

## مقال مرجعي ملوحة التربة ومياه الري (أنواعها وآثارها وأعراضها على نباتات الخضر)

إعداد الباحثين:

<sup>1</sup> هاجر ستار المزيرعة <sup>2</sup>نادية ناصر حامد <sup>2</sup>رشا كاظم حمزة

[1] مديرية زراعة البصرة / قسم تنمية الاهوار]

[2] قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة / جامعة البصرة]

### الملخص:

تعتبر مشكلة تملح التربة من أهم وأخطر المشاكل في الأراضي الزراعية وخاصةً الأراضي الجافة ونصف الجافة من العالم. والمقصود بملوحة التربة هو حدوث تراكم كمي للأملح الذائبة في منطقة انتشار الجذور بتركيز عالي لدرجة تعيق فيها النمو المثالي للنبات وتحول قطاع التربة إلى بيئة غير صالحة لانتشار الجذور. وبصفة عامة يجب الاتزيد درجة تركيز الأملاح في مستخلص عجينه التربة المشبعة عن 4 ملليموز. <sup>1</sup> سم، وفي هذه الحالة يمكن زراعة معظم الخضروات بدون حدوث مشاكل مع مراعاة إضافة الاحتياجات الغسيلية المناسبة أثناء الزراعة، وفي حالة زيادة ملوحة التربة عن 4 ملليموز. سم <sup>1</sup> فيجب إجراء عمليات الاستصلاح اللازمة قبل الزراعة عن طريق غمر الأرض بمياه جيدة النوعية عدة مرات لخفض ملوحة التربة إلى الحدود المناسبة إذ ان اغلب المحاصيل الزراعية تكون حساسة للملوحة، ويثبط نموها ويقل إنتاجها عند التراكيز المرتفعة منها.

**الكلمات المفتاحية:** ملوحة تربة، ملوحة مياه، نباتات الخضر، اعراض الملوحة.

**الهدف من المقال:** هو تجميع مادة علمية عن مشكلة ملوحة التربة ومياه الري من حيث التعريف بها وانواعها وآثارها واعراضها على نمو وانتاج نباتات الخضر وتبسيط الضوء على بعض الدراسات السابقة التي تناولتها.

## [Reference Article: Soil Salinity and Irrigation Water (Types, Effects and Symptoms on Vegetable Plants)]

Hajar Sattar Al-Mazirah<sup>1</sup>, Nadia Nasser Hamed<sup>2</sup> and Rasha Kadhim Hamza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Directorate of Agriculture in Basrah, Marshes Development Department, Iraq

<sup>2</sup>Horticulture and Landscape department, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

### Summary:

The problem of soil salinization is one of the most important and most serious problems in agricultural lands, especially the dry and semi-arid lands of the world. What is meant by soil salinity is the occurrence of a quantitative accumulation of dissolved salts in the area of root spread in a concentration so high that it hinders the ideal growth of the plant and turns the soil sector into an environment unsuitable for the spread of roots. In general, the degree of salt concentration in the saturated soil paste extract should not exceed  $4 \text{ mmose}^{-1} \text{ cm}$ . In this case, most vegetables can be grown without problems, taking into account the addition of appropriate washing needs during cultivation, and in case the salinity of the soil exceeds  $4 \text{ mm. cm}^{-1}$  The necessary reclamation operations must be carried out before planting by immersing the land with good quality water several times to reduce the salinity of the soil to the appropriate limits, as most agricultural crops are sensitive to salinity, and their growth is inhibited and their production is reduced at high concentrations of it.

