصارف الحقلية ، بل إن المصارف الحقلية الموجودة شبه مهملة وتحتاج إلى تطهير مستمر .

(٧) أراضى منطقة نرهاش ، ويختلف توزيع الأملاح هنا من مكان لآخر ، كما تنتشر الأملاح فى طول قطاع التربة بنسب متفاوتة غير أنها تركز فى الطبقة السطحية لبعض النطاقات حيث تتزهر فى قشرة سميكة فى أراضى الملاحات وتوجد الأملاح غالبا فى صورة أملاح صوديوم ، وتتميز أراضى فرهاش بظهور نسب متفاوتة من كربونات الصوديوم (تتراوح ما بين ٣ ـ ٣٦٣ ملليمكافئ / اللتر) ، مما يدل على أن أراضى المنطقة ملحية قلوية ، وبتقدير كمية الجبس الزراعى اللازم اضافته للفدان اتضح أن الأراضى القلوية بالمنطقة تحتاج إلى كميات من الجبس تتراوح ما بين ٠٠ر٢ ـ ٠٠ر٤٣ طن للفدان .

(٨) بعض النطاقات فى الأجزاء الشرقية من منطقة النهضة حيث ترتفع نسبة الأملاح الذائبة فى التربة لإنخفاض منسوبها عن مستوى سطح البحر بحوالى ٢ متر تقريبا ، والأملاح هنا تظهر فى صورة كلورور الصوديوم المنتشر فى طبقات التربة .

القسم الرابع ـ الأراضى مرتفعة الملوحة جدا :

وهى الأراضى التى بها نسبة مرتفعة جدا من الأملاح خاصة فى الطبقات السطحية حيث تزيد درجة التوصيل الكهربائى على ١٦ ملليموس / سم٣ ، ويمثل هذا النوع من الأراضى نطاقات متفرقة فى الزراعتين الشرقية والغربية بأراضى مشروع ادكو . وبذلك يتبين ارتفاع نسبة الأملاح فى أراضى هذه المنطقة ، ويعزى ذلك إلى عدم كفاية شبكة المصارف الحقلية وإلى ارتفاع منسوب الماء الأرضى مع ملوحته ، لذلك لا يزرع فى المنطقة سوى المحاصيل التى تتحمل الملوحة إلى حد ما كالأرز والشعير والبرسيم .

أما بالنسبة لوادى النطرون فقد قام قسم الأراضى بالمركز القومى للبحوث بعمل عدة تحاليل لعينات التربة ، واتضح أن درجة تركيز الأملاح فى أراضى وادى النطرون أعلى من مثيلاتها فى أراضى المناطق الأخرى ، وقد قسمت تربة المنطقة على أساس

درجة ملوحتها إلى خمسة أقسام[١] انظر جدول رقم (٦٢) .

القسم	ملوحة التربة	درجة تركيز الأملاح
١	عادية	أقل من ٢٥ر٪
٢	منخفضة	٢٥ر٠ ـ ٠٠ر١٪
٣	متوسطة	٠٠ر١ ـ ٠٠ر٢٪
٤	مرتفعة	٠٠ر٢ ـ ٠٠ر٣٪
٥	مرتفعة جدا	أكثر من ٠٠ر٣٪

جدول رقم (٦٢)

