تأثير الإجهاد الملحي علي طور النمو الأولي لنبات القطن

محمود عبدالرحمن عبدي
قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، سوريا

الملخص:

هدف البحث الى دراسة التباين في بعض ردود الفعل الفيزيولوجية لبادرات القطن الفتية النامية في أوساط ملحية حاوية على ملحى (Na_2SO_4 and NaC1).

بينت نتائج التجربة أن لبذور القطن قدرة على امتصاص ماء الانتباج من التربة العادية (الشاهد) والمتملحة بملحى Na_2SO_4 and NaCl ، وبفروق معنوية مرتبطة بمدة مكوثها في وسط التشرب وبنوع الملح المستخدم (Na_2SO_4 and NaC1). حيث ارتفعت سرعة وكمية امتصاص الماء في جميع المعاملات طرداً مع الزمن، وأتسمت بنشاط عال في الأيام الأولى عند الشاهد، في حين لوحظ صورة معاكسة تحت تأثير NaCl. بينما أظهر Na_2SO_4 سلوكية مخالفة للمعاملتين تشير الى ارتفاع نسبي لهذا النشاط ترافقاً مع الزمن. وهذا أثر بصورة جلية في انتاش البذور وأدى إلى ظهور فروق معنوية في الإنبات العام ونسبته المئوية التي بلغت على التوالي (86، 27، 55 %) وتدنت طاقة الإنبات إلى 3/1 و3/2 على الترتيب عن طاقة الشاهد تحت تأثير الملوحة التي أبدت أيوناتها فعلاً سلبياً نوعياً على المرحلة المفتاحية Key phase للتطور وبالتالي تباطأت وتيرة تكشف البادرات.

أحدثت الملوحة تغيرات ملموسة ظهرت في ضعف مؤشرات ظواهر النمو(طول البادرات، تراكم وتوزع الكتلة الرطبة والجافة للبادرات وللمجموع الخضري والجذري، مساحة الأوراق الفلقية) بالعلاقة مع نوع الأيون الملحي الذي حدد درجة تقزم البادرات وتقطع المساحة الزراعية. وكما أظهرت البادرات والمجموع الخضري والجذري خصوصية متباينة في استجابتها للملوحة المتنوعة تكمن في تدني قيمة الكتلة الجافة عن الرطبة وانخفاض نمو مؤشرات الجزء الهوائي عن الجذري وهذا يعتبر السبب الأساسي المساهم في تثبيط نمو البادرة الكاملة نظراً لتباين حساسيتها للملوحة ونوع أيوناتها. كما أبدى مؤشر تحمل الملوحة النسبي للبادرات والمجموع الخضري والجذري انخفاضاً ملموساً تحت تأثير الملوحة وخاصة تلك الناجمة عن ملح NaCl مقارنة بملح Na_2SO_4 وإن هبوط قيمته يعزى بالدرجة الأولى إلى انخفاض قيمة المؤشر نفسه للمجموع الخضري.

الكلمات المفتاحية القطن، ملحى (Na_2SO_4 and NaC1)، مؤشرات فيزيولوجية، لبادرات القطن، الاجهاد الملحى فى التربة.

المقدمة Introduction

يعد القطن من أحد المحاصيل الرئيسية في العالم، وفي سوريا يأتي بعد القمح في تأمين الدخل القومي حيث يشغل ٢٠% من الزراعات المروية سنوياً (مؤتمر القطن الرابع، 2003). ويصنف من حيث الأهمية الاقتصادية في مقدمة الإنتاج الزراعي النباتي بعد محصول القمح، كونه يمتلك مكانة خاصة ضمن المحاصيل الصناعية والغذائية (**FAS, 2005**). وفي السنوات الأخيرة تراجعت المساحات (٥٠%) المزروعة بالقطن، مما أدى هذا إلى انخفاض الإنتاج العام، وذلك بسبب تحديد نسبة مساحة زراعته بهدف سياسة الحفاظ على مخزون الرطوبة الإنتاجية الصالحة للزراعة، تذبذب المعدل السنوي لهطول الأمطار، تملح الترب الزراعية، احتياجه المائي الكبير.

لقد انتشرت ظاهرة تملح الأراضي في أغلب البقع الزراعية في العالم ومنها سوريا (غوطة دمشق، حوض الفرات، الغاب، الجزيرة)، حيث تجاوزت (٢٥%) من سطح اليابسة بدرجات متباينة من التملح (**Levigneron *et al*, 1995**). وهذا ما يؤدى إلى حد يصعب زراعة المحاصيل

المتنوعة (أخبار الزراعة المحلية، 2000) ومن هنا تبرز مشكلة الملوحة التي تعد من أهم الإجهادات البيئيةEnvironmental stresses المدهورة للإنتاج الزراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة **(Pitman Green Way and Munns 1980; Строгонов, 1973 Удовенко, 1977 and Lacuchli 2002)**. ونظراً لصعوبة حلها بطرق استصلاح الأراضي للصعوبات التكنولوجية والتكاليف الباهظة فلابد من دراسة علمية تتجلى في إيجاد اساليب فيزيولوجية وبيوكيميائية تكفل استثمار تلك الترب، والتي من أهمها إيجاد نباتات متأقلمة مع مستويات ملحية مختلفة، وإمكانية ريها بالمياه المالحة. إذ تنبع الأهمية الحيوية لدراسة مسألة تحمل المحاصيل ومقاومتها لهذا العامل المجهد من الناحيتين النظرية والتطبيقية بغية توسيع زراعتها، ولاسيما في سوريا.

إن موضوع تحمل النباتات ومقاومتها للملوحة Salinity لفت انتباه عدد كبير من باحثي دول العالم حتى الوقت الحاضر **(Ashraf Удовенко, 1977،Строгонов 1962 and 1973 Neumann, 1997،2002, Green Way and Munns, 1980 علي ديب وآخرون ٢٠٠٥، الشيخ وآخرون، ٢٠٠٦)**. وقد أنجزت أبحاث كثيرة على المستوى الفيزيولوجي والبيوكيميائي والمورفولوجي للنباتات وردود فعلها التأقلمية على توافر الأيونات الملحية في الأراضي الزراعية. ويبقى هناك الكثير من الجوانب غامضة مرتبطة بهذه المشكلة بحاجة للتفسير الدقيق.

نتج عن نظرية Drought Physiological للترب الملحية فكرة مفادها أن الجهد الاسموزي العالي لمحلول التربة يعد أحد الآليات الأساسية لطبيعة تأثير الملوحة **(Schimper,1898)**. وتزامناً مع هذه النظرية، وعلى أساس ظاهرة Ontagonizm برزت الآلية النوعية السمية الأيونيةSpecific Ions للأملاح على التفاعلات الأيضية للنباتات**Metobolism (Osterhaut, 1907، Munns, 1993)**.

إن أكثر المظاهر المشار إليها لتأثير الأملاح هي تثبيط ظواهر نمو النبات، حيث يلاحظ هذا الفعل السلبي في كل مرحلة من مراحل تطوره بدءاً من الإنبات Germination **(Удовенко, 1977،Строгонов,1962)**، لذا فإن كثيراً من الباحثين أشاروا إلى أن المرحلة الأكثر حساسية في حياة النباتات هي المرحلة الفتية التي يجري فيها انخفاض في سرعة عبور الطور الأول (انتاج البذور) للنمو تحت تأثير الملوحة وتركيبها الكيميائي المتنوع **(Al-Chachafchi *et al*,1988)** ولكن وجد أن ظاهرة الانتاج قد تحدث في الأوساط الملحية التي لا يجري فيها إنبات للبذور، وتبين أن بداية هذه الأخيرة أقل مقاومة للأيونات الملحية، إلا أن الآليات التي تكفل عملية الإنبات على ما يبدو أنها أكثر مقاومة لدرجة ما مقارنة بالظواهر الفيزيو-بيوكيميائية **(Wilson,1970)**. وأشار الباحث **Kumar *et al*, (1989)** إلى الانخفاض الكبير لكثير من بذور المحاصيل على الإنبات في بيئات ملحية ذات مستويات مختلفة من ملحي (NaCl and Na_2SO_4)، وتبين أن الأخير له فعل مثبط يفوق NaCl.

