الملخص العربي

أختيار بعض أصول الموالح المقاومة للملوحة

أجري هذا البحث لغرض دراسة تأثير الري بتركيزات مختلفه من الملوحه والصوديوم المدمص علي النمو والمحتوي المعدني للأوراق والجذور الليفية ومحتوي البراعم من الأندولات والفينولات والأوراق من الكربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة والساق من النشا والكربوهيدرات الكلية ، والأوراق من الصبغات (كلوروفيل ا ، ب والكاروتين) ، الضغط الاسموزي للعصير الخلوي للأوراق ، معامل اضرار الملوحة ، وبعض التغيرات التشريحية في الأوراق والجذور كما تم تقييم هذه الأصول بالنسبة لمقاومتها للملوحة.

أجري هذا البحث خلال موسمي ١٩٨٥ ، ١٩٨٦ بمحطة بحوث البساتين بالقناطر الخيرية حيث استخدمت اصول النارنج والليمون الرانجبور واليوسفي الكليوباترا وبرتقال بورمان وأختيرت شتلات من هذه الأصول عمرها سنة ومتماثلة في النمو تقريبا. حيث زرعت في مارس ١٩٨٣ في اصص نمره ٣٠ بعد ملئها بتربة طينية طميية ثم رويت بماء الصنبور حتي أصبحت صالحة للتطعيم وتم تطعيمها بالبرتقال أبوسرة في سبتمبر سنة ١٩٨٣ . وفي مارس سنة ١٩٨٥ تم أختيار أشجار متماثلة في الحجم لا يقل إرتفاعها عن ٧٠سم نامية في مكان شبه مظلل حيث عوملت بمحاليل تحتوي علي تركيزات مختلفة من الأملاح والصوديوم المدمص وتتكون هذه المحاليل من أملاح كبريتات الصوديوم ، كلوريد الكالسيوم ،

نترات الكالسيوم ، كبريتات الماغنسيوم بمعدل لتر من المحلول لكل أصيص ثلاث مرات في الاسبوع حيث كانت معاملات اللوحة كالآتي (٢٠٠٠ جزء في المليون وصوديوم مدمص ٦ ، ٢٠٠٠ جزء في المليون وصوديوم مدمص ١٢ ، ٤٠٠٠ جزء في المليون وصوديوم مدمص ٦ ، ٤٠٠٠ جزء في المليون وصوديوم مدمص ١٢ ، ٦٠٠٠ جزء في المليون وصوديوم مدمص ٦ ، ٦٠٠٠ جزء في المليون وصوديوم مدمص ١٢ ، ماء الصنبور للمقارنة). وكانت للحاليل الملحية تضاف باستمرار لمدة موسمين.

وفي موسم ١٩٨٦ تم أختيار مجموعة اخري من النباتات حيث عوملت بنفس المعاملات السابقة تحت ظروف ضوء الشمس الكامل وفي كلا الحالتين صممت التجربة علي أساس القطاعات كاملة العشوائية حيث كررت كل معاملة ثلاث مرات واشتملت كل مكررة علي ٢ أصيص وفي شهر اكتوبر سنة ١٩٨٦ قلعت النباتات حيث اجري عليها القياسات والتقديرات التالية.

(أ). قياسات النمو :

شملت الوزن الجاف الكلي للنباتات ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ، الوزن الجاف للمجموع الجذري ، النسبة بين المجموع الخضري إلي المجموع الجذري، النسبة المئوية للأوراق والجذور الليفية والوزن الجاف ل ١٠٠سم^2 من الأوراق والمساحة الورقية.

(ب). المحتوي الكيماوي :

٢-١ : أخذت عينات من الأوراق والجذور الليفية ممثلة للنباتات المعاملة وغير المعاملة لغرض تقدير محتواها من عناصر النيتروجين ، الفوسفور ، البوتاسيوم ، الكالسيوم ، الماغنسيوم ، الصوديوم ، الكلور ، الزنك ، الحديد ، المنجنيز.

٢-٢ : أخذت عينات من البراعم لتقدير محتواها من الاندولات والفينولات.