واتضح من الدراسة أن التربة الرملية ذات النسيج الخفيف والتى يمثلها النطاق الأول السابق ذكره عند دراسة نسيج التربة فى الوادى تتفاوت نسبة الأملاح بها من منخفضة إلى متوسطة أى أن درجة تركيز الأملاح تتراوح ما بين ٠٠ر١ ـ ٠٠ر٢٪ بينما التربة الرملية ذات النسيج الخشن والمحتوية على الزلط والحصى والتى يمثلها النطاق الثانى تتفاوت درجة تركيز الأملاح بها ما بين متوسطة إلى مرتفعة ـ أى من ٠٠ر٢ ـ ٠٠ر٣ ٪ . أما التربة المحتوية على نسبة من الطين والتى يمثلها النطاق الثالث فدرجة الملوحة بها مرتفعة حيث تصل درجة تركيز الأملاح فى بعض القطاعات إلى أكثر من ٠٠ر٣٪ ، وفى الأراضى التى ترتفع بها نسبة الأملاح فى بعض القطاعات إلى أكثر من ٠٠ر٣٪ ، وفى الأراضى التى ترتفع بها نسبة الأملاح الذائبة تظهر السيادة لعنصر الصوديوم إلا أن هذه الأراضى تحتوى على نسبة مرتفعة من أملاح الجير[٢] ، مما يحول دون تحولها إلى أراضى قلوية ، والأملاح الذائبة فى أراضى وادى النطرون تنتشر فى طول القطاع وتزداد نسبتها فى الطبقة السطحية ، وتقل درجة تركيزها بازدياد عمق

---

(١) National Research Cebtre, Op. Cit, P..

(٢) التقرير الخاص بأراضى وادى النطرون ، قسم حصر أراضى السد العالى ، وزارة الزراعة ، القاهرة ، (غير منشور) .

القطاع ، هذه الأملاح يمكن التخلصمنها بسهولة عن طريق إجراء عمليات الغسيل .

يتضح من الدراسة السابقة التباين الشديد فى نسبة الأملاح الذائبة فى أراضى مناطق الاستصلاح الزراعى ، إذ أن هناك مناطق ترتفع نسبة الأملاح فى أراضيها إلى الدرجة التى تهدد بفشل الزراعة بها وتحول أراضيها إلى أراضى قلوية مثل مناطق ادكو وحلق الجمل وفرهاش وبعض المساحات فى منطقة أبيس ـ وهى كلها مناطق كانت قبل تجفيفها أجزاء من بحيرات أو مستنقعات ـ بل ان معظم أراضى فرهاش قد تحولت بالفعل إلى أراض قلوية تهدد بفشل المشروع بأكمله مما دعا المسئولين إلى إضافة كميات كبيره من الجبس الزراعى بصفة دورية لتربة المنطقة فى محاولة لاستصلاحها وتقليل نسبة الأملاح الذائبة بها ، ومن الأسباب التى ساعدت على ارتفاع نسبة الأملاح فى أراضى هذه المناطق افتقارها إلى المصارف الحقلية الكافية ، بل أن المصارف الموجودة بالفعل شبه مهملة وتحتاج إلى تطهير مستمر ، كما أن استخدام مياه المصارف فى رى بعض زراعات هذه المناطق كما هو الحال فى ادكو وحلق الجمل ، ساعد إلى حد كبير على ارتفاع نسبة الاملاح فى التربة ، وتحتاج أراضى هذه المناطق إلى إجراء عمليات الغمر والغسيل بصفة دورية لتقليل نسبة الأملاح بالاضافة إلى العمل على ايجاد مورد من المياه العذبة لاستخدامها فى عمليات الغسيل على أن تستغل بعد ذلك فى رى الزراعات المختلفة ، وفى مثل هذه المناطق التى ترتفع نسبة الاملاح فى أراضيها يفضل زراعة المحاصيل التى تتحمل إلى حد ما نسبة الملوحة المرتفعة مثل الارز ، الشعير البرسيم ، وذلك حتى يتم خفض نسبة الأملاح فى التربة وبعدها يمكن زراعتها بكافة المحاصيل دون ما خوف من فشلها انظر الجدول رقم (٦٣) .