في تجارب على القطن أثبت الباحث **Строгонов (1962)** أن الأيونات الملحية غير الغذائية في التربة الزراعية في مرحلة التغذية الغيرية Heterotrophe والذاتيةAutotrophe تخل بدرجة كبيرة في شدة وسرعة تجهيز وتجنيد المواد الغذائية اللازمة لظواهر نمو القسم الهوائي والأرضي للنباتات (المقاييس الطولية للنباتات وأعضائها، المساحة الورقية، الكتلة الحيوية الرطبة والجافة).

إن النمو النباتي هو محصلة لعمليتي انقسام واستطالة الخلايا، والظاهر أن تغيراته تحت تأثير الملوحة مرتبط بضعف نشاطاته التي تتحدد بسرعة الانقسام ومقدار استطالة الخلوية. ويتجلى هذا في انخفاض المقاييس الطولية وتدني قيم تراكم وتوزع الكتلة الحيوية للبادرات بحسب عدة عوامل منها الجزء النباتي، تركيز الأيونات الملحية (عدد الأيونات الملحية)، نوع الملوحة (كلوريدية، سلفاتية وغيرها). **(Linjian *et al*., 2005, Lee *et al*, 2003)** وطبقاً لرأي الباحثة **Авилова**

(1967) أن بطء او توقف ظواهر النمو يعود إلى كل من مرحلة الانقسام Division والاستطالة Elongation الخلوية التي تتثبط بدرجة اكبر مقارنة بمرحلة الانقسام وذلك نظراً لشدة حساسيتها (Белянская, *et al.*,1991).

تشير تجارب بعض الباحثين (**Binghman *et al*, 1987, Sharma *and Gard* 1985**) إلى مدى الاختلاف في تأثر الأعضاء النباتية المختلفة بتركيز ونوع ملوحة البيئة الغذائية، وتوصلوا إلى أن جميع الأملاح غير الغذائية تؤثر سلباً في نمو النباتات، ولكن بمستويات مختلفة. فمثلاً تسبب أيونات ملح NaCl نقصاً كبيراً في الكتلة الحيوية العامة مقارنة بأيونات ملح Na_2SO_4. أعطى النتيجة نفسها الباحث (**Строгонов,1962**)، وأضاف إلى ذلك أن إبطاء القوي لظواهر النمو يؤدي بمستوى كبير إلى ضعف تراكم الكتلة الحيوية لنباتات القطن، وخاصة كتلة الأعضاء الهوائية مقارنة بالجذرية. وتبين أيضاً أن الكتلة الحيوية الجافة (**Nieman and Pouisen 1967**) لبادرات القطن تتضرر بالأيونات الملحية بمستوى أكبر مقارنة بالكتلة الرطبة. وتجدر الإشارة هنا إلى أنه لا يمكن الحكم على مدى تحمل ومقاومة النبات من خلال ردود فعل مرحلة الإنبات فقط، بل يحتاج هذا الأمر إلى متابعة دراسة القدرة التحملية له في المراحل المتقدمة (**Gupta and Strivastava, 1990**).

أهداف البحث و أهميته:

المعروف أنه في الظروف الحقلية توجد أشكال مختلفة للملوحة بحسب التركيب الكيميائي. لذا انطلاقاً من هذه النقطة نسعى هنا بتجاربنا نحو التطبيق العلمي لإثبات مستوى تأثير بعض النشاطات الفيزيولوجية للقطن بالعلاقة مع شكل ملوحة البيئة الغذائية من خلال دراسة ردود فعل مرحلة البادرة الفتية(٢٠ يوم- تشكل تام للأوراق الفلقية):

١ - إظهار القدرة الامتصاصية لبذور القطن تحت تأثير الأيونات الملحية المختلفة ودورها في سلوكية طور الانتباج البذري.

٢ - استجابة سرعة تجهيز المركبات المدخرة في البذور بالعلاقة مع نوع ملوحة الوسط الغذائي من أجل انتاش وإنبات بذور القطن (تكشف البادرات).

٣ - إثبات ديناميكية بعض المؤشرات الفيزيولوجية Physiological Parameters لبادرات القطن بالعلاقة مع الأيونات الملحية المختلفة (طول والكتلة الحيوية للمجموع الخضري والجذري، مساحة الأوراق الفلقية).

٤ - إيجاد التباين في طبيعة التأثير ومستوى الضرر الناجم عن الترب المتملحة بملحى Na_2SO_4 and NaCl.

٥- تحمل الملوحة النسبي Relative Salinity Tolerance(RST) للبادرات وأعضائها.

مواد البحث و طرائقه Materials and methods

نفذ البحث في كلية الزراعة، حيث تم اختبار ردود فعل بادرات القطن الفتية صنف حلب 90 لمستوى ٠,٥% من ملحى Na_2SO_4 and NaCl. باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربع مكررات.

زرعت البذور في أصص يحتوي كل منها ١,٥ كغ تربة خلطت مع رمل بنسبة ٣/١، ووزعت إلى ثلاث معاملات:

- أصص تحتوي على تربة زراعية خالية من الملح الكلوريدي والسلفاتي (شاهد).
- أصص تحتوي على تربة زراعية مع ٠,٥% ملح NaCl من وزن التربة الجافة.
- أصص تحتوي على تربة زراعية مع ٠,٥% Na_2SO_4 من الوزن الجاف للتربة.

حللت النتائج احصائياً باستخدام الطرق القياسية وقدرت الفروق بين متوسط المعاملات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD عند مستوى معنوية ٠,٠٥) ، وذلك لإيضاح التباين في تأثير نوع الأيونات الملحية المختلفة، وإظهار ردود فعل(التحمل النسبي) المرحلة الأولية لنبات القطن استناداً إلى ديناميكية المؤشرات الفيزيولوجية التالية:

١- كمية امتصاص بذور القطن للماء(لعملية الانتباج Swelling) في المعاملات التجريبية (ماء، محلول ملحي Na_2SO_4 and NaCl).

٢-الإنبات العام Germination، % للإنبات Germination Percentage، الطاقة الإنباتية للبذور Germination Energy (% للبذور المنبتة خلال زمن معين).

٣ - المقاييس الطولية للبادرة الفتية وأجزائها (تم القياس بواسطة مسطرة).

٤ - مساحة الأوراق الفلقية Cotyledon leaves area.

٥ - الكتلة الحيوية الرطبة والجافة للبادرة وأجزائها (القسم الهوائي والأرضي).