**Key words:** Soil salinity, Water salinity, Vegetable plants, Salinity symptoms.

### المقدمة:

تُعتبر مشكلة ملوحة التربة وماء الري من اهم وأخطر المشاكل التي تواجه الزراعة ومن بين أكثر الجهود البيئية غير الحيوية تأثيراً في انخفاض أيضاً ونمو النبات وإنتاجه، فزيادة نسبة الاملاح خصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة تقلل من نسبة الاراضي المخصصة للإنتاج الزراعي (Grattan and Grieve, 1992)، وتؤثر الملوحة في ما يقارب الـ 20% من الأراضي المزروعة في العالم (Ghassemi et al., 1995) ويعد العراق في مقدمة البلدان العربية والآسيوية من حيث المساحة الكلية المتأثرة بالملوحة (Batanony, 1996) وقد تفاقم تأثيرها في العراق في السنوات الأخيرة بسبب شحة الأمطار والموارد المائية وتدهور نوعيتها وسوء إدارتها. كما يؤثر تجمع الاملاح في التربة في تغيير بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية كرفع درجة التفاعل باتجاه القلوية وضعف بنائها وصلادتها وزيادة انضغاطها وانخفاض حركة الماء فيها وخفض نفاذيتها لتحويلها الى تربة غدقة (الزبيدي، 1989)، كما تؤثر في عدم التوازن الأيوني للعناصر الغذائية معرقة بذلك الحالة التغذوية للنبات (Lauchli and Epistien, 1990).

المقصود بملوحة التربة هو حدوث تراكم كمي للأملح الذائبة في منطقة انتشار الجذور بتركيز عالي لدرجة تعيق فيها النمو المثالي للنبات وتحويل قطاع التربة الى بيئة غير صالحة لانتشار الجذور، وتتكون الاملاح الذائبة من الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم والكلوريد والكبريتات بصفة أساسية ومن البوتاسيوم والبيكاربونات والنترات والبورون بصفة ثانوية (حسن، 2015).

تتفاوت النباتات فيما بينها في درجة تحملها للأملاح وذلك لأسباب فسيولوجية خاصة بالنبات وتقسم النباتات إلى:

أ- نباتات الخضر الحساسة للملوحة: مثل الفاصوليا، الرقي، الكرفس، البطيخ، الفجل، وغيرها.

ب- نباتات الخضر متوسطة التحمل للملوحة: مثل الجزر، الخس، البصل، الثوم، الطماطة، وغيرها.  
 ج- نباتات الخضر المتحملة للملوحة: مثل البنجر، السبانخ، الباذنجان، الباميا، الفلفل، اللفت، الجرجير، وغيرها.

تُقسم الترب تبعاً لاحتوائها على الاملاح الى عدة أنواع وهي:

اولاً: التربة الملحية الصودية : تحتوي هذه الأراضي على كميات عالية من الأملاح المتعادلة بالإضافة إلى ارتفاع الصوديوم المتبادل وتؤدي إلى ضرر بنمو النبات، وهي الأراضي التي يزيد فيها التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة الأرض المشبعة عن 4 ملليموز.سم<sup>-1</sup>، وتزيد نسبة الصوديوم المتبادل ESP عن 15 % وعادةً الـ PH لها في حدود 8.5 نتيجة لوجود تركيز مرتفع من الأملاح المتعادلة ونتيجة لغسيل هذه الأراضي تتحول الأرض إلى صودية قلوية ويرتفع الـ PH إذا لم يكن هناك مصدر كاف من  $Ca^{++}$  ,  $Mg^{++}$  في الأرض أو في المياه الغسيل، وذلك لتميو الصوديوم المتبادل بعد غسيل الأملاح مسبباً ارتفاع تركيز  $OH^{-}$  في المحلول الأرضي. وهذا يؤدي إلى تفرق غرويات الأرض وإلى تكون بناء رديء فتصبح الأرض غير منفذة وتزداد سمية الصوديوم للنبات، ويجب التخلص من الأملاح الزائدة بالغسيل ثم إضافة الجبس الزراعي كمصدر لعنصر الكالسيوم مع الغسيل لمعادلة قلوية التربة ولتحويل الطين الصوديومي إلى طين مشبع بالكالسيوم ليلائم نمو النبات.

ثانياً: التربة الصودية أو القلوية: درجة حموضة التربة تصل إلى 8.4 و تحتوي هذه التربة على نسبة مرتفعة من الأملاح بالإضافة إلى زيادة النسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP بها عن 15% .

