ARABIC SUMMARY

الملخص العربي

أجريت هذه الدراسة فى محطة التجارب التابعة لقسم النبات الزراعى بكلية الزراعة بمشتهر – فرع بنها – جامعة الزقازيق خلال موسمى ١٩٩٣/١٩٩٤، ١٩٩٤/١٩٩٥م على صنفين منزرعين من القمح (جيزة ١٦٣، سخا ٩٢) وأيضا صنفين منزرعين من الطماطم (كاسل روك، إدكاوى).

وقد إشتملت الدراسة على تجربتين مستقلتين هما:

١- تجربة معملية ٢- تجربة أصص.

أولا: التجربة المعملية:

كان الهدف من هذه التجربة هو دراسة تأثير مستويات مختلفة من الملوحة هى صفر، ١٠٠٠، ٢٠٠٠، ٣٠٠٠، ٤٠٠٠، ٥٠٠٠، ٦٠٠٠، ٧٠٠٠، ٨٠٠٠، ٩٠٠٠، ١٠٠٠٠ جزء فى المليون على نسبة وسرعة الإنبات لبذور الأصناف المنزرعة المختارة من كل من القمح والطماطم، وكذلك تحديد أقصى مستوى من الملوحة يمكن تحملة لكل صنف من هذه الأصناف.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها من هذه التجربة كما يلى:

أ- **الصنفين المنزرعين من القمح (جيزة ١٦٣، سخا ٩٢):**

بالنسبة للصنف المنزرع جيزة ١٦٣ لوحظ أن زيادة مستوى الملوحة من صفر إلى ٧٠٠٠ جزء فى المليون أدى إلى نقص متزايد فى النسبة المئوية للإنبات كما أدى إلى زيادة فى متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات.

بالنسبة للصنف المنزرع سخا ٩٢ لم يكن لزيادة مستوى الملوحة من صفر حتى ٦٠٠٠ جزء فى المليون أى تأثير واضح على نسبة وسرعة الإنبات، فى حين أدى مستوى الملوحة (٧٠٠٠ جزء فى المليون) إلى نقص فى النسبة المئوية للإنبات وزيادة فى متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات.

أدت مستويات الملوحة الأعلى من ٧٠٠٠ جزء فى المليون (٨٠٠٠، ٩٠٠٠، ١٠٠٠٠ جزء فى المليون) إلى تثبيط إنبات البذور كلية فى كلا الصنفين المنزرعين من القمح.

ب- الصنفين المنزرعين من الطماطم (كاسل روك، إدكاوى):

كان التأثير الواضح للملوحة على إنبات البذور فى هذين الصنفين المنزرعين من الطماطم هو نقص النسبة المئوية للإنبات وزيادة متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات، وقد تناسب هذا التأثير طرديا مع التركيز المستخدم من الملوحة.

أدت مستويات الملوحة الأعلى من ٥٠٠٠ جزء فى المليون فى الصنف المنزرع كاسل روك والأعلى من ٨٠٠٠ جزء فى المليون فى الصنف المنزرع إدكاوى إلى تثبيط إنبات البذور كلية.

على ضوء النتائج المتحصل عليها من هذه التجربة إتضح أن أقصى مستوى من الملوحة يمكن تحمله (أى مستوى الملوحة الذى لم يحدث بعده إنبات وإن حدث إنبات تكون نسبته أقل من ٥٠٪ من نسبة الإنبات بالمقارنة) كان ٧٠٠٠ جزء فى المليون لكل من الصنفين المنزرعين من القمح (جيزة ١٦٣، سخا ٩٢) وكذلك الصنف المنزرع من الطماطم (إدكاوى) بينما كان ٥٠٠٠ جزء فى المليون للصنف المنزرع من الطماطم (كاسل روك). كما إتضح من النتائج أن الأصناف المنزرعة سخا ٩٢ (قمح) وإدكاوى (طماطم) أكثر تحملا للملوحة من الأصناف المنزرعة جيزة ١٦٣ (قمح) وكاسل روك (طماطم).

ثانيا: تجربة الأصص:

أجريت هذه التجربة بهدف دراسة إستجابة كل من الصنف الأكثر تحملا للملوحة والصنف الأقل تحملا للملوحة من كل من القمح والطماطم للمعاملة بالملوحة وكذلك لدراسة إمكانية تحسين قدرة نباتات القمح والطماطم على تحمل مستويات عالية من الملوحة عن طريق إستخدام أحد منظمات النمو الحديثة وهو الباكلوبيوترازول.

وقد إستخدم الباكلوبيوترازول فى هذه التجربة كمحلول نقع للبذور بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون وذلك قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة فقط. وكانت المعاملات المستخدمة فى تجربة الأصص كالآتى:

بالنسبة للصنفين المنزرعين من القمح (جيزة ١٦٣، سخا ٩٢) وكذلك الصنف المنزرع من الطماطم (إدكاوى):

- معاملة المقارنة حيث كانت النباتات تروى بماء الصنبور.

- ملوحة بمستوى ٧٠٠٠ جزء فى المليون "أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله خلال مرحلة الإنبات".
- ملوحة بمستوى ٨٠٠٠ جزء فى المليون مسبوقة بالمعاملة بالباكلوبيوترازول بتركيز ١٠ أو ٥٠ جزء فى المليون.
- ملوحة بمستوى ٩٠٠٠ جزء فى المليون مسبوقة بالمعاملة بالباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠ أو ٥٠ جزء فى المليون.

بالنسبة للصنف المنزرع من الطماطم (كاسل روك):

- معاملة المقارنة حيث كانت النباتات تروى بماء الصنبور.
- ملوحة بمستوى ٥٠٠٠ جزء فى المليون "أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله خلال مرحلة الإنبات".
- ملوحة بمستوى ٦٠٠٠ جزء فى المليون مسبوقة بالمعاملة بالباكلو بيوترازول بتركيز ١٠، ٥٠ جزء فى المليون.
- ملوحة بمستوى ٧٠٠٠ جزء فى المليون مسبوقة بالمعاملة بالباكلو بيوترازول بتركيز ١٠، ٥٠ جزء فى المليون.

