وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار – كلية الزراعة
قسم البستنة وهندسة الحدائق
المرحلة الاولى

بسم الله الرحمن الرحيم

أساسيات التربة (الجزء النظري)
أ.م.د. بسام رمضان سرهيد
المحاضرة الرابعة عشر

اثر ملوحة التربة على الانتاج الزراعي

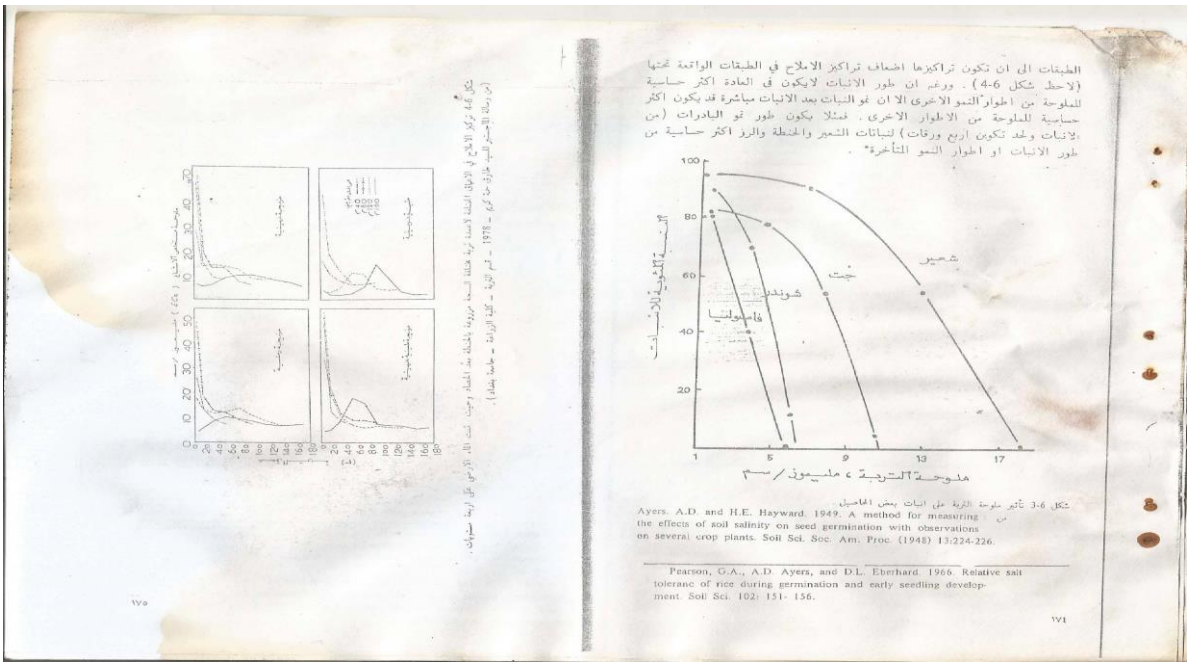
السؤال الذي يتبادر الى الذهن الان ما هو الشيء المهم في الملوحة الذي يجب ان نعرفه؟ اهو مجموع الاملاح ام نوع الاملاح؟ اهو مجموع الايونات ام نوع الايونات؟ اهو تأثير الملوحة على التربة ام تأثيرها على النبات؟

الجواب؛ هو ان لمعرفة كل من مجموع الاملاح ونوع الايونات اثر مهم في العديد من التطبيقات الزراعية والهندسية في التربة. واحد هذه الاشياء المهمة في الزراعة هو اثر الملوحة على نمو النبات. تؤثر الاملاح على نمو النبات اما بصورة مباشرة او غير مباشرة. فالتأثير المباشر يأتي من تأثير الاملاح على الشد الازموزي Osmotic suction وجاهزية الماء للنبات وعلى التوازن الغذائي او من سمية بعض العناصر للنبات. اما التأثير غير المباشر فيأتي من تأثير الاملاح على بعض خواص التربة مما يجعلها غير ملائمة لنمو النبات.

