الباب الرابع

صلاحية المياه للري

Dr.Ahmed; 01/07/2006

D1

- في معظم الأحيان تدعوا حاجة التوسع الزراعي إلى استغلال جميع مصادر المياه الموجودة سواء كانت مياه المصارف أو مياه الآبار بجانب مياه الأمطار ومياه الأنهار. على أن إمكانية استغلال هذه المياه لأغراض الري ترتبط بالعوامل والظروف الآتية:
  - الصفات الكيمائية للمياه.
  - نوع المحصول.
  - ظروف التربة.
  - الظروف المناخيه.
  - العمليات الزراعية.

- **يمكن حصر الصفات الكيمائية التي تتعلق بصلاحية المياه لري المحاصيل الزراعية في:**
  - **التركيز الكلي للأملاح:** أي مجموع الأيونات الذائبة.
  - **التركيز النسبي للصوديوم:** أي نسبة الصوديوم إلى الكاتيونات المعدنية الأخرى.
  - **تركيز البيكربونات: النسبة إلى تركيز الكالسيوم والمغنسيوم.**
  - **وجود العناصر النادرة:** مثل البورون بتركيز سام للنبات.

والتركيز الكلي للأملاح في المياه المراد استعمالها لأغراض الري تقرر نوع المحصول وكميته كما أنه تتخذ مقياسا لما يعرف باحتمال نشأة وتراكم الأملاح في التربة.

التركيز الكلي للأملاح في مياه الري وأثره على النبات وعلى التربة النامي فيها:

- **تأثير الملوحة على النبات:**

زيادة الملوحة في ماء الري تؤثر على المحصول بتحديد نوعه وينقص غلته وبتغير صفاته ويرجع ذلك لأسباب فسيولوجية أهمها نقص مقدرة النبات في المحصول على كفايته من الماء اللازم لنموه

q تأثير الملوحة على التربة

- إن توالي عمليات الري بواسطة مياه ترتفع بها نسبة الأملاح يؤدي إلي تراكمها في التربة مما يؤدي إلي تحويلها في النهاية إلي تربة ملحية خاصة عنما تكون النفاذية سيئة في التربة ولا يتوفر نظام صرف جيد.
- لذلك فلابد من إضافة كمية من مياه الري يطلقعليها الإحتياجات الغسيلية لغسيل الكميات المتراكمة من الأملاح

محاصيل الخضر		
١٢ ملليموز/سم	١٠ ملليموز/سم	٤ ملليموز/سم
بنجر - إسبراجلس – سبانخ	طماطم –كرنب –فلفل – قرنبيط – خس – بطاطس – جزر – بصل – بسلة – قرع – خيار	الفجل - الكرفس - الفاصوليا الخضراء
محاصيل الحقل		
١٦ ملليموز/سم	١٠ ملليموز/سم	٤ ملليموز/سم
شعير – بنجر سكر – قطن	قمح – أرز – ذرة – كتان – عباد شمس - خروع	فول
محاصيل فاكهة		
عالية المقاومة	متوسطة المقاومة	حساسة للملوحة
نخيل	رمان – تين – زيتون – عنب	كمثرى – تفاح – برتقال – برقوق – لوز – مشمش – خوخ – شليك – ليمون
درجة التوصيل الكهربي محسوبة في المستخلص الشبع للتربة		

تقسيم ملوحة المياه على حسب تأثيرها على النبات والتربة

١. مياه منخفضة الملوحة:

وهي ما تقل درجة التوصيل الكهربائي بها عن ٠.٢٥ مليموز/سم أي ما يقابل ٦٠ جزء في المليون تقريبا. وتعتبر هذه المياه جيدة ويمكن استعمالها في ري جميع المحاصيل في جميع أنواع الأراضي دون خشية تجمع الأملاح في التربة

٢. مياه متوسطة الملوحة:

تتراوح درجة التوصيل الكهربائي بها بين ٠.٢٥ – ٠.٧٥ مليموز/سم أي ما يقابل ١٦٠ – ٥٠٠ جزء في المليون تقريبا. وتعتبر هذه المياه أقل جودة من مياه القسم الاول إذ أن المحاصيل الحساسة للملوحة سوف تتأثر باستعمال هذه المياه

٣. مياه عالية الملوحة

تتراوح فيها درجة التوصيل الكهربائي بين ٠.٧٥ – ٢.٢٥ ملليموز/سم أي ما يقابل ٥٠٠٠ جـ. ف. م٣ تقريبا. وهذه المياه يتعزر استعمالها في الأراضي المحدودة الصرف ويقتصر استخدامها علي على المحاصيل المقاومة للملوحة كما يتطلب استعمالها تخير التربة الملائمة ومراعاة الإحتياجات الغسيلية

٤. مياه عالية جدا في الملوحة

وهي تزيد فيها درجة التوصيل الكهربائي عن ٢.٢٥ ملليموز/سم أي ما يزيد عن ١٥٠٠ جـ . م٣ وهذه المياه لا تصلح للإستعمال تحت الظروف العادية وقد تستعمل في بعض الظروف الخاصة مع المحاصيل العالية جدا في مقاومتها للملوحة في الأراضي العالية النفاذية

التركيز النسبي للأملاح في المياه وإحتمال نشأة القلوية

- ليست مشكلة استعمال المياه الملحية من الري ناجمة عن ملوحة تلك المياه و احتمال الضرر المباشر على المحصول و تراكم الأملاح في التربة فقط. بل لأن هناك للمشكلة وجها آخر لا يقل إن لم يكن أكثر تعقيدا، فبصرف النظر عن مدى ملوحة المياه فقد يتسبب استعمالها في الري تحول تدريجي في الخواص الطبيعية و الكيماوية للتربة الجيدة عن طريق تزايد الصوديوم الممتص في معقد الامتصاص و تزداد هذه الخطورة كلما كانت التربة ثقيلة في القوام خالية من احتياطي الكالسيوم.