٦ - تحمل الملوحة النسبي(RST) Relative Salinity Tolerance.

$$(RST) = \frac{\text{الكتلة الحيوية الجافة للعضو (البادرة) في الظرف الملحي}}{\text{الكتلة الحيوية الجافة للعضو (للبادرة) في الظرف الاعتيادي}}$$

النتائج والمناقشة Results and Discussion

- تأثير الملوحة علي طور الانتباج البذري Seeds swelling

يلاحظ من نتائج الجدولين (١ و ٢) أن بذور القطن استطاعت بشكل عام تشرب الماء من التربة العادية والمتملحة، بغض النظر عن كميته الممتصة. وتبين بعد ذلك أن لمدة مكوث البذور ونوعية وسط التشرب (مياه عادية، محلول من ملح NaCl أوNa_2SO_4) دوراً كبيراً في تغير مقدرتها على الامتصاص النسبي للماء اللازم لانتباجها. فبزيادة الفترة الزمنية ترتفع قدرتها التشربية (ارتفاع نسبي للماء الممتص طرداً مع الزمن)عند جميع المعاملات، وبفروق معنوية تخضع لتأثير طبيعة التربة الغذائية. ففي اليوم الأول ظهرت الفروق المعنوية في كمية الماء الممتصة بين الشاهد وملح NaCl فقط (جدول ٢)، وفي اليوم الثاني بين الشاهد والمعاملات الملحية، ولم تظهر بين ملحي Na_2SO_4 and NaCl. وبدءاً من اليوم الثالث تميزت الفروق المعنوية بكل وضوح بين الشاهد والمعاملات الملحية، والمعاملات الملحية فيما بينها. حيث يرتفع تشرب البذور للماء في التربة العادية مقارنة مع تشربها تحت تأثير الضغوط الملحية المتسببة عن NaCl وNa_2SO_4 المحتويين بنفس التركيز في بيئات الانبات، واللذين يبديان تبايناً نسبياً ومعنوياً واضحاً يتجلى في انخفاض كمية الماء الممتصة بالبذور تحت تأثير NaCl مقارنة بملح Na_2SO_4، وكأن تأثير محلول المعاملة السلفاتية يتوسط بين الشاهد(بذور مرتفعة القدرة الامتصاصية) ومحلول المعاملة الكلوريدية (منخفضة القدرة الامتصاصية).

جدول رقم (١) تغير في % لامتصاص البذور للماء تحت تأثير نوع الملوحة

المعاملات	وزن البذور الجافة هوائياً، غ	مدة مكوث البذور/ يوم				
		١	٢	٣	٤	٥
Control	٠,١١	٣٠	٦١	٦٩	٧١	٧٤
NaCl	٠,١١	١٧	٢٠	٢٥	٣٤	٤٦
Na_2SO_4	٠,١١	٢٣	27	٤٦	٥٣	٦٠
LSD 0.05		٠,٠١١٤	٠,٠١٩٤	٠,٠٢٢٨	٠,٠١٤٥	٠,٠٠٩٤٧
CV%		٢,٢٥	٣,١٩	٣,٧٩	٢,٩٨	٣,٥٣

جدول رقم (٢) تأثير الملوحة في كمية امتصاص البذور الماء، غ

المعاملات	وزن البذور الجافة هوائياً	مدة مكوث البذور، اليوم				
		١	٢	٣	٤	٥
Control	0.11	٠,١٤٣	٠,١٧٧	٠,١٨٥	٠,١٨٨	٠,١٩١
NaCl	0.11	٠,١٢٨	٠,١٣٢	٠,١٣٧	٠,١٤٧	٠,١٦٠
Na_2SO_4	0.11	٠,١٣٥	0.139	٠,١٦٠	٠,١٦٨	0.176
LSD 0.05		٠,٠١١٤	٠,٠١٩٤	٠,٠٢٢٨	٠,٠١٤٥	٠,٠٠٩٤٧
CV%		٢,٢٥	٣,١٩	٣,٧٩	٢,٩٨	٣,٥٣

تستمر هذه الديناميكية تبعاً لمكوث البذور في وسط التشرب، وقد تصل نسبة الماء الممتصة إلى حالة التوازن بين المعاملات بالعلاقة مع الزمن. ومن المحتمل أن تكون –كل المعاملات– قادرة أن توفر الظرف البيئي (المائي) الملائم للانتقال إلى الأطوار اللاحقة (تحلل المدخرات الغذائية، إنبات فيزيولوجي وشكلي)، أو قد تكون كمية الماء الممتصة (الانتباج) هذه دون جدوى.

إن عملية تشرب البذور للماء تحت تأثير المعاملات المدروسة تخضع للسلوكية التالية: يلاحظ أنها نشطة عند الشاهد، وعلى الأخص في الفترة الأولية للانتباج التي عندها يزداد وزن البذور تقريبا ٠,٠٣٤غ (اليوم ١و٢)، ومع استمرار مكوثها (بدءاً من يوم٣) تبدأ الفروق الجوهرية تنخفض، ولا يتعدى الفرق في الوزن ٠,٠٠٣غ في اليوم الرابع والخامس، بينما تحت تأثير NaCl هناك صورة معاكسة لديناميكية الامتصاص تكمن في تراجع مستوى القدرة التشربية للبذور خلال الأيام الأولى وارتفاعها في الأيام الأخيرة. أما محلول Na_2SO_4 فيبدي سلوكاً آخر مخالفاً لكلتي المعاملتين السابقتين يتجلى في ازدياد نشاط القدرة الامتصاصية وبفارق نسبي ملموس بين كل أيام مكوث البذور في وسط التشرب. وهذا دليل على أن الملوحة النوعية استطاعت وبمستويات متباينة أن تؤثر في قدرة حركة جزيئات الماء، وانتقالها من التربة إلى البذور الجافة نتيجة ارتفاع الجهد الحلولي، فيتناقص التدرج في الجهد المائي بين البذور والتربة الزراعية التي تشد الماء مما يسبب حرمان البذور من ماء الانتباج، أو يزيد من الزمن اللازم لذلك. وهذا ما كشف عن التباين في سرعة وكمية الماء اللازم لإتمام الطور الأولي (انتباج البذور) للإنبات تحت تأثير طبيعة وسط الانبات التي بينت أن البيئة العادية تسمح للبذور بامتصاص ماء التشرب خلال فترة زمنية قصيرة، بينما تنخفض كمية الماء وسرعة انتقاله تحت تأثير ملحي Na_2SO_4 and NaCl وفروق معنوية تثبت على أن ملح NaCl يزيد في مدة جريان هذا الطور مقارنة بملح Na_2SO_4.

– تأثير الملوحة على إنبات البذور Seeds Germination.

تبعاً لنتائج جدول (٣) فإن طور الإنبات اتسم بالسلوكية التالية: لم يلاحظ إنبات مورفولوجي ملموس (إنتاش– تكشف الجذير والسويقة بشكل واضح) لبذور القطن إلا في اليوم الرابع من الزراعة عند كل المعاملات المدروسة. ولم تتميز هذه الحالة التطورية بوضوح سوى في البذور المنبتة في الوسط الغذائي لمعاملة الشاهد، وعلى الرغم من ذلك كانت نسبتها متدنية لا تتجاوز (34%) ولكنها بفروق معنوية مقارنة بالمعاملات الملحية التي اتسم مؤشرها هذا بتطور بطيء جداً ودون فروق معنوية فيما بينها(2% تحت تاثير Na_2SO_4، ٠% تحت تأثير NaCl). وتبعاً للزمن تبين أن الإنبات بدء يغير في نشاطه وبمعدل متباين مرتبط بظروف بيئة الانبات. عند ذلك أخذت النسبة المئوية بالارتفاع في جميع المعاملات طرداً مع الزمن واتضح بصورة أكثر جلاءاً عند الشاهد، وبفروق نسبية تقل مع استمرار زمن الإنبات، ولكن ترتفع مقارنة مع تغير ديناميكية المؤشر نفسه في المعاملات الملحية. وتشهد معطيات هذا الجدول على أن الجهود الأسموزية المتسببة عن

الملوحة المتنوعة أبدت تأثيرات سلبية متفاوتة في المقدرة الإنباتية للبذور تتلخص في تراجع الإنبات العام ونسبته المئوية كما تتجلى في أن الأيونات المنفردة من ملح Na_2SO_4 قد أظهرت فعلاً سلبياً في نشاط هذا المؤشر ولكنه أقل شدة مقارنة بملح NaCl الذي بلغت عنده نسبة الإنبات في الأيام الأخيرة٢٣-٢٧%، بينما تضاعفت بتأثير Na_2SO_4 حيث وصلت الى ٤٠-٥٥% في الوقت الذي أعطى الشاهد٨٣-٨٦%.