التأثير الازموزي للأملاح على نمو النبات:

تؤدي زيادة الاملاح الذائبة في التربة الى تأخير نمو النبات وصغر حجمه مقارنة بالنباتات النامية في ظروف ملائمة. يؤدي 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. يسمى الشد الاضافي على ماء التربة المتسبب عن الاملاح بالشد الازموزي وينتج هذا الشد بسبب وجود الايونات التي تقوم بمسك كمية من الماء بسبب قوة التجاذب الناجمة عن انجذاب جزيئات الماء المستقطبة الى الدقائق الغروية السالبة الشحنة وتجاذب جزيئات الماء فيما بينها. لقد كان يعتقد ان البذرة في طور الانبات تكون اكثر حساسية للملوحة من اطوار نمو النبات الاخرى. يعود سبب هذا الاعتقاد الى ان مشكلة عدم الانبات ملازمة

لزراعة العديد من المحاصيل في الترب الملحية، لكن السبب الحقيقي لعدم الانبات هو ان الاملاح تتراكم عادة في الطبقات السطحية من التربة والتي توجد فيها البذور. ويؤدي تراكم الاملاح في تلك الطبقات الى ان تكون تراكيزها اضعاف تراكيز الاملاح في الطبقات الواقعة تحتها.



الطبقات الى ان تكون تراكيزها اضعاف تراكيز الاملاح في الطبقات الواقعة تحتها (لاحظ شكل 6-4) . ورغم ان طور الانبات لايكون في المادة 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 البادرات (من الانبات ولحد تكوين اربع ورقات) لنباتات الشعير والحنطة والرز اكثر حساسية من طور الانبات او اطوار النمو المتأخرة" .

شكل 6-3 تأثير ملوحة التربة على انبات بعض المحاصيل .
من Ayers. A.D. and H.E. Hayward. 1949. A method for measuring the effects of soil salinity on seed germination with observations on several crop plants. Soil Sci. Soc. Am. Proc. (1948) 13:224-226.

Pearson, G.A., A.D. Ayers, and D.L. Eberhard. 1966. Relative salt tolerance of rice during germination and early seedling development. Soil Sci. 102: 151- 156.

١٧١

١٧٥

شكل 6-4 توزيع الاملاح في الاتجاه العامودي لعينة التربة الاصلية وتربة خلطة النسخ مزروعة بالحنطة بعد انبثاق وحتى نضج الاول شكل اربعة مستويات.
(من رسالة الاستاذ طيب خارة حمة كريم – 1978 – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد).

التأثير غير المباشر للأملاح على نمو النبات

رغم ان بعض النباتات تكون حساسة للصوديوم الا ان معظم المحاصيل قد تعطي انتاجا ملائما عندما يكون بناء التربة جيدا حتى وان وصلت نسبة الصوديوم القابل للتبادل بين 15 – 30%. وبسبب صعوبة المحافظة على بناء جيد للتربة عند زيادة نسبة الصوديوم القابل للتبادل عند 15% بصورة عامة لذلك ان رداءة البناء تكون محددة للنمو عند زيادة نسبة الصوديوم عن هذا الحد سواء وجدت تأثيرات اخرى للصوديوم ام لم توجد.

تؤدي زيادة نسبة الصوديوم على معقد التبادل في التربة الى تكون ظروف فيزياوية وكيمياوية غير ملائمة لمنو النبات. فزيادة الصوديوم المتبادل تؤدي الى تشتت مجاميع التربة وانتشار دقائقها مما يؤدي الى كون التربة قليلة التوصيل للماء والهواء. وغالبا ما يؤدي ذلك الى تكون قشرة سطحية صلبة فوق سطح التربة تؤثر على انبات البذور. كذلك ان زيادة نسبة الصوديوم المتبادل في التربة تؤدي الى ارتفاع رقم الحموضة الذي قد يصل الى 10. رغم ان زيادة رقم الحموضة لا يؤثر بصورة مباشرة على نمو النبات الا انه يؤدي الى انخفاض جاهزية بعض العناصر الغذائية الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والمنغنيز والزنك والنحاس. ويعود سبب انخفاض جاهزية والحديد 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.

استصلاح الاراضي المتاثرة بالملوحة:

يتم استصلاح الاراضي الملحية عن طريق غسل الأملاح الذائبة من المنطقة الجذرية. اما الاراضي الصودية فيتم استصلاحها بأبدال الصوديوم على مواقع التبادل بأيونات اخرى كالكالسيوم بحيث يمكن غسل الصوديوم من مقد التربة. وفي الترب الملحية الصودية يجب اجراء غسل الاملاح الذائبة وتقليل نسبة الصوديوم المتبادل وتخليص الجذور منها.