والجدول ٦٣ يبين الخصائص العامة للتربة فى مناطق الاستصلاح الزراعى بغرب الدلتا

المنطقة	خصائص التربة					المحاصيل التى تجود زراعتها
	نسيج التربة	ملوحة التربة	نفاذية التربة	مستوى الماء الأرضى	ملوحة الماء الأرضى	
أبيس	طينية طمية يتغير نسيجها ما بين الثقيل والمتوسط وينتشر بها القواقع والمحار .	تتراوح بين العادية والمرتفعة وتظهر الأملاح هنا على شكل كلورور الصوديوم	تتراوح بين المتوسطة والبطيئة النفاذية للماء .	يتراوح ما بين ٨٠ ـ ١٥٠ سم من سطح التربة .	تتراوح نسبة الأملاح ما بين ٥٠٠٠ ـ ٢٠٠٠٠ جزء فى المليون .	البرسيم ، الأذرة ، الأرز ، الشعير ، القطن .
ادكو	طينية ذات نسيج ثقيل .	تتراوح بين العادية والمرتفعة جدا خاصة فى الطبقات السطحية .	بطيئة النفاذية للماء	يتراوح بين ٧٥ ـ ١٠٠ سم من سطح التربة .	تتراوح نسبة الأملاح بين ٢٠٠ ـ ١٠٠٠ ملليمكافىء فى اللتر .	البرسيم ، الفول ، الأرز ، الدراوة ، الطماطم ، الشعير

المنطقة	خصائص التربة					المحاصيل التى تجود زراعتها
	نسيج التربة	ملوحة التربة	نفاذية التربة	مستوى الماء الأرضى	ملوحة الماء الأرضى	
القطاع الجنوبى لمديرية التحرير	رملية ذات نسيج خفيف .	بها نسبة عادية من الأملاح .	سريعة النفاذية للماء .	على عمق أبعد من ١٥٠ سم من سطح التربة.	–	السمس ، الاذرة ، الشعير ، الفول السودانى ، البرسيم القمح ، الجلبان ، الترمس ، الخضروات أشجار الفاكهة .
القطاع الشمالى لمديرية التحرير	طمية جيرية ذات نسيج متوسط	بها نسبة مرتفعة من الأملاح تظهر فى صورة كلورور الصوديوم	متوسطة النفاذية للماء	على عمق أبعد من ١٥٠ سم من سطح التربة .	–	القطن ، القمح ، البرسيم ، الاذرة ، السمسم ، الخضروات، أشجار الفاكهة .

المنطقة	خصائص التربة					المحاصيل التى تجود زراعتها
	نسيج التربة	ملوحة التربة	نفاذية التربة	مستوى الماء الأرضى	ملوحة الماء الأرضى	
وردان	رملية ذات نسيج خفيف .	بها نسبة مرتفعة من الأملاح .	سريعة النفاذية للماء .	على عمق أبعد من ١٥٠ سم من سطح التربة.	–	الترمس ، السمسم، الاذرة ، الفول السودانى ، البرسيم ، الخضروات .
الحاجز	رملية ذات نسيج خفيف .	بها نسبة مرتفعة من الأملاح .	سريعة النفاذية للماء .	على عمق أبعد من ١٥٠ سم من سطح التربة.	–	أشجار الفاكهة .
حلق الجمل	طينية ذات نسيج ثقيل	بها نسبة مرتفعة من الأملاح	بطيئة النفاذية للماء	على عمق أبعد من ١٥٠ سم من سطح التربة .	–	الاذرة ، البرسيم ، الشعير ، السمسم ، الخضروات ، الأرز ،

تابع الجدول رقم (٦٣)

المنطقة	خصائص التربة					المحاصيل التى تجود زراعتها
	نسيج التربة	ملوحة التربة	نفاذية التربة	مستوى الماء الأرضى	ملوحة الماء الأرضى	
فرهاش	طينية رملية ذات نسيج متوسط .	بها نسبة مرتفعة من الأملاح	بطيئة النفاذية للماء،ساعد على ذلك ارتفاع نسبة أملاح الصوديوم	يتراوح ما بين صفر ـ ١٥٠ سم من سطح التربة .	ـ	الارز ، البرسيم ، الأذرة .
النهضة	طمية جيرية ذات نسيج متوسط تنتشر بها الاصداف البحرية على أعماق مختلفة من سطح التربة	بها نسبة عادية من الاملاح ترتفع نسبيا فى الاجزاء الشرقية .	متوسطة النفاذية للماء	على عمق أبعد من ١٥٠ سم ، عدا بعض الزراعات حيث يظهر على عمق أقل من ١٥٠سم من سطح التربة .	ـ	الارز ، الاذرة ، البرسيم ، القطن ، الخضروات ، أشجار الفاكهة .

