بسم الله الرحمن الرحيم

الملخص العربى
"استجابة نباتات الطماطم لملوحة مياه الرى"

أجريت هذه الدراسة خلال عامى ١٩٩٦ و ١٩٩٧ فى مزرعة التجارب لكلية الزراعة بمشتهر – جامعة الزقازيق لدراسة تأثير بعض المواد الكيماوية على صفات النمو، الازهار، المحصول والجودة لنباتات الطماطم النامية فى ظروف ملحية، وكذا دراسة امكانية استخدام مياه المصرف الزراعى فى رى نباتات الطماطم بغرض احلالها جزئياً بدلا من مياه النيل.

ولقد اشتملت هذه الدراسة على تجربتين :

التجربة الأولى : (تجربة الأصص) :

أجريت هذه التجربة لدراسة تأثير الرش ببعض المواد الكيماوية على مواصفات النمو الخضرى، الأزهار، التركيب الكيماوى للأوراق، المحصول والجوده وكذا التركيب التشريحى لجذور وأوراق نباتات الطماطم صنف يوسى ٩٧-٣ النامية تحت الظروف الملحية . ولقد تضمنت هذه التجربة ٣٥ معاملة هى عبارة عن تداخل فعل ٥ مستويات من الملوحة فى ماء الرى كالتالى ٣٠٠٠، ٦٠٠٠، ٩٠٠٠، ١٢٠٠٠ جزء فى المليون من أملاح كلوريد الصوديوم الى جانب معاملة الكنترول (ماء الصنبور) مع ٧ معاملات من المواد الكيماوية المضافة رشا لتقليل الآثار الضارة المتوقعة فى مثل تلك الظروف .

وقد كانت المواد الكيماوية المستخدمة فى هذه الدراسة كالتالى :

١-حمض الفوسفوريك (١٠، ٢٠ ملليمول)
٢-حمض البرولين (٣٠، ٦٠ جزء فى المليون)
٣-الباكلوبترازول (١٠٠، ٢٠٠ جزء فى المليون)
٤-ماء مقطر كمقارنة .

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها كما يلى :

١- **النمو الخضرى:** انخفضت قياسات النمو الخضرى المدروسة فى هذا العمل والمعبر عنها بارتفاع النبات، طول الجذر، عدد الأوراق والأفرع للنبات، الوزن الغض والجاف لكل من المجموع الخضرى والجذور وكذا النسبة بينهما تدريجيا نتيجة ارتفاع مستويات الملوحة . ولقد أمكن تقليل هذا الانخفاض فى تلك الصفات الخضرية باضافة بعض المواد الكيماوية المدروسة خصوصا حمض الفوسفوريك (١٠ و ٢٠ ملليمول) وكذا حمض البرولين (٣٠ و ٦٠ جزء فى المليون). وعلى الجانب الآخر تفوقت معاملة الباكلوبترازول فى حالة القراءات على المجموع الجذرى .

٢- **التركيب الكيماوى للاوراق:** أدى رى نباتات الطماطم بمستويات ملوحة متزايدة الى انخفاض تدريجى وثابت فى محتوى الاوراق من كلوروفيل أ، ب و أ + ب بينما ازداد محتوى الأوراق من الكاروتينات . وقد أمكن تقليل ذلك الانخفاض فى صبغات الكلوروفيل باضافة أى نوع من المواد الكيماوية المدروسة فى هذه الدراسة وعلى وجه الخصوص حمض الفوسفوريك بتركيز ١٠، ٢٠ ملليمول .

٣- أدت زيادة مستويات الملوحة الى انخفاض متزايد ومستمر فى محتوى الأوراق من كل من النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنسيوم، ومع ذلك فقد لوحظ اتجاه مضاد فى حالة الصوديوم والكلوريد . أدى استخدام حمض الفوسفوريك عند ١٠ ملليمول الى تفوقه فى زيادة محتوى النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنسيوم كما أدى الى خفض الصوديوم والكلوريد فى أوراق الطماطم بالمقارنة بأى من المعاملات الأخرى المدروسة تحت جميع مستويات الملوحة المستخدمة.