وفى هذه التجربة "تجربة الأصص" تم دراسة تأثير المعاملات المستخدمة على بعض الصفات المورفولوجية، صبغات البلاستيدات الخضراء، الإزهار وطرد السنابل، بعض الصفات التشريحية، مستوى بعض الهرمونات النباتية الداخلية، تراكم البرولين، المحصول ومكوناته، نشاط إنزيم إختزال النترات وتراكم النترات، وأيضا المحتوى الكيماوى لحبوب القمح وثمار الطماطم من الكربوهيدرات الكلية، السكريات (المختزلة وغير المختزلة)، البروتين، النيتروجين، الفوسفور والبوتاسيوم. بالإضافة إلى محتوى حامض الأسكوربيك (فيتامين ج) والنسبة المئوية للجوامد الذائبة الكلية فى ثمار الطماطم.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة كالآتى:

١- الصفات المورفولوجية:

أ- بالنسبة للصنفين المنزرعين من القمح "جيزة ١٦٣، سخا ٩٢":

أدى إستخدام الملوحة بمفردها بتركيز ٧٠٠٠ جزء فى المليون "أقصى مستوى متحمل" إلى نقص معنوى فى كل الصفات المورفولوجية المدروسة لهذين الصنفين

المنزرعين من القمح فى كلا موسمى الدراسة، وهذه الصفات هى حجم المجموع الجذرى للنبات – إرتفاع النبات – طول الساق – عدد الأوراق على الساق الرئيسى للنبات – عدد الأوراق على الأشطاء/نبات – عدد الأوراق الكلى/نبات – مساحة الأوراق الكلية/نبات (وذلك بعد ٧٠ يوم من الزراعة) وكذلك عدد الأشطاء الخصبة وغير الخصبة وعدد الأشطاء الكلى/نبات (وذلك بعد ١٧٢ يوم من الزراعة). وكان هذا التأثير السلبى للملوحة على الصفات المورفولوجية أكثر وضوحا فى الصنف جيزة ١٦٣ " الأقل تحملا للملوحة" عنه فى الصنف سخا "الأكثر تحملا للملوحة".

كان إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة (٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون) تأثيرا إيجابيا لم يؤدى فقط إلى جعل نباتات القمح تتحمل تلك المستويات العالية من الملوحة بل وأيضا إلى التغلب بنجاح على التأثير الضار للملوحة على بعض الصفات المورفولوجية فى كلا صنفى القمح مثل حجم المجموع الجذرى للنبات – عدد الأشطاء/نبات – عدد الأوراق على الأشطاء – عدد الأوراق الكلى/نبات (التى قدرت بعد ٧٠ يوم من الزراعة) وكذلك عدد الأشطاء الخصبة وغير الخصبة وعدد الأشطاء الكلى/نبات (التى تم تقديرها بعد ١٧٢ يوم من الزراعة) مؤديا إلى زيادة معنوية فى تلك الصفات بالمقارنة بالنباتات غير المعاملة. وكان هذا التأثير الإيجابى للباكلوبيوترازول متناسبا طرديا مع التركيز المستخدم منه كما كان أكثر وضوحا فى الصنف سخا ٩٢ (الأكثر تحملا للملوحة) من الصنف جيزة ١٦٣ (الأقل تحملا للملوحة). وعلى النقيض من ذلك فقد تأثرت باقى الصفات المورفولوجية المدروسة فى كلا صنفى القمح تأثرا سلبيا بمعاملات الباكلوبيوترازول تحت تلك المستويات العالية من الملوحة.

ب- بالنسبة للصنفين المنزرعين من الطماطم "كاسل روك، إدكاوى):

أدى إستخدام الملوحة بمفردها عند أقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف منزرع (٥٠٠٠ جزء فى المليون للصنف المنزرع كاسل روك، ٧٠٠٠ جذزء فى المليون للصنف المنزرع إدكاوى) إلى نقص معنوى فى كل الصفات المورفولوجية المدروسه فى هذين الصنفين من الطماطم فى كلا موسمى الدراسة، وهذه الصفات هى حجم المجموع الجذرى – طول الساق – طول السويقة الجنينية السفلى – طول منطقة السلاميات – متوسط طول السلامية – عدد الأوراق/نبات – مساحة الأوراق الكلية/نبات (التى تم تقديرها بعد ٧٠ يوم

من الزراعة) وكذلك عدد الأفرع التكاثرية وعدد الأفرع الخضرية وعدد الأفرع الكلى/نبات (التى تم تقديرها بعد ١٨٥ يوم من الزراعة) وكان هذا التأثير السلبى للملوحة على الصفات المورفولوجية أكثر وضوحا فى الصنف المنزرع كاسل روك (الأقل تحملا للملوحة) عنه فى الصنف المنزرع إدكاوى (الأكثر تحملا للملوحة).

كان لإستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة (٦٠٠٠، ٧٠٠٠ جزء فى المليون للصنف المنزرع كاسل روك و ٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون للصنف المنزرع إدكاوى) تأثيرا إيجابيا ومفيدا أدى إلى جعل نباتات الطماطم تتحمل تلك المستويات العالية من الملوحة كما أدى أيضا إلى التغلب بنجاح على التأثير السلبى للملوحة على عدد الأفرع التكاثرية والخضرية وعدد الأفرع الكلى/نبات مسببا زيادة معنوية فى تلك الصفات مقارنة بالنباتات غير المعاملة. وعلى العكس من ذلك فإن باقى الصفات المورفولوجية المدروسة فى كلا صنفى الطماطم قد تأثرت سلبيا بالباكلوبيوترازول تحت ظروف المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة، بإستثناء حجم المجموع الجذرى للنبات فى الصنف المنزرع إدكاوى والذى زاد تحت ظروف هذه المعاملات وكانت الزيادة متوازية مع التركيز المستخدم من الباكلوبيوترازول.