المنطقة	خصائص التربة					المحاصيل التى تجود زراعتها
	نسيج التربة	ملوحة التربة	نفاذية التربة	مستوى الماء الأرضى	ملوحة الماء الأرضى	
البوصيل	رملية طمية ذات نسيج متوسط .	بها نسبة مرتفعة من الأملاح .	سريعة النفاذية للماء .	يتراوح ما بين ٨٠ ـ ٥٠ سم من سطح التربة .	نسبة الاملاح تبلغ ٢٠٠٠٠ جزء فى المليون .	الأذرة ، البرسيم ، الشعير ، الخضروات ، السمسم .
ادكو	رملية ذات نسيج خفيف تتخللها أحيانا طبقات من الطين .	بها نسبة مرتفعة من الاملاح .	تتراوح بين السريعة والبطيئة النفاذية للماء .	على أبعاد تتراوح ما بين ٥٠ ـ ٢٠٠ سم من سطح التربة .	ـ	البرسيم ، الترمس ، الحلبة ، السمسم ، الأذرة ، خضروات أشجار الفاكهة خاصة فى القطاع الغربى .

الشجيرات التى لا تتأثر بالملوحة

هناك ثلاث مجموعات كبيرة من الشجيرات التى لا تتأثر بالملوحة :

ـ فصيلة الشمرة البحرية (Samphires) ، وهى تشمل أصناف Salicornia و Allenrolfea و Halosarcia و Arthrocnemum . وتنمو هذه النباتات فى المناطق عالية الملوحة التى تتشبع بالمياه فى بعض الأوقات من السنة . وتكون المياه الملحية الجوفية ضحلة عادة لدرجة تمكن أهداب الجذور من الوصول إلى سطحها خلال أشهر عديدة من السنة . وتكون سوق هذه النباتات التى لا ورق لها كثيرة العصارة وشديدة الملوحة ، ولكن الأغنام تأكل بعض هذه النباتات عندما تندر النباتات الأخرى . يتكون لبعض أصنافها اطار خشبى قوى .

ـ فصيلة رجل الأوز (Saltbushes) وتشمل أجناس السرمقيات Chenopodium, Rhagodia Halimione, ، وتتميز هذه الشجيرات المورقة بلونها الأخضر الرمادى نتيجة لنمو حويصلات ملحية على خلايا أغشيتها الخارجية . وهى تتحمل التربة الملحية لدرجة كبيرة ، غير أنها تنمو فى أراضى أقل تشبعا بالمياه من فصيلة الشمرة البحرية (Samphires) السابق ذكرها . وتختلف استساغة الحيوانات لفصيلة رجل الأوز اختلافا كبيرا ، غير أنها عنصر هام من شجيرات المراعى الجافه وشبه جافه فى العديد من البلدان . وتستخدم أصناف Atriplex كوقود ، ومنها ماله إطار خشبى قوى .

ـ تشمل أصناف السرمقيات المسماة بالدغل الأزرق وحرش القلى (Saltworts Bluebushes) الأجناس التالية : Suaeda Sarcobatus, Maireana, Kochia, Salsola, Enchylaenaوتتسم أوراق هذه الشجيرات بوفرة عصارتها ، كما أنها تختلف كثيرا من حيث استساغة الحيوانات لها . وهى تتفاوت من حيث تأثرها بالملوحة والتغدق فى الأراضى المتشبعة بالماء عن معظم أجناس Saltbusshes الأخرى .

زراعه النباتات

يتوقف استصلاح البيئة الملحية على مدى العناية بزراعه أصناف النباتات المقاومة

للملوحة . ولهذا الغرض ينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار مدى تكيف صنف نباتى معين للمؤشرات البيئية مثل المناخ ، والملوحة ، وتوافر المياه .