وفيما يتعلق بنسبة الصوديوم : البوتاسيوم، الصوديوم : الكالسيوم والصوديوم : المغنسيوم وكذا محتوى الأوراق من البرولين الحر فقد أظهرت ميل للزيادة عند زيادة الملوحة . وفى هذا الجانب، فان رش نباتات الطماطم النامية فى ظروف ملحية بأى من حمض الفوسفوريك (١٠ أو ٢٠ ملليمول) أو حمض البرولين (٣٠ أو ٦٠ جزء فى

المليون) قد قلل التأثير الضار للملوحة وذلك من خلال تقليل نسب الصوديوم الى الكاتيونات . بينما أدت اضافة البرولين الى زيادة محتوى الأوراق من البرولين الحر .

٤- **صفات الإزهار:** انخفاض تدريجياً عدد العناقيد الزهرية و عدد الأزهار الكلى على النبات نتيجة زيادة مستويات الملوحة . وفى هذا الجانب فان إضافة حمض الفوسفوريك (١٠ و ٢٠ ملليمول) قد حسنت هذه الصفات.

٥- **المحصول الثمرى ومكوناته:** انخفضت كل القياسات المعبر عنها بعدد الثمار / نبلت، متوسط وزن وطول وقطر الثمرة وكذا محصول النبات بدرجة متزايدة وثابتة نتيجة زيادة مستوى الملوحة . وقد أمكن تقليل هذا الانخفاض فى هذه الصفات عن طريق اضافة أى من الكيماويات المستخدمة، وعلى وجه الخصوص حمض الفوسفوريك (١٠ و ٢٠ ملليمول)، حمض البرولين (٣٠ جزء فى المليون) والباكلوبترازول (١٠٠ جزء فى المليون).

٦- **جودة الثمار:** ازدادت تدريجيا محتويات الثمار من حمض الاسكوربيك (فيتامين ج)، الحموضة الكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية عند زيادة مستويات الملوحة فى ماء الرى . وفى هذا الجانب، فان اضافة أى من حمض الفوسفوريك (١٠ و ٢٠ ملليمول) أو الباكلوبترازول (١٠٠ جزء فى المليون) قد حسن معنويا محتوى الثمار من فيتامين جـ والمواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة بالكنترول، بينما أدت إضافة حمض البرولين الى زيادة معنوية فى محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية فقط. وعلى العكس من ذلك، لم يكن لأى من المواد الكيماوية المستخدمة تأثير معنوى على محتويات الثمار من الحموضة الكلية .

٧- انخفض تدريجيا محتوى الثمار من السكريات المختزلة والكلية عند زيادة مستويات الملوحة فى ماء الرى . والعكس تماما فى حالة السكريات غير المختزلة . وبهذا الخصوص، فان رش نباتات الطماطم بحمض الفوسفوريك (١٠ و ٢٠ ملليمول) قد حسن محتوى الثمار من السكريات وقلل من التأثير الضار للملوحة فى هذا الجانب. وقد أظهر الباكلوبترازول تأثيرا ايجابيا – الى حد ما – على محتويات الثمار من السكريات .

٨- أظهرت نباتات الطماطم التى تم ريها بمحاليل تحتوى على مستويات متزايدة من الملوحة انخفاضا تدريجيا فى محتوى الثمار من عناصر النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والكالسيوم. ومع ذلك فقد ظهر اتجاها معاكسا فى حالة الصوديوم. وقد أمكن تقليل مثل تلك التأثيرات الضارة عن طريق إضافة أى من الكيماويات المستخدمة (حمض الفوسفوريك، حمض البرولين والباكلوبترازول). من ناحية أخرى، فقد أدى رش نباتات الطماطم بمثل تلك المواد الى خفض محتوى الثمار من عنصر الصوديوم مقارنة بمعاملة الكنترول.