- ينتج هذا الضرر في صفات التربة تحت تأثير زيادة نسبة الصوديوم إلى الكاتيونات الأخرى (Mg + Ca) ، أو تحت تأثير زيادة نسبة البيكربونات إلى الكالسيوم أو المغنسيوم في ماء الري.
- لذلك فإنه يجب أن يتم التعرف علي ما يعرف بالنسبة الامتصاصية للصوديوم وكذلك كربونات الصوديوم المتبقية في مياه الري للتنبؤ بإمكانية حدوث قلوية للتربة من عدمه

$$\text{(SAR) Sodium Adsorption Ratio} = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{(Ca^{++} + Mg^{++})}{2}}}$$

$$RSC = (CO3 + HCO3) - (Ca + Mg)$$

تقسيم مياه الري من ناحية تأثيرها المحتمل على نشأة القلوية بالتربة

١. مياه ذات تركيز منخفض من الصوديوم

ويمكن استعمال مثل هذه المياه في كل أنواع الأراضي مع احتمال قليل جدا لزيادة الصوديوم الممتص في التربة لدرجة لا تسبب أي تلف في الخواص الطبيعية- ومع ذلك فإنه قد يخشى من استعمالها في الحدود العليا من هذا التقسيم على بعض المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم

٢. مياه ذات تركيز متوسط من الصوديوم:

عند استعمال هذه المياه تراعى العناية الكافية بالصرف والغسيل وإضافة المواد العضوية والجبس إذا كانت التربة خالية من كل منها احتاج الأمر إلى ذلك وتزداد خطورة هذه المياه إذا كانت الملوحة عالية في نفس الوقت

٣. مياه ذات تركيز عالي من الصوديوم

من المؤكد ارتفاع الصوديوم الممتص في التربة نتيجة استعمال هذه المياه ومن ثم يجب أن تراعى العناية الكافية بالصرف والغسيل وإضافة المواد العضوية والجبس إذا كانت التربة خالية من كل منها احتاج الأمر إلى ذلك وتزداد خطورة هذه المياه إذا كانت الملوحة عالية في نفس الوقت

٤. مياه ذات تركيز عالي جدا من الصوديوم

وتعتبر هذه المياه غير مرضية في استعمالها عموما إذا كانت الملوحة منخفضة أو متوسطة مع مراعاة كافة الإحتياطات السابقة من العناية بالصرف وإضافة المصلحات.

من ناحية تقسيم المياه تبعا لموقف كربونات الصوديوم المتبقية فقد قسمها Eaton إلى ثلاثة أقسام هي:

١. مياه غير صالحة للإستعمال في الري. وهي ما زادت فيها الكربونات المتبقية عن ٢.٥ ملليمكافئ/لتر.
٢. مياه محدودة الإستعمال أو مشروعة الإستعمال وهي ما كانت الكربونات المتبقية فيها تتراوح بين ١.٥ – ٢.٥ ملليمكافئ/لتر.
٣. مياه صالحة للإستعمال وهي ما كانت الكربونات المتبقية فيها أقل من ١.٥ ملليمكافئ/لتر.

العناصر السامة وتأثيرها على صلاحية المياه

- كثيرا ما تحتوي المياه – خصوصا في المياه عالية الملوحة نسبيا على تركيزات من بعض العناصر التي لا تؤثر عادة على رقم الملوحة الكلية ولكنها في حدود هذه التركيزات تعتبر سامة أو محدودة لنمو النباتات وليس لها علاقة بخواص التربة.
- البورون هو أشهر هذه العناصر فزيادة التركيز منه عن ٣-٤ جزء في المليون يحول دون الإستفادة من المياه لإنتاج أي محصول ولذلك كان من الضروري تحليل المياه بالنسبة للبورون.

- ويجدر الإشارة إلى أن وجود الكربونات في مياه الري له تأثير مباشر على النباتات.
- كذلك الكميات العالية من الكلوريد لها تأثير سام على بعض أشجار الفاكهة من الحلويات وأيضا الكميات العالية من المغنسيوم لها تأثير سام على بعض المحاصيل عموما.

أما بقية العوامل الأخرى التي تؤثر على صلاحية المياه للري فهي

- **نوع المحصول**

يجب أن يكون تقسيم المياه للري على أساس تحمل محصول معين أو محاصيل معينة في الدورة للأملاح الكلية أو لتركيز أيون معين يحدد تحمل المحصول للملوحة بأنه تركيز المحلول الأرضي الذي يسبب نقص في المحصول عند مقارنته بالمحصول في الأرض العادية.

- **التربة**

يعتبر قوام وبناء الأرض وظروف الصرف والنفاذية ومحتواها من الأملاح وتركيب ونسب الكالتيونات المتبادلة بالأرض ورقم الـ pH ووجود كربونات الكالسيوم ومركبات أخرى للكالسيوم بالأرض بعض العوامل الهامة التي تحدد تأثير ماء الري

q المناخ

يعتبر النتح والتبخر والمطر العنصرين الأساسيين للمناخ الذين يجب أخذهما في الاعتبار عند تحديد صلاحية الماء للري إذ يحدد معدل النتح والتبخير كمية الماء المالح التي ستضاف خلاف فترة النمو لنبات معين وعلى أرض معينة كما أن هذا المعدل يؤثر على الفترة بين الريات وبالتالي على التغيرات الموسمية للأملاح في القطاع الأرضي.

q العمليات الزراعية

تؤثر عمليات الخدمة المتبعة مثل طريقة الري، كفاءة الصرف المتبعة عمليات خدمة التربة علي تحديد صلاحية المياه للري