٢-٣ : أخذت عينات من الأوراق لتقدير محتواها من الكربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة .

٢-٤: أخذت عينات من السيقان لتقدير محتواها من النشا والكربوهيدرات الكلية.

٢-٥ : أخذت عينات دورية من الأوراق بعد ٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠ ، ١٢٠ يوم من بداية المعاملة بالملوحة لتقدير الكلوروفيل ا ، ب والكاروتين والضغط الأسموزي للمحلول الخلوي للأوراق.

(٣). معامل أضرار الملوحة :

تم حساب هذا المعامل باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{معامل اضرار الملوحة} = \frac{\text{الكربوهيدرات الذائبة الكلية}}{\text{كلوروفيل ا + ب}} \times \text{الكاروتين}$$

(٤). الدراسة التشريحية :

أخذت عينات من الأوراق من عمر فسيولوجي واحد كذلك عينات من الجذور الليفية وجهزت تشريحيا للفحص الميكروسكوبي كما تم تصويرها.

(٥). تقييم أصول الموالح المختلفة :

تم تقييم أصول الموالح المختلفة المستخدمة في هذه الدراسة من خلال المعاملة ٦٠٠٠ جزء في المليون وصوديوم مدمص ١٢ حيث انها تعتبر اعلي المعاملات من حيث الملوحة الكلية والصوديوم المدمص . واستخدمت الصفات التالية للتقييم وهي الوزن الجاف الكلي للنبات ، النسبة بين المجموع الخضري الي المجموع الجذري ومعامل اضرار الملوحة ، الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للأوراق ، النسبة المئوية للصوديوم والكلور في الجذور.

ويمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة في الآتي.

(أ). قياسات النمو :

١ - تحت ظروف كل من الظل والشمس كان للمعاملة بكل من الملوحة ونسبة الصوديوم المدمص تأثير علي خفض الوزن الجاف الكلي للنبات ، الوزن الجاف للقمة ، الوزن الجاف للجذور ، النسبة المئوية للأوراق ، النسبة المئوية للجذور الليفية ومساحة الورقة.

٢ - تحت نفس نسبة الصوديوم المدمص فأن التركيز العالي للملوحة سبب نقص في الوزن الجاف الكلي للنبات ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ، الوزن الجاف للمجموع الجذري ، النسبة المئوية لكل من الأوراق والجزور الليفية وذلك تحت ظروف كل من الظل ، الشمس.

٣ - تحت نفس المستوي من الملوحة الكلية فأن نسبة الصوديوم المدمص ١٢ عند مقارنتها بنسبة الصوديوم المدمص ٣ سببت نقصا في الوزن الجاف الكلي للنبات ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ، الوزن الجاف للمجموع الجذري والنسبة المئوية للأوراق والجذور الليفية وذلك تحت ظروف كل من الظل ، الشمس.

٤ - تحت ظروف الشمس فأن معاملات الملوحة ونسبة الصوديوم المدمص سببت زيادة في نسبة المجموع الخضري الي المجموع الجذري بينما كانت النتائج عكسية تحت ظروف الظل.

٥ - زادت نسبة المجموع الخضري الي المجموع الجذري وكذلك مساحة الورقة بزيادة الملوحة تحت نفس نسبة الصوديوم المدمص وتحت ظروف الشمس بينما كان العكس تحت ظروف الظل.

٦ - تحت ظروف الشمس فأن وزن ١٠٠سم^{٢} من الأوراق الجافة نقص بزيادة الملوحة. كما تم الحصول علي نفس النتيجة عند المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة ونفس نسبة الصوديوم المدمص. بينما حدث العكس تحت ظروف الظل.

٧ - تحت ظروف الشمس فأن التركيز العالي من الملوحة ونسبة صوديوم المدمص ١٢ سببت بصفة عامة زيادة في النسبة بين وزن المجموع الخضري الي المجموع الجذري والوزن الجاف ل ١٠٠ سم^{٢} من الأوراق كذلك مساحة الورقة.