وأهم الفروق بالنسبة للتربة الملحية فى أى منطقة يرتبط بالعلاقة بين الموقع والماء . فبالنسبة للمناطق الساحلية ، يلاحظ أن من العوامل الرئيسية التى تؤثر على توزيع الأصناف النباتية مدى عمق الفيضانات بفعل المد وتكرارها ، أو مدى عمق المياه الجوفية . وفى أحواض الصرف الداخلى ، ومناطق النشع ، والمناطق التى يرتفع فيها مستوى المياه الجوفية، يتوقف تخصيص مناطق للأصناف النباتية على عمق المياه الجوفية ، وتعرض المنطقة للفيضانات ، وغمرها بالمياه السطحية ، ومدى ملوحة التربة . ويتضمن الجدول (٦٤) تصنيفا للنباتات وفقا للمناطق المناخية وأنماط الأراضى الملحية التى تنمو فيها .

زراعه الشجيرات

من الممكن زراعه الشجيرات فى الحقول ، سواء كنباتات أو عُقل أو بذور . وزراعه العُقل يلائم الطرفاء من صنف . Tamarix spp ، ولكن لا يعتمد عليه كثيرا بالنسبة للشجيرات الأخرى . ويمكن زراعه البادرات إذا تم إعداد التربة إعدادا كافيا . وتهدف طريقة إعداد اتربة فى المناطق الملحية إلى غرضين رئيسيين : الأول هو التحكم فى المياه الجوفية حيثما كان وجودها يؤثر على تجمع الملح على سطح التربة . ويمكن تحقيق ذلك بالصرف ، أو الحرث العميق ، أو حرث الجذور . والغرض الثانى هو دفع الملح إلى داخل التربة بدلا من تراكمه على سطحها . ويمكن تحقيق هذا بانتقاء « بؤر » فى المنطقة يتم غسل الأملاح فيها بطريقة طبيعية ، أو بعمل هذه « البؤر » صناعيا لتصلح لنمو البادرات الصغيرة أو البذور .

ومن الأمثلة التى توضح ما سبق « أسلوب البؤر » الذى نفذ فى استراليا لغرس الشجيرات التى لا تأثر بالأملاح فى المناطق الملحية . وتتمثل هذه الطريقة فى حفر خندق وجدر وإنشاء « بؤرة » فوق الجدر (الشكل ١٣٠) .

والهدف من الخندق هو جمع الماء وخزنه فى التربة التحتية بالقرب من الشجيرات لمساعدتها على النمو والبقاء أما الجدر فيرفع الزرع إلى مستوى أعلى من الأرض المجاورة

لتجنب غمر التربة أو إغراقها ، وللمساعدة على غسل الأملاح من البؤرة . وبذلك توفر « البؤرة » موقعا محميا لزراعه الشجيرات مع منحدر يوجه مياه السيح نحوها.

ويمكن القيام بعمليات البذر أو الزرع فى البؤرة . وبعد الانتهاء من البذر تساعد تغطية التربة بالمواد العضوية على تسرب المياه ، وغسل الأملاح ، والتخفيف من مستوى التبخر ، وتكون قشرة صلبة على سطح التربة (الشكل ١٣١) وفى حالات كثيرة يمكن كذلك زرع الشجيرات بطريقة البذر المباشر . وقد أظهرت البحوث فى العديد من البلدان أن زرع الشجيرات بهذه الطريقة فى التربة الملحية يواجه أخطارا عديدة . وتظهر هذه المشاكل بسبب :

ـ عدم القدرة على تحمل الملح عند الإنبات .

ـ سوء الاستفادة من الأمطار العرضية .

ـ الحاجة إلى درجات حرارة محددة .

ـ ضعف تركيب التربة .

ـ هجوم الحشرات ، والأضرار التى يسببها الصقيع .