جدول رقم (٣) تأثير التركيب الكيميائي للملوحة في إنبات بذور القطن

المعاملات	النسبة المئوية للإنبات (%)،باليوم				
	٤	٦	٨	١٠	١٢
Control	٣٤	٥٦	٧٧	٨٣	٨٦
NaCl	٠	١٠	١٨	٢٣	٢٧
Na_2SO_4	٢.	٩	٢٥	٤٠	٥٥
LSD 0.05	ns	٢,٥٥٦	٣,٣٢٧	٣,٤١٣	٣,٠٦٠
CV%	٢,٥٤	٤,٢١	٣,٣٨	٤,٧٩	٢,٦٣

لم تظهر الاختلافات في النسبة المئوية للإنبات فقط، بل أثبتت التجارب أن هذا العامل المجهد يؤثر على الطاقة الإنباتية (جدول٣) بدليل أنها انخفضت تحت تأثير أيونات ملح NaCl إلى ثلث الطاقة الإنباتية للشاهد، بينما ارتفعت عن سابقتها تحت تأثير ملح Na_2SO_4، وحققت نصف قيمة الشاهد وفي أغلب الأحيان تعدت ذلك.

تشير هذه النتائج إلى أن الأهمية الكبيرة لا تعود لتوافر كمية الماء فقط، إنما للتركيب الكيميائي لبيئة الانبات (عادي، ملحي) أيضا الذي يلعب دوراً فعالاً في نشاط حلمأة Hydrolysis الروابط البيوكيميائية المعقدة المخزنة في الفلقات التي تتحول إلى مركبات أولية ذات نشاط حلولي يدعم الامتصاص التالي للماء وهذا بدوره يساعد على الانتقال المرحلي لخلايا (الانقسام والاستطالة) الأنسجة الجنينية. ولو كان الأمر يتوقف فقط على كمية الماء الممتصة وسرعتها لاستطاعت كل البذور أن تنبت، ولكن بفروق زمنية بسيطة لأن عملية الانتاج البذري ما هي إلا ذات طبيعة فيزيائية وكيميائية بمقدورها أن تجري في البذور الحية والميتة. من وجهة نظر هذه النقطة يلاحظ هناك علاقة بين نتائج جدول (١) وتأثيرها في ديناميكية إنبات البذور (نسبة الإنبات، الطاقة الإنباتية). إذاً من المهم التعرف على نوع ملوحة (الأيونات المختلفة) وسط الانبات حيث أن هناك فعلاً مثبطاً للمرحلة المفتاحية Key phase لتطور بذور القطن ناتج عن تأثير الايونات المنفردة في نشاط المركبات المدخرة في أنسجة الفلقات وضعف تفاعلات التصنيع Synthesis وفعاليات الروابط البيوكيميائية (الأنزيمات)، وارتفاع نسبة مثبطات Inhibitors النمو (ABA, Ethylene)، وانخفاض المنشطات Stimulators بالإضافة إلى نقص الطاقة(نتيجة قلة O_2 المنحل في الماء) الضرورية لنشاط العمليات الحيوية داخل البذرة (**Wilson, 1970; علي ديب وآخرون ٢٠٠٥**) يستنتج مما سبق أن البذور تحت تأثير الملوحة كأنها تقع في طور السكون Dormancy، وبصورة مختلفة تمتص الشوارد المتنوعة (**Удовенко, 1977**)، مما يكشف عن التباين في ردود فعلها لنوعية وسط الانبات المتملح.

ومما تجدر الإشارة إليه، أن هناك تبدلات تطرأ كنتيجة تأثير بيئة الانبات على بذور القطن يكمن جوهرها في تحولات تتعرض لها كتلتها الحيوية أثناء الإنبات وتكشف البادرات. ويمكن اعتبار هذه التغيرات تفسيراً للفعل غير المتماثل الذي تظهره طبيعة وسط الانبات. طبقاً لتحليل معطيات جدول (٤) يلاحظ أن الوسط العادي سبب هبوطاً شديداً وبفروق معنوية في الوزن الحيوي للبذور المنبتة مقارنة بالوسط المتملح الذي أتسم تأثيره بديناميكية مغايرة، لها خصوصية مرتبطة بالقوة الأيونية حيث تتمثل فى ان تبقى الكتلة الحيوية للبذور مرتفعة نسبياً كلما اشتد الأثر السلبي للأيونات

الملحية. وهذا ما أبدته البيئة الكلوريدية على عكس السلفاتية التي ادت إلى تدنى ملحوظ في الكتلة الحيوية للبذور أثناء جريان هذه المرحلة التطورية.

يفسر هذا في تباين الاستهلاك النسبي للروابط الغذائية المدخرة في البذور من قبل أعضاء الجنين بغية نموه وتطوره. لذلك يلاحظ أن نسبة الاستهلاك عند الشاهد (٩٩%)، وعلى أثر ذلك لم يبق من الكتلة الحيوية للبذور سوى الغلاف البذري فقط، على عكس الوسط الكلوريدي الذي سبب إعاقة استخدام الروابط الغذائية فكانت نسبة الاستهلاك (٢٨%) مقارنة بالسلفاتي (٥٤%).

جدول رقم (٤) كمية استهلاك المواد المدخرة في البذور بالعلاقة مع طبيعة البيئة الغذائية

المعاملة	وزن البذور في نهاية الإنبات التام، غ	استهلاك المواد الغذائية، %
Control	٠	٩٩
NaCl	٠,٣٨	٢٨
Na_2SO_4	٠,١٨	٥٤
LSD 0.05	٠,٠٢٨٨	
CV%	٢,٦٣	

إن تقلص استخدام نواتج تحلل المركبات الادخارية وتدفقها من جديد إلى أنسجة الجنين تشير الى الخلل الملموس في العلاقات المتبادلة للأعضاء وفي ظواهرها الفيزيولوجية تحت تأثير الإجهاد الملحي. واعتماداً على مستوى تثبيط كمية المركبات الغذائية المستهلكة وانخفاض الكتلة الحيوية للبذور المنبتة تحت تأثير نوع الشوارد الملحية تظهر الفروق المعنوية في مستوى الأثر الضار المتباين لكل من ملحي Na_2SO_4 and NaCl في عبور هذه المرحلة التطورية. وهذا ما يجعلنا نعتقد أن الخلل في ظاهرة الإنبات تحت الإجهاد الملحي يعود إلى ضعف مباشر في عملية التحلل المائيHydrolysis للمواد المدخرة في البذور وبطء انتقال نواتجها نتيجة الفعل السمي المتباين الناتج عن تراكم الأيونات لملحي $Na,Cl,$ and Na_2SO_4 داخل أنسجة البذور.

أكد الباحث **Carter (1975)** أن الجهد الحلولي لمحلول البيئة الملحية يقلل من معدل امتصاص البذور للماء ويقود إلى اختصار كمية المواد المتحللة التي يستوجب انتقالها إلى أجزاء الجنين. أو قد تترجم حساسية هذه المرحلة للعامل المجهد إلى الجهد الحلولي المتزايد والمختلف بحسب تأثير نوعية الايونات لملوحة وسط الانبات.

واستناداً لتجارب الباحث **Новиков (1943)** تبين أن امتصاص الماء يجري بمرحلتين: تمتص البذور في المرحلة الأولى ٦٠% على حساب قوة انتباج غروياتها Colloids بغض النظر عن تركيز الأملاح في وسط التشرب، و٤٠%على حساب الجهد الاسموزي Osmotic potential للمواد المنحلة في العصير الخلوي. فعدم إنبات البذور برأيه يعود إلى تراجع الجهد المائي Water potential، وارتفاع الجهد الحلولي Osmotic Potential في الظروف البيئة المتملحة. وهذا ما يجعل البذور أن تبذل طاقة إضافية لأجل الامتصاص **Nieman and Pouisen (1967)** نتيجة تفوق الضغط الاسموزي لمحلول التربة على الضغط الاسموزي للبذور. وتحت أثر هذين العاملين تفقد البذور مقدرتها في الحصول على كمية الماء اللازم للإنبات. تؤكد هذه الحالة الفيزيولوجية على التأثير النوعي للأيونات الملحية المطبق على القطن بدءاً من المرحلة الأولية لتطور النمو Ontogenesis.