٢- صبغات التمثيل الضوئى:

أدى إستخدام الملوحة بمفردها عند أقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف منزرع (٧٠٠٠ جزء فى المليون لصنفى القمح المنزرعين جيزة ١٦٣، سخا ٩٢ وكذلك لصنف الطماطم المنزرع إدكاوى و ٥٠٠٠ جزء فى المليون لصنف الطماطم المنزرع كاسل روك) إلى نقص واضح فى محتوى الأوراق من كلوروفيل أ، ب والكاروتينات وكذلك نسبة كلوروفيل (أ + ب) إلى الكاروتينات بينما أدى إلى زيادة فى نسبة كلوروفيل أ/ب وذلك فى كلا الصنفين المختارين من القمح والطماطم خلال موسمى الدراسة. وكان هذا التأثير التثبيطى للملوحة على بناء صبغات البلاستيدات الخضراء أكثر وضوحا فى الأصناف الأقل تحملا للملوحة (جيزة ١٦٣ "قمح"، كاسل روك "طماطم") عنه فى الأصناف الأكثر تحملا للملوحة (سخا ٩٢ "قمح"، إدكاوى "طماطم").

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل تعريض النباتات لمستويات الملوحة غير المحتملة (٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون لصنفى القمح

المنزرعين جيزة ١٦٣، سخا ٩٢ وكذلك صنف الطماطم المنزرع إدكاوى و ٦٠٠٠، ٧٠٠٠ جزء فى المليون لصنف الطماطم المنزرع كاسل روك) إلى زيادة واضحة فى محتوى الأوراق فى كلوروفيل أ، ب والكاروتينات وكذلك نسبة كلوروفيل (أ + ب) إلى الكاروتينات فى حين أدى إلى نقص نسبة كلوروفيل أ/ب وذلك فى كلا صنفى القمح والطماطم. وهذا التأثير الإيجابى للباكلوبيوترازول على بناء صبغات البلاستيدات الخضراء تناسب طرديا مع التركيز المستخدم منه، كما كان هذا التأثير أكثر وضوحا فى الأصناف الأكثر تحملا للملوحة (سخا ٩٢، إدكاوى) عنه فى الأصناف الأقل تحملا للملوحة (جيزة ١٦٣، كاسل روك).

٣- الأوزان الجافة ومعدل التمثيل:

أدى إستخدام الملوحة بمفردها عند أقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف من الأصناف المنزرعة المدروسة للقمح والطماطم إلى نقص واضح فى كل من الأوزان الجافة للجذور والسوق والأوراق والنبات ككل، النسبة المئوية لتوزيع المادة الجافة فى السوق والأوراق وكذلك معدل التمثيل فى كل الأصناف المدروسة فى كل من الموسمين التجريبيين. وعلى النقيض من ذلك سببت المعاملة بالملوحة زيادة فى النسبة المئوية للمادة الجافة فى الجذور مؤدية إلى زيادة فى نسبة المجموع الجذرى/المجموع الخضرى.

سبب إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون نقص فى الأوزان الجافة للسوق والأوراق وأيضا النسبة المئوية لتوزيع المادة الجافة فى السوق والأوراق فى كلا الصنفين المختارين من القمح والطماطم تحت ظروف مستويات الملوحة غير المحتملة المستخدمة لكل صنف. وبالرغم من ذلك فقد كان للتركيزين المستخدمين من الباكلوبيوترازول تأثيرا إيجابيا ساعد فى التغلب على التأثير السلبى للملوحة على الوزن الجاف للجذور، الوزن الجاف للنبات ككل، والنسبة المئوية للمادة الجافة فى الجذور ومعدل التمثيل مؤديا إلى زيادة واضحة فى تلك الصفات وكذلك نسبة المجموع الجذرى/المجموع الخضرى. وكان الإستثناء الوحيد هو النقص الذى ظهر فى الوزن الجاف للجذور فى الصنف المنزرع كاسل روك مع معاملات الباكلوبيوترازول.

٤- طرد السنابل فى القمح:

سبب إستخدام الملوحة بمفردها بتركيز ٧٠٠٠ جزء فى المليون "أقصى مستوى يمكن تحمله" تبكيرا فى موعد ظهور أول سنبلة وكذلك فى تاريخ طرد السنابل لكلا صنفى القمح (جيزة ١٦٣، سخا ٩٢) فى الموسمين التجريبين.

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة (٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون) إلى تأخير موعد ظهور أول سنبلة وكذلك تاريخ طرد السنابل لكلا صنفى القمح فى موسمى هذه الدراسة.

٥- الإزهار فى الطماطم:

أدى إستخدام أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله لكل صنف من صنفى الطماطم المختارين "كاسل روك، إدكاوى" إلى نقص فى عدد الأيام اللازمة لظهور أول زهرة وكذلك لإزهار ٥٠٪ من النباتات كما سبب أيضا نقصا معنويا فى عدد الأزهار/نبات وذلك فى كلا الموسمين التجريبيين.