٩- **الصفات التشريحية للنبات:** أدت زيادة مستويات الملوحة إلى انخفاض السمك لكل الصفات التشريحية المدروسة للجذر مثل أنسجة الأبيدرمس والاكسودرمس، القشرة، اللحاء، الخشب والنخاع وكذلك للورقة مثل سمك النصل، النسيج الوسطى (العمادى والاسفنجى)، البشرة العليا والسفلى بينما حدثت زيادة طفيفة فى قطر وعرض العرق الوسطى نتيجة الزيادة فى مستويات الملوحة، فى هذا الجانب ادى رش نباتات الطماطم بأى من المواد الكيماوية وعلى وجه الخصوص حمض الفوسفوريك (١٠ و ٢٠ ملليمول) إلى الحصول على أعلى القيم فى صفات الجذر التشريحية وكذا كل الكيماويات فى حالة صفات الأوراق التشريحية مقارنة بمعاملة الكنترول.

الخلاصة:

عموما .. فانه يمكن القول أن رى نباتات الطماطم صنف يوسى ٩٧-٣ بمياه ملحية تحتوى حتى ٦٠٠٠ جزء فى المليون من ملح كلوريد الصوديوم يكون آمنا فى الاستخدام مع مراعاة أن يكون ذلك مصحوبا برش نباتات الطماطم بالمواد الكيماوية المختلفة المذكورة فى هذه الدراسة، وعلى وجه الخصوص حمض الفوسفوريك ١٠ أو ٢٠ ملليمول وذلك للحصول على محصول مقبول ومناسب مع مواصفات جودة جيدة، وكذا تقليل الآثار الضارة للملوحة .

التجربة الثانية : (تجربة الحقل) :

أجريت هذه التجربة لدراسة امكانية استخدام مياه المصرف الزراعى فى رى نباتات الطماطم وكذا تأثير مرات الاضافة بمثل تلك النوعية من المياه على صفات النمو

الخضرى، التركيب الكيماوى للأوراق، المحصول ومكوناته وكذا جودة الثمار والتركيب التشريحى للأوراق لبعض أصناف الطماطم . ولقد اشتملت هذه التجربة على ١٢ معاملة عبارة عن تداخل فعل ٦ معاملات للرى على صنفين هما الادكاوى وصنف يوسى ٩٧-٣. وكانت معاملات الاضافة لمياه الرى كالتالى :

١- الرى بمياه عادية من ماء النيل فقط طول الموسم بلغت ١٠ مرات (معاملة الكنترول).
٢- الرى مرتان بمياه المصرف يعقبها الرى ٨ مرات بمياه النيل .
٣- الرى أربع مرات بمياه المصرف يعقبها الرى ٦ مرات بمياه النيل.
٤- الرى ست مرات بمياه المصرف يعقبها الرى ٤ مرات بمياه النيل .
٥- الرى ثمان مرات بمياه المصرف يعقبها الرى مرتان بمياه النيل .
٦- الرى بمياه المصرف عشر مرات وذلك طول الموسم .

ويمكن تلخيص أهم النتائج كما يلى :

١- **النمو الخضرى:** أدى استخدام مياه المصرف فى الرى مرتين وحتى أربع مرات الى زيادة جميع الصفات الخضرية المعبر عنها بارتفاع النبات، طول الجذر، عدد الأفرع، عدد الأوراق/نبات وكذا الوزن الغض والجاف للنبات . ومن ناحية أخرى فان زيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف أكثر من أربع مرات وحتى عشر مرات أدى الى انخفاض تدريجى معنوى فى معظم صفات النمو المدروسة . وبالنسبة للأصناف فقد كان الصنف ادكاوى أحسن حالا وأظهر اعلى القيم فى تلك الصفات مقارنة بصنف يوسى ٩٧-٣.