ـ تأثير الملوحة علي النمو الطولي للبادرات وأجزائها

تشير معطيات جدول (٥) إلى مستوى النمو الذي تتميز به بادرات القطن تبعاً للمعاملات تحت الدراسة، فالاختلاف في تركيبها الكيميائي أعطى سلوكية متغايرة لأطوال البادرات. وقد ظهر التأثير المتطرف للملوحة في تغيرات ملموسة تتعرض لها المقاييس الطولية للبادرات بشكل عام

وأجزائها(الخضري والجذري) بشكل خاص. وهكذا تمثل الشاهد ببادرات متوسط طولها (١٥,٩سم) بينما قيمة هذا المؤشر هبطت بفعل تملح التربة وبفروق معنوية. وتحت هذا التأثير تميزت البادرات فى التربة المتملحة NaCl بطول (٩,٤سم) بتباين قدرة (٦,٥ سم) عن الشاهد. بينما تحت تأثير ملح Na_2SO_4 تمكنت البادرات أن تنمو وتصل الى طول (١١,٧سم) بفارق (٤,٢ سم) عن البيئة العادية.

طبقاً للقوة الناتجة عن تأثير النوعى للأيونات لم يلاحظ تجانس في التأثير السلبي للملوحة في هذا المؤشر. وقد تميز ملح NaCl بشدة تثبيطية تفوق التأثير السلبي للملح السلفاتي الذي نمت تحت تأثيره بادرات تزيد (٢,٣ سم)عن البادرات النامية تحت تأثير NaCl.

جدول رقم (٥) متوسط طول البادرة وأجزائها تحت تأثير الملوحة، سم

المعاملة	متوسط طول البادرات وأجزائها، سم		
	الخضري	الجذري	البادرة
Control	١١,٧	٤,٢	١٥,٩
NaCl	٦,٨	٢,٦	٩,٤
Na_2SO_4	٨,٤	٣,٣	١١,٧
LSD 0.05	١,٠١١	٠,٢٧٧	١,١٦٧
CV%	٢,٢٤	١,٨٩	٢,٧٤

إضافة إلى ما سبق ثبت أن الأثر السلبي لهذا العامل المجهد لا يمس نمو البادرة فقط، بل تخضع له أجزاؤها الخضرية والجذرية أيضاً وبمستوى متباين حيث كان التأثير على المجموع الخضري اشد منه على الجذري في كل المعاملات الملحية المدروسة، إلا أن هناك فعلاً سلبياً ضعيفا يبديه ملح Na_2SO_4 على مستوى نمو الجزء الخضري، وأقل ضعفاً من ذلك على الجذري بالمقارنة مع تاثير ملح NaCl. وهذا دليل يؤكد على أن التأثير السلبي الواضح في المؤشر الطولي لأجزاء البادرة ليس مقروناً فقط بتركيز الأملاح في الوسط بيئة الانبات والنمو، بل يمتلك علاقة واضحة بالتحمل النسبي(RST) الذي يبديه هذا النبات لنوعية الشوارد الملحية المؤثرة في متوسط النمو اليومي لكل من السيقان والجذور. ولهذا السبب يتثبط النمو الطولي للبادرات في الوسط الحاوي على NaCl بدرجة أكبر من التثبيط الناتج عن وجود ملح Na_2SO_4. وهذا ما قاد إلى أن الطول العام للبادرات يتراجع بنسبة (٤٠,٨%) و(٢٦,٤%) تحت تأثير ملحى NaCl وNa_2SO_4 على الترتيب. والجدير بالذكر هناك معطيات توافق نتائجنا **(Строгонов,1962)** او منها تناقضها **(Narale, *et al.*, 1989)**.

ـ تأثير الملوحة علي مساحة الأوراق الفلقية Cotyledon leaves area

من ضمن المؤشرات المساهمة في تغير نمو النباتات تحت تأثير العوامل البيئية المجهدة مساحة الورقة النباتية التي تلعب دوراً حيوياً هاماً في حياة هذه الكائنات. وخلال متابعة سلوكيتها، لوحظ (جدول ٥) أن البادرات النامية في الأوساط الملحية خضع مؤشرها الفيزيولوجي هذا لانحرافات متسببة عن ملحى NaCl and Na_2SO_4 وبفروق معنوية بالنسبة للشاهد. حيث أن البيئة المحتوية على ملح NaCl شكلت أوراق فلقية مساحتها تعادل (٤١%) من مساحة اوراق فلقات الشاهد في حين وصلت إلى (٧٥%) تحت تأثير ملح Na_2SO_4 أي بفارق (59%) و(25%) على الترتيب.

جدول رقم (٦) تأثير تركيز ونوع الملوحة على متوسط مساحة الأوراق الفلقية

المعاملة	مساحة المسطح الورقي، سم^2		نسبة الانخفاض
	المطلق	%	
Control	٩,٥	١٠٠	-
NaCl	٣,٩	٤١	٥٩
Na_2SO_4	٧,٢	٧٥	٢٥
LSD 0.05	٠,٢١٥		
CV%	١,٢٥		

إن تغير مساحة الأوراق الفلقية قد ارتبط بنوع الشوارد الملحية المضافة والذي كان العامل الرئيسى في اظهار الاستجابة المختلفة لهذا المؤشر للتأثير النوعي لكل من الملحين المستخدمين. حيث اتضح الأثر السلبي كان ضعيفا للتربة الحاوية على ملح Na_2SO_4 مقارنة بتلك الحاوية على ملح NaCl الذي شوارده زادت في تدني مساحة الأوراق بنسبة (١٦%) عن تاثير أيونات ملح Na_2SO_4.

بين **Enrico and Marco (1993)** خلال دراسة المقاطع التشريحية لأعضاء النباتات أن الملوحة الكلوريدية والسلفاتية تسبب تصغيراً في مسطح الخلايا وارتفاعاً شديداً في حجم المسافات الخلوية التي تتراكم فيها مواد عالية الآلفة للماء. وهذا ما يسبب شذوذاً في ظواهر النمو الطولي والتبادل المائي للنباتات في الأراضي المالحة. عندئذٍ تجري مجموعة تغيرات في حالة البروتوبلازم كما يحدث خلل في العلاقات ما بين الخلايا وبالنتيجة تحل مرحلة ابتعاد البروتوبلازم عن جدارها الخلوي، وفي نهاية الأمر تضعف وتتثبط ظواهر نمو النبات. كما أكد **Munns (1993) and Cossgrove (1989)** على أن انخفاض المقاييس الطولية والمساحة الورقية يعود إلى ضعف معدل انقسام واستطالة الخلايا بسبب تدني قيمة ضغط الامتلاء Turgor pressure الذي يلعب دوراً مهماً في المسطح الورقي للتركيب الضوئي المسؤول عن تصنيع المركبات البيوكيميائية المساهمة بالدور الأول في مقاييس البادرات وتراكم المادة الجافة. كما يضاف إلى ذلك أن فعل الملوحة على الظاهرة الفوتوتمثيلية يعود إلى انخفاض معدل الناقلية المسامية **Enrico and Marco (1993) والشيخ وآخرون، ٢٠٠٦**).

- تأثير الملوحة علي تراكم وتوزع الكتلة الحيوية(الرطبة والجافة) للبادرة

أكدت نتائج البحث(جدول ٧، ٨) على تغيرات حقيقية في الكتلة الحيوية العامة للبادرات النامية في الأوساط المتملحة بالأيونات المختلفة. وإن هذه التبدلات هي انحرافات ناتجة عن انخفاض تراكم وتوزع الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري -عن قيم الشاهد- وبالتالي إنعكاسه على نمو البادرة الكاملة.