(٢). المحتوي الكيمائي :

٢ - ١ : المحتوي المعدني

٢ - ١ - ١ محتوي الأوراق من العناصر

تحت ظروف كل من الشمس والظل أظهرت نتائج تحليل الأوراق النتائج التالية.

١- المعاملة بكل من الأملاح والصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الأوراق من الصوديوم والكلور والحديد والمنجنيز بينما سببت نقصا في محتوي الأوراق من الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم .

٢- المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة وتحت نفس نسبة الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الأوراق من النيتروجين والفوسفور والصوديوم والكلور والحديد والمنجنيز بينما سببت نقصا في محتوي الأوراق من الكالسيوم والزنك.

٣- عند مقارنة نسبة الصوديوم المدمص ١٢ ب ٦ تحت نفس المستوي من الملوحة الكلية وجد أن نسبة الصوديوم المدمص ١٢ سببت زيادة في محتوي الأوراق من عناصر الفوسفور والصوديوم والكلور وعلي العكس سببت نقص في محتوي الأوراق من عناصر النيتروجين والكالسيوم والمنجنيز .

ولقد أظهرت النتائج تحت ظروف الشمس :

١- أن المعاملة بالملوحة ونسبة الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الأوراق من عناصر النيتروجين والماغنسيوم والزنك.

٢- المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة وتحت نفس النسبة من الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الأوراق من الماغنسيوم ونقصا في البوتاسيوم.

٣- عند مقارنة المعاملة بنسبة الصوديوم المدمص ١٢ ب ٦ تحت نفس المستوي من الملوحة نجد أن نسبة الصوديوم المدمص ١٢ سببت زيادة في محتوي الأوراق من الماغنسيوم بينما سببت نقصا في البوتاسيوم والزنك والحديد.

وبالنسبة لظروف الظل :

١- حدث نقص في محتوي الأوراق من عناصر النيتروجين والماغنسيوم والزنك عند المعاملة بالاملاح والصوديوم المدمص.

٢- المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة وتحت نفس المستوي من نسبة الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الأوراق من عنصر البوتاسيوم ولكنها قللت محتوي هذه الأوراق من عنصر الماغنسيوم.

٣- عند مقارنة المعاملة بنسبة الصوديوم المدمص ١٢ ب ٦ تحت نفس المستوي من الملوحة وجد أن نسبة الصوديوم المدمص ١٢ سببت زيادة في محتوي الأوراق من عناصر البوتاسيوم والزنك والحديد بينما سببت نقصا في محتوي هذه الأوراق من عنصر الماغنسيوم.

٣-١-٢ : المحتوي المعدني للجذور الليفية :

تحت كل من ظروف الشمس والظل :

١- سببت المعاملة بالاملاح ونسب الصوديوم المدمص زيادة في محتوي الجذور من عناصر النيتروجين والكالسيوم والصوديوم والكلور بينما سببت نقصا لعناصر الفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم والزنك والحديد والمنجنيز.

٢- المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة وتحت نفس المستوي من الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الجذور الليفية من عناصر الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم بينما سببت نقصا لعناصر البوتاسيوم والزنك.

٣- عند مقارنة المعاملة بنسبة صوديوم مدمص ١٢ ب٦ تحت نفس المستوي من الأملاح الكلية وجد أن نسبة الصوديوم المدمص ١٢ سببت زيادة في محتوي الجذور الليفية من عناصر الفوسفور والصوديوم بينما سببت نقصا في عناصر البوتاسيوم والكالسيوم والكلور والمنجنيز.

وبالأضافة إلي ما سبق فانه تحت ظروف الشمس أوضحت النتائج أن :

١- المعاملة بالتركيز العالي للملوحة وتحت نفس المستوي من الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الجذور الليفية من عناصر النيتروجين والفوسفور

والكلور والمنجنيز بينما سببت نقصا في محتواها من عنصر الحديد.