ثالثاً: التربة الملحية الصودية: وهي مزيج من التربة الملحية والصودية وتكون هذه التربة شديدة الخطورة على نمو النبات ودرجة حموضة التربة أكبر من 8.4 اما درجة التوصيل الكهربائي EC ترتفع عن 2ملليموز. سم<sup>-1</sup> نسبة الصوديوم المتبادل ESP بها أكبر من 15% ( حسن، 2015).

تقسيم مياه الري تبعاً لاحتوائها على الاملاح الى عدة أنواع وهي:

هناك عدة تقسيمات لمياه الري العالمية سنتطرق هنا لتقسيم كيلي Killey classification أعتمد هذا التقسيم على Sodium percentage(sp) للتعبير عن مدى صلاحية المياه للري وقد قسم مياه الري الى ثلاثة درجات تبعاً لقيمة (sp) (Al-Zubaydi and Al-Seedi , 1999) وهي:

1- مياه صالحة للري: قيمة النسبة المئوية للصوديوم فيها 60% وهذه المياه صالحة لجميع الأراضي ولجميع المحاصيل.

2- مياه متوسطة الصلاحية للري: قيمة النسبة المئوية للصوديوم فيها تتراوح من 60-70% وهذه المياه متوسطة الصلاحية حسب نوع التربة.

3- مياه غير صالحة للري: قيمة النسبة المئوية للصوديوم فيها تتراوح أكثر من 70% وهذه المياه غير صالحة لمعظم الأراضي والمحاصيل.

## أثر الملوحة على نباتات الخضر:

يعرف الأثر السلبي للملوحة على النبات والتربة بظاهرتين هما ارتفاع الضغط الأزموزي والأثر التراكمي للأيونات السامة (حسن، 2015).

## أولاً: ارتفاع الضغط الأزموزي:

فعند زيادة الأملاح في قطاع التربة يزداد الضغط الأزموزي في منطقة انتشار الجذور وحتى يتمكن النبات من مقاومة هذه الظروف غير الملائمة في محلول التربة تقوم الخلايا النباتية برفع الضغط الأزموزي الداخلي للسيتوبلازم وهذا يؤدي إلى فقد النبات للطاقة الحيوية اللازمة لتطوره ونموه مؤدياً إلى ضعفه وقلة إنتاجيته (Zhu 2001) ، ويمكن حساب قيمة الضغط الأزموزي لمحلول الماء الأرضي من المعادلة الآتية: (الضغط الأزموزي (جو) = التوصيل الكهربائي بالملوموز. سم<sup>-1</sup> × 0.36).

## ثانياً: الاثر التراكمي للأيونات السامة:

تتزايد نسبة امتصاص الأيونات السامة مثل الكلور والبورون والصوديوم عن طريق الجذور في وجود نسبة مرتفعة منها في محلول التربة وهو ما يسمى بالتأثير النوعي للأملاح (Specific Effect). ويؤدي ارتفاع نسبة وجود هذه العناصر في أوراق النبات إلى عاقبة التغذية وامتصاص العناصر الأخرى. كما أن زيادة تركيزها كافيلاً لإحداث سمية أيونية للنبات، فمثلاً يعتبر تأثير البورون على النبات تأثيراً نوعياً إذ يؤثر على نمو كثير من النباتات إذا زاد تركيزه عن واحد جزء / مليون في المحلول الأرضي وكذلك زيادة تركيز عنصر الصوديوم يؤدي إلى الإضرار بالنبات (Asch et al., 2000).