أظهر الباكلوبيوترازول عند إستخدامه قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة لكل صنف تأثيرات متناقضة فيما يتعلق بموعد ظهور أول زهرةوكذلك تاريخ الإزهار فى صنفى الطماطم. فمثلا فى الصنف كاسل روك، سبب كلا التركيزين المستخدمين من الباكلوبيوترازول (١٠، ٥٠ جزء فى المليون) تأخيرا فى موعد ظهور أول زهرة وكذلك تاريخ الإزهار تحت ظروف الملوحة غير المحتملة. أما فى الصنف إدكاوى فقد أظهر هذين التركيزين من الباكلوبيوترازول تأثيرا مغايرا تماما لما حدث فى الصنف كاسل روك. ومن ناحية أخرى، فقد أدى التركيزين المستخدمين من الباكلوبيوترازول إلى زيادة عدد الأزهار/نبات فى كلا صنفى الطماطم تحت ظروف الملوحة غير المحتملة لكل صنف وكانت هذه الزيادة أكثر وضوحا فى الصنف إدكاوى "الأكثر تحملا للملوحة: عنها فى الصنف كاسل روك "الأقل تحملا للملوحة".

٦- الدراسات التشريحية:

بوجه عام كانت الإستجابة الهستولوجية لكل من الجذور والسوق والأوراق للمعاملة بأقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله بمفرده أو المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة

مسبوقة بالباكلوبيوترازول متشابهة تقريبا فى كلا صنفى القمح وايضا فى كلا صنفى الطماطم.

أ- تأثير الملوحة بمفردها والملوحة مسبوقة بالباكلوبيوترازول على الصفات التشريحية للجذر:

*** القمح "صنفى جيزة ١٦٣، سخا ٩٢":**

عند إستخدام الملوحة بمفردها بتركيز ٧٠٠٠ جزء فى المليون (أقصى مستوى يمكن تحمله) سببت نقص فى قطر الجذر الإبتدائى لكلا صنفى القمح، وهذا النقص قد يعزى إلى النقص الذى حدث فى بعض الصفات التشريحية للجذر مثل سمك البشرة - سمك الطبقات البرانشيمية لكل من القشرة والنخاع - قطر الإسطوانة الوعائية - سمك نسيج اللحاء وقطر أوعية الخشب الثانى. ومع ذلك فقد حدثت زيادة فى بعض الصفات التشريحية الهامة التى قد يكون لها علاقة بظاهرة تحمل الملوحة مثل عدد طبقات الأكسوديرمس - عدد الحزم الوعائية - عدد أوعية الخشب الأول فى الحزمة الوعائية - عدد اوعية الخشب الثانى فى الإسطوانة الوعائية وأيضا سمك جدر أوعية الخشب الثانى. وتأثيرات الملوحة هذه سواء السلبية أو الأيجابية كانت أكثر وضوحا فى الصنف المنزرع جيزة ١٦٣ " الأقل تحملا للملوحة" عنها فى الصنف المنزرع سخا ٩٢ "الأكثر تحملا للملوحة".

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة (٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون) إما إلى تقليل أو التغلب كليةً على التأثير السلبى للملوحة على معظم الصفات التشريحية مثل سمك البشرة - سمك الطبقات البرانشيمية لكل من القشرة والنخاع - قطر الإسطوانة الوعائية - سمك نسيج اللحاء. وكان هذا التأثير الإيجابى للباكلوبيوترازول متوازيا مع التركيز المستخدم منه كما كان أكثر وضوحا فى الصنف الأكثر تحملا للملوحة "سخا ٩٢" عنه فى الصنف الأقل تحملا للملوحة "جيزة ١٦٣". وعلاوة على ذلك فقد سبب الباكلوبيوترازول زيادة كبيرة فى بعض الصفات التشريحية الهامة التى قد يكون لها دور فى تحسين قدرة نباتات القمح على تحمل تلك المستويات غير المحتملة من الملوحة (٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون) مثل عدد طبقات الأكسوديرمس - عدد الحزم الوعائية - عدد أوعية الخشب الأول فى الحزمة الوعائية، عدد أوعية الخشب الثانى فى الإسطوانة الوعائية وأيضا سمك جدر أوعية الخشب

الثانى مع نقص فى إتساع هذه الأوعية. وقد كان هذا التأثير الإيجابى والمفيد للباكلوبيوترازول متناسبا مع التركيز المستخدم منه كما كان أكثر وضوحا فى الصنف المنزرع جيزة ١٦٣ عنه فى الصنف المنزرع سخا ٩٢.

*** الطماطم "صنفى كاسل روك، إدكاوى":**

أدى إستخدام أقصى مستوى ملوحة يمكن تحملة لكل صنف من صنفى الطماطم إلى زيادة قطر الجذر الوتدى فى كلا الصنفين وكانت هذه الزيادة مصحوبة بزيادة فى أغلب الصفات التشريحية للجذر مثل سمك وعدد طبقات الأكسوديرمس - قطر الأسطوانة الوعائية - سمك كل من منطقة اللحاء ومنطقة الكامبيوم ومنطقة الخشب - عدد أوعية الخشب وأيضا سمك جدر أوعية الخشب. ومع ذلك فقد حدث نقص فى سمك وعدد الطبقات البرانشيمية للقشرة وكذلك قطر أوعية الخشب. وكانت هذه التأثيرات الإيجابية وأيضا السلبية للملوحة أكثر فى الصنف المنزرع كاسل روك "الأقل تحملا للملوحة" عنها فى الصنف المنزرع إدكاوى "الأكثر تحملا للملوحة".

عند إستخدام الباكلوبيوترازول قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة لكل صنف أظهر تأثيرات مختلفة فى كلا صنفى الطماطم، فمثلا فى الصنف المنزرع كاسل روك سبب التركيزين المستخدمين من الباكلوبيوترازول نقص فى قطر الجذر، وكان هذا النقص مصحوبا بنقص فى معظم الصفات التشريحية المدروسة. ومع ذلك فقد حدثت زيادة فى سمك القشرة (الأكسوديرمس + برانشيمية القشرة) - عدد أوعية الخشب وكذلك سمك جدر هذه الأوعية. وكان النقص أو الزيادة فى الصفات التشريحية للجذر متناسبا مع التركيز المستخدم من الباكلوبيوترازول. أما فى الصنف المنزرع إدكاوى، فقد أدى كلا التركيزين المستخدمين من البكلوبيوترازول إلى زيادة قطر الجذر، وكانت هذه الزيادة مصحوبة بزيادة فى كل الصفات التشريحية المدروسة.