٢- عند مقارنة المعاملة بنسبة صوديوم مدمص ١٢ ب ٩ تحت نفس المستوي من الأملاح الكلية وجد أن نسبة الصوديوم المدمص ١٢ سببت زيادة في محتوي الجذور الليفية من عناصر النيتروجين والماغنسيوم والحديد ولكنها سببت نقصا في محتوي هذه الجذور من عنصر الزنك.

بالنسبة لظروف الظل أظهرت النتائج أن :

١- المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة تحت نفس المستوي من الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الجذور الليفية من عنصر الحديد بينما سببت نقصا في محتواها من عناصر النيتروجين والفوسفور والكلور والمنجنيز.

٢- عند مقارنة نسبة الصوديوم المدمص ١٢ ب ٩ تحت نفس المستوي من الملوحة وجد أن نسبة الصوديوم المدمص ١٢ سببت زيادة في محتوي الجذور الشعرية في عنصر الزنك بينما نقص محتواها من عناصر النيتروجين والماغنسيوم والحديد.

٢-٢ محتوي البراعم من المركبات الأندولية والفينولية

تحت ظروف الشمس والظل :-

١- سببت المعاملة بالأملاح والصوديوم المدمص زيادة في محتوي البراعم من المركبات الفينولية بينما سببت نقصا في محتواها من المركبات الأندولية كذلك النسبة بين الأندولات الي الفينولات في البراعم.

٢- المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة تحت نفس النسبة من الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي البراعم من المركبات الفينولية ولكنها انقصت محتواها من المركبات الأندولية وكذا نسبة الأندولات الي الفينولات.

٣- عند مقارنة نسبة الصوديوم المدمص ١٢ ب ٩ تحت نفس المستوي من الملوحة وجد أن النسبة ١٢ سببت زيادة في محتوي البراعم من المركبات الفينولية ونقصا في محتواها من المركبات الأندولية وكذلك النسبة بين الأندولات والفينولات.

٢-٣ محتوي الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة وكذلك محتوي السيقان من النشا والكربوهيدرات الكلية :

أظهرت أوراق وسيقان أشجار البرتقال أبو سرة والمطعومة علي اصول موالح مختلفة ومعاملة بمستويات مختلفة من الأملاح ونسب الصوديوم المدمص تحت ظروف الشمس النتائج التالية :

١- سببت المعاملة بالأملاح والصوديوم المدمص نقصا في محتوي الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة ومحتوي السيقان من النشا والكربوهيدرات الكلية ولكن النتائج لم يكن لها اتجاه واضح بالنسبة لمحتوي الأوراق من الكربوهيدرات غير الذائبة حيث اختلفت النتائج بأختلاف الأصل المستعمل .

٢- التركيز العالي من الملوحة تحت نفس المستوي من الصوديوم المدمص سبب نقصا في محتوي الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة وكذا محتوي السيقان من الكربوهيدرات الكلية بينما زاد محتواها من النشا .

٣- عند مقارنة نسبة الصوديوم المدمص ١٢ ب ٩ تحت نفس المستوي من الملوحة الكلية سببت نسبة الصوديوم المدمص ١٢ زيادة في الكربوهيدرات الذائبة في الأوراق بينما سببت نقصا في محتوي السيقان من النشا والكربوهيدرات الكلية اما محتوي الأوراق من الكربوهيدرات غير الذائبة فلم يتأثر بالمعاملة .

وتحت ظروف الظل فإنة يمكن تلخيص النتائج في الأتي :-

١- سببت معاملات الملوحة ونسب الصوديوم المدمص زيادة في محتوي الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة وكذا محتوي السيقان من النشا بينما سببت نقصا في محتوي الأوراق من الكربوهيدرات الغير ذائبة وكذا محتوي السيقان من الكربوهيدرات الكلية .

٢- المعاملة بالتركيز العالي من الملوحة تحت نفس المستوي من الصوديوم المدمص سببت زيادة في محتوي الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة والغير ذائبة

بينما أحدثت نقصا في محتوي الساق من النشا والكربوهيدرات الكلية .