## تأثير ملوحة مياه الري على خصوبة التربة وإنتاجية النباتات:

1. تؤثر ملوحة مياه الري على خصوبة التربة عن طريق تراكم الأملاح الذائبة على سطح التربة وفي منطقة الجذور بحسب نوع التربة .
2. يؤدي استخدام المياه المالحة في الري وخاصة في الأراضي الطينية إلى هدم بناء التربة وجعلها قليلة النفاذية وعديمة التهوية، وخاصةً أن المياه المالحة الغنية بالكاتيونات وخاصة الصوديوم Na<sup>+</sup> تحول الطين الموجود في التربة إلى طين صودي غير ثابت يتفكك بسرعة تحت تأثير مياه الأمطار ويتفرق.
3. تؤثر ملوحة مياه الري على إنتاجية النباتات حيث تختلف المحاصيل الزراعية في حساسيتها للأملاح الذائبة في مياه الري.

## اعراض الملوحة على نباتات الخضر:

- 1- صغر حجم الأوراق وزيادة سمكها.
- 2- ظهور اللون الأخضر الداكن الى المُرَق على الأوراق.
- 3- احتراق حواف الأوراق ومن ثم جفاف الأوراق.
- 4- تقزم النباتات.

## استعراض لبعض الدراسات الخاصة في إثر الملوحة على نباتات الخضر:

بينت جري واخرون (2014) في دراسة لتأثير ملوحة مياه الري بمستوى (8.3 , 9.2 , 10.1) ديسيمنز. م<sup>-1</sup> في نمو وحاصل صنف الطماطة "سوبرماريموند وهتوف" ان زراعة الطماطة Solanum lycopersicum عند مستوى ملوحة ماء الري 8.3 ديسيمنز. م<sup>-1</sup> أدى الى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والافرع الجانبية والنورات الزهرية ووزن الثمرة وحجمها والإنتاج المبكر والإنتاجية الكلية كما كان الصنف هتوف اكثر تحملاً للملوحة مقارنة بالصنف سوبرماريموند.

وجد سعدو و بايرلي (2014) ان معاملة بذور نبات الخس *Lactuca sativa L.* صنف "شنشار و كبوس" لمستويات مختلفة من كلوريد الصوديوم (50 , 100 , 150 , 200) ميلي مول. لتر<sup>-1</sup> أظهرت نتائج البحث ان الزيادة التدريجية في تراكيز الملوحة سببت انخفاض تدريجي في جميع مؤشرات النمو المدروسة ولكلا الصنفين كما بينت ان الصنف كبوس اقل حساسية للملوحة من الصنف شنشار .

لاحظ الخطيب والنجم (2015) ان معاملة نباتات البطاطا *Solanum tuberosum* بمياه البزل لنهر الفرات المالحة ذات أيصالية 4 ديسمنز. م<sup>1</sup> قد سببت انخفاض في قيم ارتفاع النبات ومعدل المساحة الورقية والحاصل الكلي بزيادة ملوحة ماء الري.

وفي دراسة للشد الملحي قام بها (Azeem et al. (2017) على صنفين من نبات الباميا *Abelmoschus esculentus* "Chinese green and Chinese red" من خلال سقي البادرات النامية في أصص بعمر 15 يوم بتراكيز ملحية (0% , 6% , 12% , 18% NaCl) بإضافتها الى محلول هوجلاند المغذي، وبعد تكوينها لأربع اوراق مكتملة النمو تمت اعادة سقي البادرات بالتراكيز الملحية السابقة الذكر لمدة 21 يوم ولاحظوا الإنخفاض المعنوي في الوزن الطري والجاف للبادرات بزيادة التركيز الملحي المستخدم ولكلا الصنفين.

بين (Alasheebi et al. (2020) ان معاملة نباتات الكوسا *Cucurbita pepo L.* صنف Alexandria تحت ظروف الملوحة اذ استخدم أربعة تراكيز من كلوريد الصوديوم NaCl (500 , 1000 , 2000, 3000) ppm مع ماء الري أدت الى انخفاض واضح في الصفات الإنتاجية المدروسة مع زيادة التراكيز الملحية.