ب- تأثير الملوحة بمفردها والملوحة مسبوقة بالباكلوبيوترازول على الصفات التشريحية للساق:

*** القمح "صنفى جيزة ١٦٣، سخا ٩٢":**

كان لإستخدام أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله بمفرده تأثير سلبيا على العديد من الصفات التشريحية للساق الرئيسى فى كلا صنفى القمح، وقد تمثل هذا التأثير فى نقص كل من قطر الساق - قطر تجويف النخاع وسمك جدار الساق. والنقص فى سمك جدار الساق كان مصحوبا بنقص فى سمك البشرة - سمك الطبقات البرانشيمية للنسيج الأساسى - سمك غلاف الحزمة - سمك نسيج اللحاء - أبعاد الحزم الوعائية وأيضا قطر أوعية كل من الخشب الأول والخشب الثانى. هذا بالإضافة إلى النقص الذى حدث فى متوسط أطوال الخلايا البرانشيمية للنسيج الأساسى والذى يفسر النقص فى أطوال السلاميات تحت ظروف هذه المعاملة. ومن ناحية أخرى، فقد حدثت زيادة فى بعض الصفات التشريحية الهامة التى قد يكون لها علاقة وطيدة بظاهرة تحمل الملوحة فى تلك الأصناف، وهذه الصفات التشريحية هى سمك الكيوتيكل - سمك وعدد الطبقات الإسكلرانشيمية (الألياف) المحيطية - عدد الحزم الوعائية - وعدد أوعية الخشب الأول فى الحزمة الوعائية وسمك جدر أوعية كل من الخشب الأول والخشب الثانى. وهذه التأثيرات المتناقضة للملوحة على الصفات التشريحية كانت أكثر وضوحا فى الصنف المنزرع جيزة ١٦٣ (الأقل تحملا للملوحة) عنه فى الصنف المنزرع سخا ٩٢ (الأكثر تحملا للملوحة).

كان لإستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة تأثيرا تعويضيا بالنسبة للملوحة تمثل فى عدة إتجاهات هامة منها:

- زيادة سمك الكيوتيكل.
- زيادة عدد الحزم الوعائية مع نقص أبعادها.
- زيادة عدد أوعية الخشب الأول فى الحزمة الوعائية.
- نقص إتساع أوعية الخشب الأول والخشب الثانى مع زيادة فى سمك جدارها.
- زيادة عدد الطبقات الإسكلرانشيمية (الألياف) المحيطية.
- نقص إتساع خلايا الألياف سواء الموجودة فى النسيج الأساسى أو حول الحزم الوعائية.

- زيادة عدد طبقات الخلايا البرانشيمية بالنسيج الأساسى والذى أدى إلى نقص قطر تجويف النخاع أو إختفائه كلية.
- نقص متوسط أطوال الخلايا البرانشيمية للنسيج الأساسى والذى كان مصاحبا لقصر السلاميات تحت ظروف هذه المعاملات.

وبناء عليه يتضح أن الباكلوبيوترازول كان عاملا فعالا جدا فى زيادة قدره نباتات القمح على تحمل الملوحة. وعلاوة على ذلك فقد أدى الباكلوبيوترازول إلى تشجيع النمو العرضى للساق على حساب النمو الطولى ومن ثم فهو لم يجعل نباتات القمح أكثر مقاومة للملوحة فقط بل وأيضا أكثر مقاومة للرقاد.

*** الطماطم "صنفى كاسل روك، إدكاوى":**

أدى إستخدام الملوحة بمفردها عند أقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف من صنفى الطماطم إلى نقص فى معظم الصفات التشريحية للساق الرئيسى فى كلا الصنفين، وقد ظهر هذا النقص فى قطر الساق، وسمك كل من البشرة والقشرة (الطبقات البرانشيمية والكولنشيمية) والنخاع ونسيج اللحاء (سواء اللحاء الخارجى أو اللحاء الداخلى) ومنطقة الكامبيوم ونسيج الخشب وكذلك قطر أوعية الخشب. ومع ذلك فقد حدثت زيادة فى كل من سمك الكيوتيكل وعدد أوعية الخشب وأيضا سمك جدر الأوعية الخشبية، بينما لم يتأثر عدد الحزم الوعائية سواء الحزم الكبيرة أو الصغيرة. وكانت تأثيرات الملوحة سواء السلبية أو الإيجابية أكثر وضوحا فى الصنف الأقل تحملا للملوحة "كاسل روك" عنها فى الصنف الأكثر تحملا للملوحة "إدكاوى".

كان تأثير الباكلوبيوترازول على الصفات التشريحية للساق تحت ظروف الملوحة غير المحتملة مختلفا فى الصنف كاسل روك عنه فى الصنف إدكاوى. فمثلا فى الصنف كاسل روك سبب كلا التركيزين المستخدمين من الباكلوبيوترازول نقصا واضحا فى معظم الصفات التشريحية المدروسة وهذا النقص لم يكن فقط متناسبا مع التركيز المستخدم من الباكلوبيوترازول بل أيضا كان أكثر وضوحا من ذلك النقص الذى ظهر مع أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله عندما إستخدم بمفرده. ومع ذلك فقد حدثت زيادة فى سمك الكيوتيكل وعدد الأوعية الخشبية وسمك جدر هذه الأوعية، بينما لم يتأثر عدد الحزم الوعائية وعدد

الطبقات البرانشيمية للقشرة بهذه المعاملات. أما فى الصنف إدكاوى فقد أظهر الباكلوبيوترازول تأثيرا تعويضيا بالنسبة للملوحة يتمثل فى الآتى:

- تقليل التأثير الضار للملوحة على بعض الصفات التشريحية مثل قطر الساق وسمك كل من البشرة والقشرة والنخاع.
- زيادة سمك كل من الكيوتيكل ونسيج اللحاء (سواء اللحاء الخارجى أو الداخلى)، نسيج الخشب ومنطقة الكامبيوم.
- زيادة عدد الحزم الوعائية مع زيادة أبعاد الحزمة.
- زيادة عدد الأوعية الخشبية مع زيادة إتساعها وزيادة سمك جدرها.
- زيادة عدد طبقات النخاع.