٣- عند مقارنة نسبة الصوديوم المدمص ١٢ ب ٦ تحت نفس المستوي من الملوحة الكلية سببت نسبة الصوديوم المدمص ١٢ زيادة في محتوي الورقة من الكربوهيدرات الذائبة ونقصا في محتوي الساق من النشا والكربوهيدرات الكلية أما الكربوهيدرات الغير ذائبة فلم يكن لها اتجاه واضح .

٢-٤ محتوي الأوراق من الكلوروفيل ا ، ب والكاروتين :

١- يزداد محتوي الأوراق من الكلوروفيل ا حتي ٦٠ يوما من بدء المعاملة بالاملاح ثم يحدث تناقص حتي ١٢٠ يوما من بدء المعاملة وتحت ظروف الظل فقد أخذ محتوي الأوراق من الكلوروفيل ا نفس الاتجاه تحت ظروف الشمس حتي ٦٠ يوما ثم أخذ في التناقص بعد ذلك حتي ٩٠ يوما تلاه زيادة بسيطة حتي ١٢٠ يوما من بدء المعاملة بالملوحة .

٢- محتوي أوراق نباتات الموالح من الكلوروفيل ب سواء النامية تحت ظروف الشمس أو الظل الجزئي كانت تزداد حتي ٦٠ يوما من المعاملة بالاملاح ثم تتناقص تناقصا بسيطا حتي ١٢٠ يوما .

٣- يزداد محتوي أوراق نباتات الموالح من الكاروتين سواء النامية تحت ظروف الشمس أو الظل الجزئي حتي ٦٠ يوما من بدء المعاملة بالاملاح ثم تتناقص بشدة حتي ١٢٠ يوما .

٤- تسبب معاملة نباتات الموالح بالملوحة سواء النامية تحت ظروف الشمس أو الظل الي حدوث نقص في محتوي الأوراق من كلوروفيل ا .

٥- تحت ظروف الشمس لم يكن لمستويات الصوديوم المدمص أي تأثير علي محتوي الأوراق من كلوروفيل ا بينما تحت ظروف الظل تسبب الصوديوم المدمص بمستوي ١٢ الي إحداث نقص في محتوي الأوراق من كلوروفيل ا .

٦- سبب المستوي العالي من الملوحة زيادة في محتوي الأوراق من كلوروفيل ب لنباتات الموالح النامية تحت ظروف الشمس أو تحت ظروف الظل .

٧- كان لمستويات الصوديوم المدمص تأثير غير ثابت علي محتوي الأوراق من كلوروفيل ب فبينما لم يظهر أثر واضح لمستويات الصوديوم المدمص علي

محتوي الأوراق من الكلوروفيل ب تحت ظروف الشمس وبالنسبة للمستوي العالي من الصوديوم المدمص فلقد تسبب في زيادة محتوي الأوراق من الكلوروفيل ب تحت ظروف الظل .

٨- لم يكن لمستويات الملوحة تأثيرا واضحا علي محتوي الأوراق من الكاروتين لنباتات الموالح النامية تحت ظروف الشمس بينما سببت بصفة عامة نقصا تحت ظروف الظل .

٩- زاد محتوي أوراق النباتات النامية من الكاروتين تحت ظروف الشمس عند معاملتها بالمستوي العالي من الصوديوم المدمص بينما لم يظهر إتجاه واضح لتأثير مستويات الصوديوم المدمص علي محتوي الأوراق من الكاروتين تحت ظروف الظل .

(٣). معامل أضرار الملوحة :

١- معامل أضرار الملوحة لجميع أصول الموالح المستخدمة في هذه الدراسة بدأ بأعلي قيمة بعد ٣٠ يوما من المعاملة بالأملاح ثم انخفض بشدة حتي ٩٠ يوما واستمر في الانخفاض التدريجي البسيط حتي ١٢٠ يوما .

٢- نباتات الموالح تعاني بشدة من المعاملة بالأملاح في ال٣٠ يوما الأولي من بدء المعاملة ثم تتأقلم النباتات حتي ١٢٠ يوما .