وينبغى القيام بالتحليلات الميدانية لتحديد أفضل طرق زراعه بالنسبة لكل بيئة على أن تؤخذ فى الاعتبار المبادىء التالية :

ـ يجب التقليل إلى الحد الأدنى من إمكانية الغمر السطحى ، والفيضانات ، والتعرية ، وذلك بحماية مواقع الزرع باتباع الصيانة الملائمة لحماية التربة .

ـ ينبغى التخفيف من مستوى الملح فى التربة السطحية بإنجاز عمليات الزراعه قبل نزول الأمطار الأولى ، لمساعدة على نفاذ المياه وغسل الملح من التربة .

ـ يجب حماية المنطقة المزروعة من رعى الحيوانات المحلية ، ومن الحيوانات البرية ، بما فى ذلك القوارض .

ـ ينبغى اتخاذ التدبير للوقاية من أخطار التعرية بفعل الرياح فى حالة وجودها .

ـ يجب البحث عن المشكلات التى تسببها الحشرات عن طريق التفتيش بصفة

منتظمة ، ومكافحتها على الفور .

ـ ينبغى استخدام طريقة للبذر تكون قد أثبتت التجارب فائدتها .

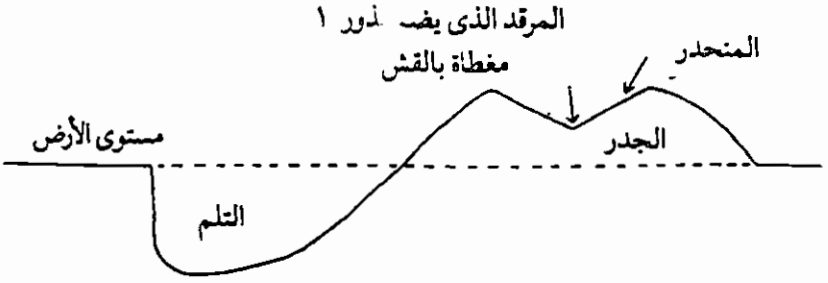
الجدول ٦٤ : الأصناف النباتية الطبيعية والمجلوبه التى تنمو بنجاح فى الأراضى الملحية فى المناطق المناخية المختلفة .

نوع الأراضى الملحية

المناطق ذات المستويات العالية من المياه	مناطق النشع الملحية	أراضى المرتفعات
Maiceaoa bcevifolia, Atcielex amnicola, A, unduata, A, lentifocmis A, nummulacia, Halo-saccia eecqcanulata	easealum vaqinatum, euccinellia ciliata, lamacix qallica, Aqcopycon elonqatum	Maiceana bceana bcevifolia
Leetochloa fusca Salsola vecmiculata var, villosa, Atcielex halimus, A, qlauca, Suaede fcutico-sa Haloxylon schmidtii Atcielex undlata A, lamea	euccinellia distans	Atciplex vesicacia, A, nummulacia
Atcielex acqentina, A, boecheci, A ceenati fqlia, A, undulata Ae-lucoeus laqopoides, Seocobolus tcemulus Aqcopycqn elonqatnm A, leucoclada Salvadoca eecsicca	Iamacix qallica, I, eentandca	Kochia ecostcata Aellenia suhaeh ylla Haloxylon aebyllum, Salsola ciqoda

تابع الجدول رقم (٦٤)

المنـــــاخ	المناطق الساحلية	الأحواض ذات الصرف الداخلى
البحر المتوسط دافى	Seocoblus vicqidicus, Atcielex ealudosa	
السهوب ـ جاف	quncus acutus, J, ciqidus Salsole tetcandca	ehcaqmites communis
صحراوى حار	Avicennia macina Aelucoeus spp Sspocobolus spicatus Suaeda menoica Atcielex undulata A, amnicolaA, Canescens A, facinosa	Suaeda fcuti cosa, Spoco bulus macqin atus, Aelucoeus laqopoides
بارد		



الشكل ١٣٠ : مقطع مستعرض للخندق والجدر ، ومرقد البذرة

الشكل ١٣١ : السرمق صنف الذى غرس بطريقة المراقد