الخطوات الواجب اتباعها لاستصلاح الاراضي المتأثرة بالأملاح:

1- خفض مستوى الماء الارضي :

تعتبر هذه الخطوة اولى الخطوات اللازم اجرائها للتخلص من الماء الزائد في المنطقة الجذرية عندما يكون مستوى الماء الارضي قريب من السطح. ويجب ان يكون خفض مستوى الماء الارضي بصورة دائمة وان لا يسمح للماء الارضي ان يرتفع فوق مستوى معين لأكثر من فترة معينة تحدد اعتمادا على الظروف الجوية وظروف التربة ونوع المحصول الذي سيزرع في تلك الترب.

لأجل خفض مستوى الماء الارضي لابد من دراسة شاملة للمنطقة وللماء الارضي والتربة. فمثلا معرفة مصدر الماء الارضي لتحديد امكانية التقليل من الماء الواصل الى الماء الارضي للمنطقة المدروسة. وغالبا ما يكون مصدر الماء اما من الرشح من قنوات الري او من مجاري المياه الطبيعية. ولمنع وصول كل او جزء من هذا الماء يفتح مبزل قاطع يفصل بين مصدر الماء والمنطقة المراد استصلاحها. لأجل ان يكون الانتاج الزراعي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة جيدا يقتضي خفض مستوى الماء الارضي الى اعماق تصل الى 150سم او اكثر تحت سطح التربة لجعل المنطقة الجذرية ملائمة من حيث العمق وكمية الاملاح لنمو المحاصيل بصورة جيدة.

2- تحسين مغاض الماء وحركته والاملاح الذائبة في التربة:

يعتمد مغاض الماء في التربة على نسجة وتركيب التربة وعلى عمق الماء الارضي. لما كان من الصعوبة تغيير نسجة التربة فان تركيب التربة يكون العامل المحدد لمغاض الماء وحركته في التربة. ففي الترب الملحية غالبا ما تكون حركة الماء في التربة جيدة بسبب تأثير الاملاح في جعل التربة بحالة غير مشتتة. اما في الترب الصودية قد تحدث مشاكل عديدة خلال عملية الغسل بسبب تأثير وجود الصوديوم على معقد التبادل على تركيب التربة. ولأجل التغلب على مشكلة تشتت الترب الصودية ينصح بإضافة المصلحات الكيمياوية كالجبس او الكبريت قبل عملية الغسل. كذلك فقد يكون لبعض العمليات الزراعية كالحراثة العميقة واضافة المواد العضوية وقلب بقايا النباتات في التربة اهمية كبية في تحسين مغاض الماء وحركته في التربة.

3- غسل الاملاح الزائدة او ازالة الصوديوم المتبادل:

تعتبر عملية غسل الاملاح من التربة سهلة اذا توفر الماء اللازم ونظام بزل ملائم واذا كانت خواص سطح التربة وخواص مقدها الفيزياوية جيدة بحيث لا تعرقل حركة الماء والاملاح الى الاسفل. ولأجل ان تتم عملية الغسل بصورة كفوءة يجب ان تعدل الارض بحيث يمكن غمر سطح التربة بالماء بشكل متجانس. وفي حالة عدم كون سطح الارض مستويا فقد تتراكم الاملاح في المناطق المرتفعة. حيث تتحرك الاملاح الذائبة الى المناطق المرتفعة في الحقل بواسطة الخاصية الشعرية. وبينت الدراسات ان عمق الماء اللازم لغسل الترب الملحية يقارب مترا من الماء لكل متر من عمق التربة المطلوب غسلها.