٢- **التركيب الكيماوى للأوراق:** أدى رى نباتات الطماطم بمياه المصرف أربع مرات الى الحصول على أعلى القيم فى محتوى الأوراق من صبغات التمثيل الضوئى (كلوروفيل أ، ب وكذا الكاروتينات) بينما أدت زيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف أكثر من أربع مرات الى انخفاض تدريجى فى كل تلك الصبغات . وفى هذا الجانب فقد سجل الصنف ادكاوى أعلى التركيزات فى محتوى الأوراق من كل تلك الصبغات المدروسة مقارنة بصنف يوسى ٩٧-٣.

٣- أدى رى نباتات الطماطم بمياه المصرف أربع مرات الى زيادة محتوى الأوراق من عناصر النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والمغنسيوم، ولكن الزيادة فى الريات بمياه المصرف حتى عشر ريات قد خفضت تدريجيا تلك العناصر فى أوراق النباتات . من ناحية أخرى انخفض محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم نتيجة للرى بمياه المصرف وقد ازداد هذا الانخفاض نتيجة لزيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف . فى هذا الجانب احتوت أوراق نباتات صنف الادكاوى على أعلى التركيزات من كل من العناصر المذكورة مقارنة بصنف يوسى ٩٧-٣.

٤- أدى استخدام مياه المصرف فى رى نباتات الطماطم الى زيادة مستمرة ومتدرجة فى محتوى الأوراق من عناصر الصوديوم والكلوريد والبرولين الحر وكذا النسبة بين الصوديوم وكلا من البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنسيوم وفى هذا الجانب فقد ظهرت أعلى القيم عند استخدام أكبر عدد من الريات بمياه المصرف – ١٠ مرات – بالمقارنة باستخدام مياه النيل فقط خلال موسم النمو . وقد أظهرت نباتات الصنف ادكاوى أعلى القيم فى هذا الجانب مقارنة بتلك النباتات الخاصة بصنف يوسى ٩٧-٣.

٥- **الأزهار، المحصول ومكوناته:** أدى استخدام مياه المصرف فى رى نباتات الطماطم حتى أربع مرات خلال موسم النمو الى زيادة عدد العناقيد الزهرية والثمار بالنسبة للنبات الواحد، متوسط وزن الثمرة، طول وقطر الثمرة، محصول النبات، المحصول المبكر والكلى بالنسبة للفدان . وعلى العكس من ذلك فان زيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف أكثر من أربع مرات قد أدى الى انخفاض شديد لكل تلك الصفات وخصوصا مع استخدام العدد الأكبر من الريات بمياه المصرف – ثمان وعشر مرات، وفى هذا الجانب أظهر الصنف ادكاوى أعلى القيم فيما يتعلق بمتوسط وزن، طول وقطر الثمرة، محصول النبات والمحصول الكلى / فدان، بينما سجل الصنف يوسى ٩٧-٣ أعلى القيم فى عدد العناقيد وعدد الثمار بالنسبة للنبات الواحد وكذا المحصول المبكر طن/فدان.

٦- **جودة الثمار:** أدى استخدام مياه المصرف فى رى نباتات الطماطم حتى أربع مرات الى زيادة تدريجية فى محتوى الثمار من كلا من حمض الاسكوربيك (فيتامين جـ)

والحموضة الكلية، بينما أدت زيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف الى انخفاض ثابت فى هذا الجانب . أما بخصوص المواد الصلبة الذائبة الكلية فانه عند زيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف حتى ١٠ ريات قد أدى الى زيادة مستمرة ومتدرجة فى هذا الجانب . احتوت ثمار الصنف ادكاوى أعلى الكميات من فيتامين جـ والمواد الصلبة الذائبة الكلية بينما تفوقت ثمار الصنف يوسى ٩٧-٣ فى محتواها من الحموضة الكلية .

٧- أدى استخدام مياه المصرف فى الرى الى زيادة محتوى الثمار من السكريات غير المختزلة فى حالة الرى مرتين والسكريات المختزلة والكلية فى حالة الأربع ريات، بينما زيادة عدد مرات الرى حتى عشر ريات فان انخفاضا واضحا يحدث لكل تلك الصفات . وفى هذا الجانب فان ثمار الطماطم لصنف ادكاوى قد سجلت أعلى محتوى من السكريات المختزلة والكلية، بينما تفوقت ثمار للصنف يوسى ٩٧-٣ فى محتواها من السكريات غير المختزلة .