يلاحظ من نتائج جدول (٧) أن القيمة المطلقة والنسبية لنمو الكتلة الرطبة للبادرات في البيئة غير المتملحة تبدي فروقاً معنوية مقارنة بالأوساط المتملحة بملحى (Na_2SO_4 and NaCl) التي أدت إلى انخفاض الكتلة الرطبة للبادرات بنسبة (٣٦,٨%) عن الشاهد تحت تأثير ملح NaCl و(٨,٢%) بفعل أيونات ملح Na_2SO_4. أي بتباين نسبي (٢٨,٦%) في الشدة السلبية للأشكال الملحية المختلفة. في حين يبلغ تراجع قيمة الكتلة الجافة للبادرات (جدول ٨) تحت فعل NaCl (٥٦,٩%) مقارنة بالشاهد، ولكن لم تبد شوارد ملح Na_2SO_4 نفس القوة السلبية لملح NaCl وقد اختصرت تقريباً إلى الثلث (19,6%) أي بفارق (٣٧,٣%) بين هذين الملحين. الجدير بالذكر هنا

أن ديناميكية تأثير الأملاح من حيث نوعية أيوناتها تسلك السلوك نفسه في حال إجراء التحليل على مستوى نمو وتوزع الكتلة الرطبة والجافة للجملة الخضرية والجذرية.

جدول رقم (٧) تأثير الملوحة على ديناميكية الكتلة الحيوية الرطبة لبادرات القطن.

المعاملة	القسم الهوائي، ملغ		القسم الأرضي، ملغ		البادرة الكاملة، ملغ	
	المطلق	%	المطلق	%	المطلق	%
Control	١١٠,٢	١٠٠	١٠,٨	١٠٠	١٢١	١٠٠
NaCl	٦٢,١	٥٦,٤	٦,٩	٦٤,٤	٧٦,٤	٦٣,٢
Na_2SO_4	٩٧,١	٨٨,٢	٩,٧	٩٢,١	١١١,١	٩١,٨
LSD 0.05	٣,٩٦٩		٠,٧٩١		٣,٤٦٠	
CV%	٢,٢٤		٢,٥٤		٣,٠٩	

جدول رقم (٨) تأثير الملوحة على تراكم وتوزع الكتلة الحيوية الجافة للبادرة.

المعاملة	القسم الهوائي، ملغ		القسم الأرضي، ملغ		البادرة الكاملة، ملغ	
	المطلق	%	المطلق	%	المطلق	%
Control	٢٦,٩	١٠٠	٤,٩	١٠٠	٣١,٨	١٠٠
NaCl	١٢,١	٤٠,٩	٣,٥	٥٣,١	١٥,٦	٤٣,١
Na_2SO_4	٢١,٧	٨٠,٢	٤,٣	٨٨,٣	٢٦,٠	٨٠,٠٤
LSD 0.05	١,١١٥		٠,٣٥٩		٠,٣٢٨	
CV%	٢,٢٢		١,٠٢		١,٦٤	

بناءاً على تحليلها جدول (٧، ٨) تبين–على ما يبدو– أن للقوة الأيونية النوعية أهمية كبيرة جداً في إظهار الحساسية المتباينة لبادرات القطن ولأجزائها النامية في ظروف الإجهاد الملحي. عند ذلك استطاعت القوة الأيونية التي يبديها NaCl أن تكشف عن تجاوز شدتها السلبية في التأثير القوة الأيونية الخاصة بملح Na_2SO_4.

إن معطيات جدولي (٧، ٨) تشد انتباهنا إلى أمرين هما: الفرق في ردود الفعل بين الكتلة الرطبة والجافة، وهل هناك تباين في حساسية –اعتماداً على هذا المؤشر– الأعضاء النباتية المختلفة على الظروف البيئية المدروسة ؟

خلال دراسة دليل الكتلة الحيوية للبادرات النامية في الظروف الملحية(NaCl أو Na_2SO_4) لوحظ تباين واضح في الاستجابة للعامل الملحي ما بين الكتلة الرطبة والجافة. وتوضح نتائج جدول (٩) على جميع المستويات (البادرة، الجملة الخضرية والجذرية) أن الانخفاض الحاصل في الكتلة الرطبة تحت تأثير الملحين المستخدمين– ؛

رغم الاختلاف في شدة التثبيط–يأخذ قيماً أقل بكثير من تثبيط الوزن الجاف تحت تأثير الظروف نفسها. أي أن درجة تأثر الوزن الجاف للبادرات ولأجزائها تتجاوز الحساسية
الكامنة في الكتلة الرطبة. ويبدو أن لهذا علاقة وطيدة بالتغيرات الملموسة التي تحدث في النظام المائي للنباتات في الظروف الملحية (**Hagege *et al,* 1990**). تتوافق هذه المعطيات مع نتائج الباحثين **Nieman and Pouisen 1967** .

جدول رقم (٩) التباين في نسبة انخفاض الكتلة الحيوية الرطبة والجافة، % للشاهد

المعاملة	القسم الهوائي		القسم الأرضي		البادرة الكاملة	
	الرطبة	الجافة	الرطبة	الجافة	الرطبة	الجافة
Control	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
NaCl	٤٣,٦	٥٩,١	٣٦,٥	٤٦,٩	٣٥,٦	٥٦,٩
Na_2SO_4	١١,٨	١٩,٨	٧,٩	١١,٧	٨,٢	١٩,٦
LSD 0.05	٢,٣٧٩	٢,١٣٤	١,٩٦٨	١,٢٨٣	١,١٢٣	٢,٩٧٢
CV%	١,٣٢	٢,١١	١,٦٥	٢,٧٦	١,٩٨	١,٣٣

طبقاً لهذه المعطيات هناك خصوصية معينة في استجابة أجزاء البادرة المختلفة لنوعية الشوارد الملحية، يكمن جوهرها في الاختلاف الملموس في حساسية المجموع الهوائي للملوحة وللقوة الأيونية مقارنة بالنظام الجذري، وتأكيداً على ذلك فقد شهدت النتائج على أن المجموع الجذري يتثبط في ظروف التربة الملحية بدرجة أقل مقارنة بالخضري. وتبعاً لذلك يلاحظ أن البادرات النامية في التربة الكلوريدية أعطى مجموعها الخضري كتلة رطبة تقابل (٥٦,٤%) من كتلة الشاهد، بينما جذورها (٦٤,٤%) وبفارق نسبته (8%). أما فيما يتعلق بالوزن الجاف وجد أن الاختلاف يبلغ (١٢,٢%). ونفس الديناميكية تسلكه أيونات Na_2SO_4(٣,٩% للرطبة، 8,1% للجافة) ولكن بفروق أقل مقارنة بملح NaCl. وما هذه النتائج إلا تباينات في تأثير القوة الأيونية المختلفة للأملاح المضافة. ينوه هنا إلى الملاحظة التالية: في بعض الأحيان يلاحظ أن نسبة تثبيط كل من الجملة الخضرية والجذرية لا تختلف كثيراً عن البادرة الكاملة(توازن في درجة التثبيط) لأن الهبوط الحاصل لمؤشرات نمو البادرات يكمن جوهره في مشاركة نسبية لكل من الجزء الهوائي والجزء الأرضي. وتشهد على ذلك التأثيرات السلبية التي أبداها ملحNaCl على أن الضعف العام في ظواهر نمو البادرات يعود بالدرجة الأولى إلى التأثر السلبي الشديد للمجموع الخضري متأثرا بأيونات هذا الملح. إن هذه المعطيات توافق نتائج الباحثين (**Seemann and Critchly,1985**) وتناقض دراسات أخرى التي نوهت إلى الحساسية العالية للجذور مقارنة بالسيقان والأوراق (**Бойко,1996**، **Борисов, 1967** **Elsheikh and Wood, 1990**) وطبقاً لتحليلات الدراسة المرجعية يعتقد أن ضعف وتثبيط نمو البادرات الكاملة كما لأجزائها أيضاً في الترب الملحية يعود إلى تغيرات كثيرة تجري في العمليات الاستقلابية نتيجة تراكم كميات عالية من الأيونات في خلاياها تكبح تصنيعSynthesis البروتينات و DNA RNA (**Nieman, 1967**) بالإضافة إلى تثبيط مستوى الهرمونات النباتية وسلسلة من الظواهر الفيزيوبيوكيميائية داخل خلايا النباتية (**Удовенко, 1977**) لأن في هذه المرحلة تجري في البادرات إعادة تحول في القدرة الدفاعية لكل نشاطات الاستقلاب.