اما ازالة الاملاح من الترب الملحية – الصودية غالبا ما يكون اكثر صعوبة من غسل الترب الملحية لذلك من الضروري ان تضاف المصلحات الكيمياوية عند استصلاحها. يقوم الجبس عند ذوبانه بالماء بتجهيز الكالسيوم الى محلول التربة ليتنافس مع الصوديوم على مواقع التبادل ويمنع تطور ترب صودية. اما عند اضافة الكبريت فان الكبريت يتاكسد الى اكاسيد الكبريت التي تذوب بالماء لتكون حامض الكبريتيك الذي يساعد على اذابة بعض مركبات الكالسيوم القليلة الذوبان كالكلس ليجهز الكالسيوم اللازم لمنع تطور ترب صودية. اما في الترب الصودية يجب استمال المواد المجهزة للكالسيوم قبل البدء بعملية الغسل فهذه الترب تكون رديئة التركيب بحيث ان حركة الماء فيها بطيئة جدا او معدومة. وغالبا ما يستعمل الجبس او الكبريت لاستصلاحها حيث يتحد الصوديوم المزاح من معقد التبادل مع الكبريتات لتكوين كبريتات الصوديوم التي يمكن غسلها الى الماء الارضي ثم الى المبازل.

4- الادارة الملائمة للترب المستصلحة:

ان فتح المبازل وخفض مستوى الماء الارضي لا يعني بالضرورة الحصول على انتاج جيد مالم يرافقه ادارة مناسبة للأرض المستصلحة. وتشمل الادارة الجيدة تحسين ظروف التربة من حيث مغاض الماء وحركته في المقد وتحسين تهوية التربة بواسطة زراعة المحاصيل الملائمة واستعمال الدورات الزراعية وزيادة المادة العضوية في التربة كالسماد الحيواني او مخلفات النبات. اضافة الى استعمال ماء الري بشكل يتلائم مع متطلبات المحصول، فعند اضافة كميات كبيرة من الماء يؤدي الى رفع مستوى الماء الارضي رغم وجود المبازل فان ذلك يؤدي الى تملح التربة مرة ثانية لتكون غير ملائمة لنمو النبات.

التعايش مع الملوحة والقلوية:

من الاجراءات المهمة التي وجدت ذات فائدة عند زراعة الترب الملحية، ما يلي:

1- اختيار المحاصيل التي تتحمل الملوحة:

ان اختيار محصول عالي التحمل للملوحة يمون دوما اكثر اقتصاديا لزراعة الاراضي الملحية من المحصول واطئ التحمل. ويجب التأكيد ان اختيار المحصول العالي المقاومة لا يعني الحصول على انتاج جيد في الاراضي الملحية مالم ترافقه خطوات اخرى ملائمة لزراعة مثل هذه الاراضي واختيار اصناف اكثر مقاومة للملوحة من المحاصيل والنباتات الاخرى.

2- استعمال طرق الارواء الملائمة:

ان اضافة الماء بأوقات متقاربة بحيث يمكن تخفيف التركيز الملحي لمحلول التربة تحت المنطقة الجذرية. فعند الري بالرش يتحرك الماء الى الاسفل ويحافظ على تركيز ملحي منخفض في المنطقة الجذرية مما يحسن من قابلية الجذور على النمو وامتصاص الماء والعناصر الغذائية في المناطق المنخفضة في نسبة الاملاح.

تساعد طريقة الري بالتنقيط احيانا الى غسل الاملاح بعيدا عن المنطقة الجذرية بصورة غير دائمية حيث ان استمرار استعمال طريقة التنقيط دون غسل الاملاح او البزل قد تؤدي بعد فترة الى تملح المنطقة الجذرية.

3- استعمال طرق الفلاحة:

ان من اهم طرق الفلاحة المستعملة للزراعة في الاراضي الملحية هو الزراعة على مروز وتعيير المرز بالماء ثم الزراعة قرب مستوى الماء في المرز لأجل غسل الاملاح بعيدا عن البذور. قد يساعد ري الارض رية قوية قبل الزراعة على تخفيف تركيز الاملاح حول البذور للمساعدة على انبات البذور.

4- معاملات التربة:

لا تحتاج الترب الملحية الى معاملات معينة عندما تكون غير صودية. اما الترب الصودية فيتم التعايش معها عن طريق زراعة المحاصيل المقاومة المعمرة. كذلك الاعتناء بالزراعة وذلك بتهيئة مهاد جيد للبذور والتأكد من بزوغ البادرات قبل حصول تغيرات فيزياوية في التربة السطحية. فيجب الحذر من اضافة ماء الري قبل بزوغ البادرات لان ذلك يؤدي الى غلق المسامات واختناق البادرات.