ومن ثم يمكن القول بأن الباكلوبيوترازول كان عاملا فعالا ومؤثرا فى زيادة قدرة هذا الصنف على تحمل مستويات الملوحة غير المحتملة المستخدمة.

جـ- تأثير الملوحة بمفردها مسبوقة بالباكلوبيوترازول على الصفات التشريحية للورقة:

*** القمح "صنفى جيزة ١٦٣، سخا ٩٢":**

سبب أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله عندما إستخدم بمفرده نقص فى معظم الصفات التشريحية للورقة فى كلا صنفى القمح. وقد ظهر النقص فى سمك كل من العرق الرئيسى المركزى والنصل والبشرتين العليا والسفلى والنسيج الوسطى وأيضا أبعاد الحزم الوعائية الرئيسية وقطر كل من أوعية الخشب الأول والخشب الثانى، ومع ذلك حدثت زيادة فى سمك الكيوتيكل وسمك أوعية الخشب الأول والخشب الثانى، بينما لم يتأثر عدد طبقات النسيج الوسطى أو عدد أوعية كل من الخشب الأول والخشب الثانى. وهذه التأثيرات المتناقضة للملوحة على تشريح الورقة كانت أكثر وضوحا فى الصنف جيزة ١٦٣ (الأقل تحملا للملوحة) عنها فى الصنف سخا ٩٢ (الأكثر تحملا للملوحة).

أظهر الباكلوبيوترازول عند إستخدامه بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة فعلا تعويضيا بالنسبة لتأثيرات الملوحة على الصفات التشريحية للورقة وقد تمثل هذا الفعل التعويضى فى عدة إتجاهات هامة مثل:

- تقليل أو إنهاء التأثير السلبى للملوحة على سمك كل من البشرة العليا والبشرة السفلى والنسيج الوسطى.

- زيادة سمك الكيوتيكل.
- زيادة عدد طبقات النسيج الوسطى وخاصة مع التركيز المرتفع من الباكلوبيوترازول (٥٠ جزء فى المليون).
- زيادة عدد طبقات النسيج الوسطى وخاصة مع التركيز المرتفع من الباكلوبيوترازول (٥٠ جزء فى المليون).
- زيادة عدد أوعية كل من الخشب الأول والخشب الثانى.
- زيادة سمك جدر أوعية الخشب الأول والخشب الثانى مع نقص إتساع الأوعية.

وكان هذا التأثير التعويضى والإيجابى للباكلوبيوترازول متوازيا مع التركيز المستخدم منه كما كان أكثر وضوحا فى الصنف سخا ٩٢ عنه فى الصنف جيزة ١٦٣.

*** الطماطم "صنفى كاسل روك، إدكاوى":**

أدى إستخدام أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله لكل صنف من صنفى الطماطم إلى نقص فى معظم الصفات التشريحية المدروسة فى كلا صنفى الطماطم، وظهر هذا النقص فى سمك كل من العرق الوسطى - النصل - البشرة العليا والبشرة السفلى - الأنسجة البرانشيمية والكولنشيمية (سواء العليا أو السفلى) - نسيج اللحاء العلوى والسفلى - نسيج الخشب وأيضا قطر الأوعية الخشبية. ومن ناحية أخرى حدثت زيادة فى بعض الصفات التشريحية الأخرى مثل سمك الكيوتيكل وعدد الأوعية الخشبية بالحزمة الوعائية وسمك جدر هذه الأوعية. وكانت تلك التأثيرات السلبية وأيضا الإيجابية للملوحة على تشريح الورقة أكثر وضوحا فى الصنف كاسل روك "الأقل تحملا للملوحة" عنها فى الصنف إدكاوى "الأكثر تحملا للملوحة".

أظهر الباكلوبيوترازول عند إستخدامه بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة لكل صنف من صنفى الطماطم فعلا تعويضيا بالنسبة للملوحة تمثل فى الآتى:

- زيادة سمك الكيوتيكل.
- زيادة سمك كل من البشرة العليا والسفلى.
- زيادة سمك النسيج العمادى والنسيج الأسفنجى.

- زيادة عدد طبقات النسيج الأسفنجى وخاصة مع التركيز المرتفع من الباكلوبيوترازول (٥٠ جزء فى المليون).
- زيادة عدد الأوعية الخشبية بالحزمة الوعائية مع نقص إتساع هذه الأوعية وزيادة سمك جدارها.
- تقليل أو إنهاء التأثير السلبى للملوحة على سمك كل من النسيج الكولنشيمى العلوى والسفلى – أبعاد الحزمة الوعائية – سمك كل من اللحاء العلوى والسفلى وكذلك سمك نسيج الخشب. وهذا التأثير التعويضى والإيجابى للباكلوبيوترازول تناسب طرديا مع التركيز المستخدم منه كما كان أكثر وضوحا فى الصنف إدكاوى عنه فى كاسل روك.

٧- الهرمونات النباتية الداخلية:

كان سلوك الهرمونات النباتية الداخلية (الأوكسينات والجبريلينات والسيتوكينيات) فى إستجابتها للمعاملة بأقصى مستوى يمكن تحمله بمفرده أو مستويات الملوحة غير المحتملة مسبوقة بالباكلوبيوترازول متشابها إلى حد كبير فى كل من صنفى القمح وصنفى الطماطم المختارين.