- تحمل الملوحة النسبي Relative Salinity Tolerance (RST)

ومن الأهمية بمكان أننا أولينا اهتماماً كبيراً في تقدير المقاومة النسبية لبادرات القطن النامية في الوسط الملحي، وذلك بغية إيجاد مستوى تحملها وإظهار التباين في درجة مقاومتها بالعلاقة مع الأيونات الملحية المختلفة لملحي (NaCl and Na_2SO_4). ومن خلال البحث في ردود فعل المؤشرات الفيزيولوجية المدروسة وجد أن ضعف وتفرمل ظواهر نمو البادرات تحت تأثير أشكال الملوحة المختلفة (NaCl and Na_2SO_4) بجهودها الأسموزية يجري في مستويات متباينة وعلى ما يبدو أنه يتلازم مع درجة مقاومتها لهذا النوع الملحي أو ذاك.

وقد استخدم لتقدير قيم هذا الدليل نسبة الكتلة الجافة للبادرة الكاملة أو أجزائها في الظروف الملحية إلى نفس المؤشر في الظروف الاعتيادية(**Рыбкин,1992**).

والظاهر أن الانحرافات التي طرأت على المؤشرات الفيزيولوجية لبادرات القطن تحت تأثير الملوحة وأشكالها انعكست على مستوى التحمل النسبي. ويتضح من جدول (٩) ان هناك تباين في مدى استجابة بادرات القطن لأشكال الملوحة، ففي جميع الحالات تأخذ البادرات النامية في الوسط الكلوريدي قيم صغيرة لهذا المؤشر تعبر عن قدرتها التأقلمية الضعيفة مع هذا العامل البيئي المجهد مقارنة مع ردود فعلها لأيونات الملح السلفاتي. والجدير بالذكر أن الديناميكية التي أظهرتها البادرات الكاملة بالعلاقة مع مؤشر المقاومة النسبية قد حافظ عليها كل من المجموع الخضري والجذري ولكن بفارق يؤكد على أن الجذور تمتلك قدرة تحملية أكبر إذا ما قورنت بتحمل المجموع الهوائي الذي يشارك بنسبة أكبر في انخفاض القدرة التحملية للبادرات بشكل عام.

تجدر الإشارة هنا إلى أن في بعض الحالات النادرة على مستوى المجموع الجذري لم نعثر على فروق معنوية بين مؤشرات الشاهد والمعاملة بملح Na_2SO_4 .

جدول رقم (١٠) تحمل الملوحة النسبي لبادرات القطن وأعضاءها المستقلة

المعاملة الملحية	المجموع الخضري	المجموع الجذري	البادرة الكاملة
NaCl	٠,٤٠	٠,٥١	٠,٤٢
Na_2SO_4	٠,٧٩	٠,٨٦	٠,٨٠
LSD 0.05	٠,٠٥٦	٠,٠٦١	٠,٠٥٢٧
CV%	١,٤٦	٢,٠٥	١,٧٥

التوصيات والاستنتاجات

- تنفيذ المزيد من الأبحاث الفيزيو-بيوكيميائية لدراسة تأثير تراكيز وأشكال ملحية مختلفة.
- إجراء مثل هذه الأبحاث على المراحل المتقدمة من التطور الفردي Ontogenesis.

ومن خلال النتائج وتحليلاتها تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١- يلعب التأثير النوعي لأيونات الملح Effect of specific ions دوراً فعالاً في تغير وتيرة تطور المرحلة الأولية.

٢- يتحدد مستوى تقزم البادرات وتقطع المساحة المزروعة تبعاً لنوعية الأيونات الملحية نتيجة تأثيرها في ظاهرتي الانتباج والإنبات البذري.

٣- تتأثر المؤشرات المدروسة سلباً -بدرجات متفاوتة- بالملوحة بغض النظر عن نوعيتها تحت التركيز المدروس.

٤- ظهرت ردود فعل متباينة بين الأجزاء المختلفة للبادرة التي عندها ثبت أن المجموع الخضري أكثر حساسية من الجذري للتأثيرات الملحية غير الملائمة.

٥- تباينت الكتلة الحيوية الجافة عن الكتلة الحيوية الرطبة في مدى حساسيتها الزائدة للإجهاد الملحي بشكل عام وللملوحة الكلوريدية بشكل خاص.

٦- تلعب القوة الأيونية لملحي NaCl and, Na_2SO_4 دوراً مهماً في:

٧- درجة الفعل السلبي الضار، وهنا أبدى ملح NaCl درجة تثبيطية عالية في المؤشرات الفيزيولوجية المدروسة تفوق درجة تثبيط ملح Na_2SO_4.

٨- مؤشر تحمل الملوحة النسبي والذي من خلاله تبين أن بادرات القطن الفتية أكثر تحملاً ومقاومة للإجهاد الناتج عن تواجد ملح Na_2SO_4 مقارنة بملح NaCl (تحت التركيز نفسه).

٩- إن انخفاض مؤشر تحمل الملوحة النسبي للبادرات يعزى بالدرجة الأولى إلى انخفاض قيمة المؤشر نفسه للمجموع الخضري.

المراجـــــــع:

مؤتمر القطن الرابع(٢٠٠٣)

أخبار الزراعة المحلية (٢٠٠٠).

الشيخ علي رؤى، **العودة** الشحاذة أيمن، **جابر** بدر (٢٠٠٦). **تقييم بعض المعـــايير الفيزيولوجيـــة المرتبطة بتحمل الإجهاد الملحي(NaCl) لدى بعض طرز القمح (.Triticum Spp)**. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية- المجلد (٢٢) – العدد١- الصفحات ٢٨٩-٣٠٨.

علي ديب طارق، **كيال** حامد، (٢٠٠٥). **أثر الملوحة في الإنبات ومراحل النمو الأولية لدى طرز وراثية من القمح والشعير**. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (٢١)، العدد ٢، الصفحات ١٥ – ٣٥.

Al-Chachafchi, F.; Clor M.; Mahmoud, N., 1988. Germination and seedling grought responses or Halaxylon saeicornicum to Gertain salts. Ann. Ario Zone, 27:(3-4), 285 - 287.

Ashraf, M. 2002. Salt tolerance of cotton. Some New Advances Critical Reviews in plant Seinces 21(1) 1-30 .

Binghman, F.; Strong, J.; Rhoadea, J.; Keren, R., 1987. Effect of salinity and varying boron concentration on boron uptake and growth of wheat. 'Plant and Soil (3):345-351.

Carter, D. 1975. "Problem of salinity in agriculture "InPoljakoff. Mayber. A. znd Gale, J. (Eds) Plant in Saline Enviromment. Springer Varalg. Pp. 25-35, Brlin.

Cossgrove, D.G., 1989. Charactarization of long term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyle. P lanta, 172:121.

Elsheikh, E.A. and Wood, M. 1990. Effect of salinity on growth, netrogen yield of cgiokepea. *J. Exp. Bat.*, 41:(231), 1263-1269.

Enrico Brugnoli and MarcoLauteri, 1993. Effects of salinity onstomatal conductance, photosynthetic capacity and carbon isotope discrimination of salt-tolerant (Gossypium hirsutum L) and salt-sensitive. Phaseolus vulgaris L C3 NON-Halophytes P lanta., 95:(2) 628-635.