٨- أدت زيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف الى انخفاض تدريجى فى محتوى ثمار الطماطم من عناصر النيتروجين، الفوسفور والكالسيوم، بينما لوحظت نتائج معاكسة فى حالة عنصر الصوديوم . وفيما يتعلق بمحتوى الثمار من عنصر البوتاسيوم، فقد ازداد محتوى الثمار منه كنتيجة لزيادة عدد مرات الرى بمياه المصرف حتى أربع مرات ثم انخفض بعدها تدريجيا كنتيجة لزيادة عدد مرات الرى المضافة من مياه المصرف، وفى هذا الجانب أظهر الصنف ادكاوى أعلى محتوى من عناصر النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والصوديوم، بينما سجل الصنف يوسى ٩٧-٣ أعلى القيم من عنصر الكالسيوم .

٩- **الصفات التشريحية للأوراق:** ادى استخدام مياه المصرف فى الرى حتى عشر مرات خلال موسم النمو إلى انخفاض سمك كل صفات الورقة التشريحية مثل النصل، النسيج الوسطى (النسيج العمادى والاسفنجى)، البشرة العليا والسفلى وعدد أوعية الخشب بينما لوحظت زيادة طفيفة فى قطر وعرض العرق الوسطى. وفى هذا الجانب فقد أظهر الصنف ادكاوى أعلى القيم فى كل الصفات المدروسة مقارنة بالصنف يوسى ٩٧-٣ .

الخلاصـــــــــــة:

يمكن القول ان استخدام مياه المصرف فى رى نباتات الطماطم حتى أربع مـــرات قد أدى الى تحسن واضح فى كل الصفات الخضرية وكـــذا المحصـــول ومكوناتـــه لكـــل الأصناف المدروسة . بينما أدت الزيادة فى عدد مرات الرى بمياه الصرف لأكـــثر مـــن أربع مرات الى أحداث تأثيرات مضادة وضارة فى معظم الصفات المدروسة . أيضا فقـــد أثبتت نباتات الصنف ادكاوى انها أكثر تحملا للظروف الملحية مقارنة بنباتـــات الصنـــف يوسى ٩٧-٣، لذا فقد أعطت أعلى محصول مع أحسن صفات جـــودة فـــى مثـــل تلـــك الظروف .

وعموما فانه يستنتج من ذلك أنه تحت مثل تلك الظروف، فانه يمكن والى حد مـــا استبدال مياه المصرف الزراعى حتى أربع ريات بدلا من مياه النيل وذلك فى رى نباتـــات الطماطم لأى من الصنفين وخصوصا الصنف ادكاوى . وبهذا فانه يمكننا توفـــير حوالـــى ٤٠% من مياه النيل العذبة التى يمكن توجيهها نحو أغراض أخرى .

استجابة نباتات الطماطم لملوحة مياه الري

رسالة مقدمة من

يوسف محمد عبده أحمد

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (بساتين) كلية الزراعة - جامعة عدن (١٩٨٤)

ماجستير فى العلوم الزراعية (بساتين-خضر) كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق (١٩٩٤)

للحصول على درجة

دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية

بساتين - خضر

قسم البساتين

كلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق

فرع بنها

١٩٩٨

استجابة نباتات الطماطم لملوحة مياه الري

رسالة مقدمة من

يوسف محمد عبده أحمد

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (بساتين) كلية الزراعة – جامعة عدن (١٩٨٤)

ماجستير فى العلوم الزراعية (بساتين-خضر) كلية الزراعة بمشتهر – جامعة الزقازيق (١٩٩٤)

للحصول على درجة

دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية

بساتين – خضر

قسم البساتين

كلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق

فرع بنها

١٩٩٨