أجرت نجلا (2020) دراسة تأثير أربعة تراكيز من NaCl (50 , 100 , 150 , 200) Mm في نمو 5 أصناف من البطاطا (*Spunta, Rubma, Canberra, Patrica, Kastelli*) الناتجة من زراعة الانسجة وأدت زيادة تركيز الملوحة الى زيادة طردية في قيم EC والضغط الازموزي للوسط اذ تم قياس مؤشرات النمو متمثلة في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية وطول الجذور والوزنين الرطب والجاف على النبات بعمر 45 يوم وقد سُجل انخفاض في جميع الصفات المدروسة ولجميع الأصناف وكان الصنفين *Canbera* و *Kastelli* حساسين جداً للاجهاد الملحي اما *Spunta* و *Rubma* متوسطين للتحمل اما الصنف *Patrica* فقد كان الأكثر تحملاً للملوحة.

#### المصادر:

جري , عواطف نعمة , عبدالله، عبد العزيز عبدالله وصالح، انسام مهدي (2014). تأثير ملوحة مياه الري في نمو وحاصل صنف الطماطم سوبرماريموند وهتوف المزروعين تحت الانفاق الواطئة في المناطق الصحراوية جنوبي العراق. المجلة الأردنية للعلوم الزراعية , 10(4): 873 - 882.

حسن، أحمد عبد المنعم (2015). أساسيات وتكنولوجيا إنتاج الخضر (الطبعة الأولى)، سلسلة: تكنولوجيا وفسولوجيا الخضر. دار الكتب. كلية الزراعة/ جامعة القاهرة، 600 ص.

الخطيب , بسام الدين هشام والنجم، حذيفة جاسم محمد (2015). تأثير مياه الري ومغذيتها والاستنزاف الرطوبي في نمو وحاصل البطاطا. مجلة الانبار للعلوم الزراعية , 13(2): 49-60.

الزبيدي، احمد حيدر (1989). ملوحة التربة-الاسس النظرية والتطبيقية- جامعة بغداد. بيت الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

سعدو , علياء و بايرلي، رولا (2014). تأثير مستويات مختلفة من كلوريد الصوديوم في انبات البذور ومراحل النمو المبكرة لنبات الخس في صنف كبوس وشنشار. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية , 30(4): 147-154.

نجلا , صفاء (2020). تأثير إضافة كلوريد الصوديوم لوسط نمو خمسة أصناف مدخلة من البطاطا المزروعة بالأنسجة . مجلة جامعة حماة 3(5).



- Alasheebi S. a.**; Algehni, I. A.; Kalifa, A. M.; and Hamad, A. A.; (2020). Effect of humic acid on vegetative and reproductive growth of squash *Cucurbita pepo L.* under saline stress conditions. *The Libyan Journal of Agriculture*, 25(1-2): 66-74.
- Asch, F.** ;Dingkuln,M.; Dorffling, K. and Miezan, K. (2000). Leaf K/N ratio predicts salinity induced yield loss in irrigated rice. *Euphytica*. 113: 109-118.
- Azeem, A.** ; Wu, Y. ; Xing, D. ; Javed, Q. and Ullah, I. (2017). Potosynthetic response of two okra cultivars under salt stress and re-watering. *Journal of Plant Interactions*, 12(1):67-77.
- Batanony, K. H.** (1996). Ecophysiology of Halophytes and their Traditional use in the arab world. in:Halophytes and biosaline agriculture edited by chokr-allah, R.; Malcolm, C.V. and Hamdy, A. Marcel Dekker, New York U.S.A.pp.73-94.
- Ghassemi, F.** ;Jalamar, A. andnix, H.(1995).Salinisation of land and water resources: human causes ,extent, management and case studies.pp.18.wallingford ,UK,CAB international.
- Grattan, S. R.** and Grieve, C. M. (1992). Mineral element acquisition and growth response of plant growth in saline environments. *Agriculture. Ecosystems and environment*. 38: 275-300.
- Lauchli, A.** and Epstein, E. (1990). Plant response to saline and sodic condition. In: Tanji. K.K.(Ed.). *Am. Soc. Civil Eng.*, New York. pp. 113-137.
- Zhu, J. K.** (2001). Plant salt tolerance. *Trends Plant Sci.*, 6:66-71.