FAS, 2005. World cotton Supply. Use and Trade. USDA, Foreign Agricultural service. Washington service.

Green Way, H. and Munns, R. 1980. Mechnisms of salt tolerance in non halophytes.Ann. Rev. Plant Physiol., 31: 149-190 .

Gupta, S.C. and Srivastava, J. 1990. Effect of salt on morphophysiological parameters in wheat (Triticum aestivum L). Indian J. Plant Physiolo., 32: 169.

Hagege, D.; Kevers, C.; Ledilue, Gaspar, T.H. and Boucad, G.J. 1990. NaCl dependent growth rate of normal and habituated sugarbeet calli , ethylene production and peraxidase activity// c. r. Acad. Sci. Ser. 3.. v 310(6): 259 - 264.

Kumar, A.; Bahadur, B.; Sharma, B., 1989. Effect of salt stress on germination and early seedling growth of Sesale cereale. India.16(1): 40-42.

Lee C. Garratt; Basangouda S. Janagouda; Kenneth C. Lowe; Paul Anthony; J. Brian Power and Michael, R. Dave, 2003. Salinity tolerance and antioxidant status in cotton in cultures, Free Radical Biology and MedICIN. 33(4): 502-511.

Levigneron, A.; Lopez, F.; Vansuyt, G.; Berthomieu, P.; Foureroy P.; Casse-Delbart, F. 1995. Les plantes face au stress salin. Chaiers Aagricultures, 4: 263-273.

Linjian Jiang, Liusheng Duan; XiaaoliTian, Baomin Wang; Haifeng Zhang; Mingcai Zhang and Zhaohu LA, 2005. NaCl salinity stress deceased Bacillus thuringiensis (Bt) protein cotton of transgenic Bt cotton (Gossypium hirsutum L) seedling. Environmental and Experimental Botany 55(3): 315-320.

Mass ev; Hoffman GJ, 1976. Grop salt tolerance evaluation of exciting data in dragen HE(eds)Mansging water for irrigation proceeding of the international salinity conference. Lubbock, Texas. Texas Tech University

Munns, R. 1993. Physiological processes limiting plant growth in saline soils. Some dogmas and hypothses, Plant, Cel Environ,16:15-24.

Nieman, R. 1965. Expansion of bean leaves and its suppression by salinity Plant Physiol. 40(1): 156-161.

Narale R.P.; Subrmanyan, T.K. and Mukherjoor, K. 1989. Influence of salinity on. Germination, vegetative growth and yield of Rice. Agr. J. 61(1):156-161.

Neumann, P.M. 1997. Salinity resistance and plant growth revisited.Plant Cell. Environ. 20: 1193-1198.

Nieman, R.H. and Pouisen, L. 1967. Interactive effects of salinity and atmospheric humidity on the growth of bean and cotton plants. Bt, Gaz, 128: 69 - 73.

Osterhaut, W. 1907. On the importance of physiologically balanced solutions for plants. 11. Trash water and terrestrial plant. Bot. Gaz V., 44.

Pitman, M.G. and Lauchli, A. 2002. Global impact of salinity and agricultural ecosystem In:Salinity:Environment-plant Molecules, Eds. A Lauchli, V. Luttge, Kluwer, The Netherlands, 3-20

Schimper, A. 1898. Pflanzengeographe auf physiologischer grundlage lena.

Seemann, J. and Critchly, C. 1985. Effects of salt stress on the growth, ion content. Stomatal behaviour and photosynthetic capacity of a salt-sensitive species. Phaseolus vulgarris L. Planta164: 151-162.

Sharma, S. and Gard, O. 1985. Saliniy induced changesin plant growth and activities dehydrogenese aspartate and alarine aminofranses in wheat. Indian J. Plant Physiol.28(4): 407-412.

Thomas, B.; Freeland, JR.; Pettigrew, B.; Thaxton, P. and Gordon, I. A. 2006. Agrometerology and cotton production. In Agricultural W EATHER Highlights(eds) by Thomas A; kerby and Celso jamil MURUR 1-10 .

Reddy, M.P. and Vora, A.B. 1983. Effect of salinity on germination and fre proline content of bajra (pennisetum typhoides) seedling. Proc. Indian Nat. Sci Acad, B. 49 (6) 702-705.

Wilson, A. 1970. Incorporation of p32 in seed at low water potential. Evaluation of microbiological contamination//Plant Physio. 45(4): 524-526.

Авилова, Л.Д.; Матухин Г.Р. 1967. Изменение митотической активности в.корешках растений при засолении . цитология, 9(4): 478 - 480.

Белянская, С. Л; Исханова, С.К.; Шамина, З. Б. 1991. Влияние стрессовых фактров на культуру клеток и проростков// физиол. раст. т. 38 , вып. 6.

Борисов, Н.В. 1967. Влияние концентрация питательного расвора на растение надземной и корневой систеьы огурцов // Доклад ТСХА. . вып. 137. 77-82.

Бойко, Л. А. 1996. Физиология корневой системы растений условиях засолениия / Л. Наука.С. 94.

Новиков, А. 1943. Исследование солеустойчивости хлопчатник // труды Узб.фил АН СССР, вопросы солеустойчивости растений, серия 11, вып. 5 , Ташкент

Рыбкина ФТ.А. 1992. Ответная реакция и адаптация различных сортов и видов.сельскохозяйственых культур к хлоридному засолению.// Автореф. лис.на соик ю учен. степ. канл. био. Наук ю .

Строгонов, Б. П. 1973. Метобализм растений в условиях засоления // тимирязвские чтения 33.м. - с. 50.

Строгонов, Б. 1962. Физиологические основы солеустойчивости растений .

Удовенко, Г. 1977. Солеустойчивость культурных растений.

THE EFFECT OF SALTY STRESS IN THE PRIMARY GROWTH STAGE OF COTTON PLANT

Mahmoud, Abd El-Rhman Abdi
Agriculture Faculty, University of Al-Fourat

ABSTRACT

This research aimed to study the differences of physiological reactions of the developing cotton seedlings grown in pots under salinity (NaCI or Na_2S0_4) salt.

The experiment showed that cotton seeds have the ability to absorb the water from the normal and salinie soils. During the stage of seeds welling, but with more attributed with significant their differences duration in the imbibition's media and specific ion effects of (NaCI, Na_2S0_4), where the speed and the amount of water absorption had increased all over, with in creasing the time. This parameter was obvious with a great vitality in its first days with the control, meanwhile an opposite trend was noticed with the effect of (NaCI). On the other hand, Na_2S0_4 showed a contradictory behavior of the two cases above, denoting a relatively high amount of the activity in accordance to the time.

This obviously affected inflation of the seeds, with significant differences in the common germination and its percentage which reached (86.27 and 55 %) respectively. Whereas, the germination energy reduced to 1/3 and 2/3 less than the samples under the effect of applied salts whose ions showed a relatively passive reaction on the primary developing stage of the seedlings, and consequently the growth slowed down.

Salinity has caused obvious changes appeared in the weakness of the growth parameters (height, of seedlings spreading and the wet and dry seedlings' mass, leafy & root assembly, and cotyledons leaves area) as related to the salty ions which limited the dwarfing degree of the seedlings and broke the farming area into sections.

The seedlings, the green mass and the roots showed an obvious respones in reacting the salinity which revealed pronounced reductions of the dry mass as compared to the wet one as well as the stem growth than that of the roots. That was considered the main reason for seedlings' inactivity and growth perfectly due to the effect of specific ions. At the same time, the relatively salinity tolerance (RST) of the seedlings, the green mass, and the roots showed noticeable reductions under the effect of salinity, especially (NaCI) as compared to (Na_2S0_4). So, the devaluation of RST itself was more related to the reduction in the green mass.