٣- نباتات الموالح التي عوملت بنسبة صوديوم مدمص ١٢ عانت بشدة من ضرر الملوحة عن تلك التي عوملت بنسبة صوديوم مدمص ٦ .

(٤). الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للأوراق :

١- تحت ظروف كل من الشمس والظل فأن الضغط الأسموزي للعصير الخلوي لأوراق البرتقال أبوسرة المطعوم علي أصول مختلفة للموالح يزداد بتقدم الأوراق في العمر .

٢- لم يكن للمعاملة بالأملاح أو الصوديوم المدمص تأثير واضح علي الضغط

الأسموزي للعصير الخلوي لأوراق الموالح النامية تحت ظروف الشمس بينما تحت ظروف الظل فإن إضغط الأسموزي للعصير الخلوي للأوراق يزداد بمعدلات الملوحة والصوديوم المدمص .

٣- تحت التركيز العالي من الملوحة فإن الضغط الأسموزي للعصير الخلوي يزداد تحت ظروف الظل أو الشمس .

٤- المعاملة بالصوديوم المدمص ليس له اتجاه واضح علي الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للأوراق فبينما نسبة الصوديوم المدمص ١٢ تقلل من الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للأوراق تحت ظروف الشمس بينما لم يكن لها تأثير ثابت تحت ظروف الظل .

(٥). التغيرات التشريحية في الأوراق والجذور :

أولا : التغيرات التشريحية في الأوراق :

سمك النصل :-

حدث نقص في سمك النصل

طبقة البشرة :-

(١) حدث نقص ملحوظ في سمك الكيوتيكل .

(٢) أصبحت خلايا البشرة صغيرة ومنتفخة .

الطبقة الوسطي :-

(١) حدث نقص في ابعاد خلايا كل من النسيج العمادي والاسفنجي كما أصبحت جدر الخلايا رقيقة .

(٢) حدث نقص في البلاستيدات الخضراء في كل من النسيج العمادي والاسفنجي .

(٣) حدث زيادة في الخلايا التي تحتوي علي البللورات كما أخذت هذه البللورات اشكالا مختلفة ولوحظ انتشار هذه البللورات في كل من النسيج العمادي والاسفنجي .

(٤) أخذت خلايا النسيج الاسفنجي الشكل المستدير مع ضيق المسافات البينية .

(٥) نقص عدد طبقات النسيج الاسفنجي كما نقصت أيضا المساحة التي يشغلها كل من النسيج العمادي والاسفنجي .

الحزمة الوعائية :-

(١) حدث زيادة في حجم ومحتويات العرق الوسطي .

(٢) حدث زيادة في حجم الحزمة الوعائية مع زيادة عدد الاذرع في كل من الحزمة الكبري والصغري .

(٣) أمكن ملاحظة الياف النخاع بوضوح .

ثانيا :- التغيرات التشريحية في الجذور :

(١) نقص محيط الجذر كما أخذ سطحه الخارجي الشكل غير المنتظم .

(٢) أختفت طبقة البشرة واحتلت طبقة تحت البشرة مكانها .

(٣) حدوث سوبرة لطبقة تحت البشرة .

(٤) نقص في عدد طبقات القشرة .

(٥) حدث نقص في الجدر القطرية لخلايا القشرة .

(٦) أختفي الاندودرمس في الاتجاه الماسي كما أن نسيج البريسيكل أشرف علي أن يختفي .

(٧) حدث نقص في قطر الحزمة الوعائية .

(٨) قل محتوي الحزمة الوعائية من الأوعية .

(٩) كانت اللجنة في أوعية الحزمة الوعائية غير منتظمة .

(١٠) حدث نقص في خلايا النخاع واصبحت جدر خلاياه رقيقة جدا .

(٦). تقييم أصول الموالح المختلفة لمقاومة الملوحة :

(١) تحت ظروف الشمس فإن نتيجة التقييم جعلت أصل النارنج في المقدمة وتلاه في الترتيب تنازليا الليمون الرانجبور والبوسفي كليوباترا وبرتقال بورمان