حيث سبب إستخدام الملوحة بمفردها عند أقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف نقصا واضحا فى المحتوى الداخلى للمواد المشابهة للأوكسين والجبريللين والسيتوكينين فى المجاميع الخضرية لكل من صنفى القمح والطماطم.

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة (٨٠٠٠ جزء فى المليون لكلا صنفى القمح "جيزة ١٦٣"، "سخا ٩٢" وكذلك صنف الطماطم "إدكاوى" و ٦٠٠٠ جزء فى المليون لصنف الطماطم "كاسل روك") إلى نقص كبير فى المحتوى الدخلى للمواد المشابهة للأوكسين والجبريللين بينما سبب زيادة عالية فى المحتوى الداخلى للمواد المشابهة للسيتوكينينات فى المجاميع الخضرية لنباتات القمح والطماطم المعاملة.

٨- تراكم البرولين الحر:

أدى إستخدام الملوحة بمفردها عند اقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف من اصناف القمح والطماطم المختارة إلى زيادة واضحة فى تراكم البرولين الحر بالأوراق،

وكانت هذه الزيادة أكثر وضوحا فى الأصناف الأقل تحملا للملوحة (جيزة ١٦٣ "قمح"، كاسل روك "طماطم") عنها فى الأصناف الأكثر تحملا للملوحة (سخا ٩٢ "قمح"، إدكاوى "طماطم").

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة لكل صنف من صنفى القمح والطماطم إلى تقليل التأثير التشجيعى للملوحة على تراكم البرولين بالأوراق مسببا نقص فى محتوى الأوراق من البرولين الحر بالمقارنة بهذا المحتوى للنباتات المعاملة بالملوحة فقط ولكنه فى نفس الوقت كان أعلى منه فى النباتات غير المعاملة. وهذا التأثير السلبى للباكلوبيوترازول كان متوازيا مع التركيز المستخدم منه كما كان أكثر وضوحا فى الأصناف الأكثر تحملا للملوحة عنه فى الأصناف الأقل تحملا للملوحة.

٩- المحصول ومكوناته:

أ- القمح "صنفى جيزة ١٦٣، سخا ٩٢":

كان لإستخدام أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله (٧٠٠٠ جزء فى المليون) بمفرده تأثيرا سلبيا على المحصول ومكوناته فى كلا صنفى القمح فى الموسمين التجريبيين، حيث سبب نقصا معنويا فى كل من طول ووزن السنبلة الرئيسية للنباتات، وزن وعدد حبوب السنبلة الرئيسية، عدد السنابل/نبات وكذلك دليل الحبوب (وزن الألف حبة) مؤديا بالتالى إلى نقص معنوى فى محصول الحبوب/نبات. وكان هذا التأثير السلبى للملوحة على المصول ومكوناته أكثر وضوحا فى الصنف جيزة ١٦٣ "الأقل تحملا للملوحة" عنه فى الصنف سخا ٩٢ "الأكثر تحملا للملوحة".

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل تعريض نباتات القمح للمعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة (٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون) إلى التغلب بنجاح على التأثير السلبى للملوحة على المحصول ومكونات المحصول مؤديا إلى زيادة معنوية فى المحصول ومكوناته فى كلا صنفى القمح (خاصة تحت مستوى الملوحة غير المحتمل ٨٠٠٠ جزء فى المليون) وذلك ليس فقط بالمقارنة بالنباتات المعاملة بأقصى مستوى ملوحة يمكن تحملة ولكن أيضا بالنباتات غير المعاملة. وكان هذا التأثير الإيجابى للباكلوبيوترازول على المحصول ومكوناته متوازيا مع التركيز المستخدم منه كما كان أيضا

أكثر وضوحا فى الصنف الأكثر تحملا للملوحة "سخا ٩٢" عنه فى الصنف الأقل تحملا للملوحة "جيزة ١٦٣".

ب- الطماطم "صنفى كاسل روك، إدكاوى":

أدى إستخدام الملوحة بمفردها عند أقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف من صنفى الطماطم إلى نقص معنوى فى كل من عدد الثمار/نبات، النسبة المئوية لعقد الثمار/نبات، قطر الثمرة، متوسط وزن الثمرة ومن ثم محصول الثمار/نبات وذلك فى كلا صنفى الطماطم خلال موسمى هذه الدراسة. وكان هذا التأثير السلبى للملوحة على المحصول ومكوناته أكثر وضوحا فى الصنف كاسل روك "الأقل تحملا للملوحة" عنه فى الصنف إدكاوى "الأكثر تحملا للملوحة".

أدى إستخدام الباكلوبيوترازوال بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة (٦٠٠٠، ٧٠٠٠ جزء فى المليون للصنف كاسل روك و ٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء فى المليون للصنف إدكاوى) إلى التغلب بنجاح على التاثير الضار للملوحة على المحصول ومكونات المحصول فى كلا صنفى الطماطم مؤديا إلى زيادة معنوية فى المحصول ومكوناته مقارنة بالكنترول (خاصة تحت مستوى الملوحة غير المحتمل ٦٠٠٠ جزء فى المليون للصنف كاسل روك و ٨٠٠٠ جزء فى المليون فى الصنف إدكاوى). وكان هذا التأثير الإيجابى للباكلوبيوترازول متناسبا مع التركيز المستخدم منه كما كان اكثر وضوحا فى الصنف الأكثر تحملا للملوحة "إدكاوى" عنه فى الصنف الأقل تحملا للملوحة "كاسل روك".

١٠- نشاط إنزيم إختزال النترات وتراكم النترات فى ثمار الطماطم:

تم تقدير نشاط إنزيم إختزال النترات والمحتوى النتراتى فى ثمار الطماطم خلال ثلاث مراحل مختلفة من نموها وهى الثمار حديثة العقد، الثمار متوسطة النمو والثمار تامة النضج فى كل من النباتات المعاملة وغير المعاملة. وتتلخص النتائج المتحصل عليها فى الأتى:

سبب إستخدام الملوحة بمفردها عند أقصى مستوى يمكن تحمله لكل صنف من صنفى الطماطم المختارين نقصا واضحا فى نشاط أنزيم إختزال النترات وكذلك فى تراكم النترات بالثمار خلال مراحل نموها المختلفة.

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة لكل صنف من صنفى الطماطم إلى زيادة واضحة فى نشاط إنزيم إختزال النترات ونقص كبير فى تراكم النترات بالثمار خلال مراحل نموها المختلفة. ومن ناحية أخرى أظهر التركيز المرتفع من الباكلوبيوترازول (٥٠ جزء فى المليون) أعلى نشاط لإنزيم إختزال النترات وأقل محتوى نتراتى من الثمار الناضجة لكلا الصنفين (كاسل روك، إدكاوى). وتعتبر هذه النتائج من النتائج الهامة جدا نظرا لأن تقليل المحتوى النتراتى إلى أقل حد ممكن بالثمار الناضجة التى تستخدم فى غذاء الإنسان يعتبر أمر ضرورى من الناحية الصحية للإنسان.

١١- المحتويات الكيميائية:

أ- القمح "صنفى جيزة ١٦٣، سخا ٩٢":

سبب أقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله عند إستخدامه بمفرده نقص فى محتوى حبوب كلا صنفى القمح من كل من الكربوهيدرات الكلية - السكريات غير المختزلة - البروتين الخام - النترات وكذلك النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، بينما سبب زيادة فى محتواها من السكريات المختزلة ومع ذلك لم يتأثر محتواها من السكريات الذائبة الكلية (المختزلة + غير المختزلة). وكان هذا التأثير السلبى للملوحة على المحتويات الكيميائية لحبوب القمح أكثر وضوحا فى الصنف جيزة ١٦٣ "الأقل تحملا للملوحة" عنه فى الصنف سخا ٩٢ "الأكثر تحملا للملوحة".

أدى إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل تعريض نباتات القمح للإجهادات الملحية غير المحتملة إلى زيادة محتوى الحبوب فى كلا صنفى القمح من الكربوهيدرات الكلية - السكريات الذائبة المختزلة وغير المختزلة - والبروتين الخام وكذلك النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بينما أدى إلى نقص محتواها من النيتروجين النتراتى. وكان هذا التأثير الإيجابى للباكلوبيوترازول على المحتويات الكيميائية للحبوب

متناسبا طرديا مع التركيز المستخدم منه كما كان أيضا أكثر وضوحا فى الصنف سخا ٩٢ عنه فى الصنف جيزة ١٦٣.

ب- الطماطم "صنفى كاسل روك وإدكاوى":

بالنسبة لمحتوى الثمار من كل من الكربوهيدرات الكلية - السكريات الذائبة (المختزلة وغير المختزلة) - البروتين الخام - النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم فى هذين الصنفين من الطماطم، وجد أنه قد سلك نفس الإتجاه الذى ظهر فى كلا صنفى القمح سواء تحت ظروف المعاملة بأقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله بمفرده أو تحت ظروف المعاملة بمستويات الملوحة غير المحتملة مسبوقة بالباكلوبيوترازول (١٠، ٥٠ جزء فى المليون).

بالنسبة لمحتوى الثمار من حامض الأسكوربيك (فيتامين ج). وكذلك النسبة المئوية للجوامد الذائبة الكلية الكلية بالثمرة، فقد نقصا تحت ظروف المعاملة بأقصى مستوى ملوحة يمكن تحمله لكل صنف من صنفى الطماطم بينما حدثت زيادة واضحة فى كل منهما عند إستخدام الباكلوبيوترازول بتركيزى ١٠، ٥٠ جزء فى المليون قبل تعريض النباتات لمستويات الملوحة غير المحتملة.

وفى النهاية، يمكننا أن نستخلص من النتائج السابقة أن الباكلوبيوترازول كان عاملا فعالا ومؤثرا فى تحسين قدرة نباتات القمح والطماطم على تحمل مستويات الملوحة غير المحتملة المستخدمة فى هذه الدراسة. وعلاوة على ذلك فقد سبب الباكلوبيوترازول زيادة واضحة فى كثير من نواحى النمو إنعكست بدورها على زيادة المحصول النهائى وتحسين جودته وقيمته سواء من الناحية الغذائية أو الصحية وذلك بالرغم من أن النباتات نامية فى ظروف ملوحة غير محتملة.

وبناء على ذلك يكون من المفيد جدا وخاصة من الناحية الإقتصادية إستغلال الباكلوبيوترازول كوسيلة فعالة لتحسين قدره بعض النباتات الإقتصادية على تحمل الملوحة خصوصا وأن المعاملة تتم فى مرحلة البذور أو الحبوب.

إهداء

إلى روحها الطاهرة بجوار ربها ..... والدتى

وإليه أطال الله فى عمره ..... والدى

وإليها جعلها الله عونا لى ..... زوجتى

وإليها بارك الله لى فيها .. صغيرتى الغالية آيه

أهدى ثمرة جهدى وكل ما أنجزت

أحمد مصطفى يسر

بسم الله الرحمن الرحيم

وما اوتيتم من العلم

الا قليلا

صدق الله العظيم

دراسات نباتية على بعض النباتات الاقتصادية التي تحمل الملوحة

رسالة مقدمة من

أحمد لطفى إبراهيم عبده ونس

بكالوريوس فى العلوم زراعية - جامعة الزقازيق (١٩٨٧)

ماجستير فى النبات الزراعى - جامعة الزقازيق (١٩٩٢)

للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية

(نبات زراعى)

قسم النبات الزراعى

كلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق / فرع بنها

١٩٩٦