مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (6) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (6) 2016

تحسين تحمل البطاطا (*Solanum tuberosum*) للإجهاد الملحي باستخدام التطفير الكيميائي

د. حسان خوجة*
د. مازن رجب**
وائل متوج***

(تاريخ الإيداع 13 / 7 / 2016. قبل للنشر في 27 / 10 / 2016)

□ ملخّص □

طفرت كيميائياً درنات من صنف البطاطا مارفونا بتراكيز (20،30،40) mM من مادة الايتيل ميتان سلفونات EMS، وبثلاثة أزمنة غمر (2،3،4) ساعة خلال عام 2013؛ لتحسين تحمل البطاطا *Solanum tuberosum* L. للملوحة. جرى زراعة نباتات منتخبة طافرة (M_5) للصنف مارفونا وغير طافرة من أصناف مارفونا، سبونتا وفلوكا عام 2015، وعرضت النباتات لضغط انتخابي بريها بماء محتو كلوريد الصوديوم بتراكيز من 0 إلى 200 ميللي مول، أدت الزيادة التدريجية في تراكيز الـ Nacl إلى انخفاض معنوي في أغلب الصفات الخضرية وصفة الإنتاج؛ فقد تراوح طول النبات من 68 إلى 41 سم، وعدد الأوراق من 21 إلى 12 ورقة، وتراوح قطر الساق من 1.349 إلى 0.370 سم، وتراوحت المساحة الورقية بين 234.9 إلى 85.4 سم^2.؛ تباينت النباتات الطافرة للصنف مارفونا مع غير الطافرة و صنفي سبونتا وفلوكا بقدرتها على إنتاج درنات حيث تراوح عدد الدرنات بين 9.3 و 2.8. درنة، ووزن الدرنات/نبات من 740 إلى 155 غرامًا، ومتوسط وزن الدرنة من 75.2 إلى 24.6 غرامًا. بينت النتائج بان هناك تباين في مدى تحمل هذه المعاملات للإجهاد الملحي حيث كان المعاملة 4T3P2 أكثر تحملاً

الكلمات المفتاحية: البطاطا، مارفونا، طفرات، انتخاب، ملوحة

*أستاذ – قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
**باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – شعبة التقانات الحيوية اللاذقية سورية
***طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (6) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (6) 2016

Improving Tolerance Potato (*Solanum tuberosum*) of Salinity Stress Using Chemical Mutagenesis

Dr. Hassan Khojah*
Dr. Mazen Rajab**
Wael Mtawj***

(Received 13 / 7 / 2016. Accepted 27 / 10 /2016)

□ ABSTRACT □

Marfona cultivar were chemical mutagen using 20, 30 and 40 mM of Ethyl Methane Sulphonate (EMS) for 2, 3, 4 hrs in 2013. was conducted to improve potato (*Solanum tuberosum* L.) tolerance to salinity. Plants Marfona mutagen from M_5 and unmutagen were cultured with Spunta and Falouka Cvs in 2015. Plants were later subjected to another selection pressure, by irrigating them using water containing Nacl between 0-200 mM The results showed that the gradual increase in Nacl concentrations caused a significant gradual decreases in most vegetative, yield and its component characteristics. Mutant plants varied with unmutant for Marfona, Spunta and Falouka in plant height varied from 68 to 41 cm and number leaves varied from 21 to 12 leaf. and stem diameter varied from 1.349 to 0.370 cm and leaf area varied from 235 to 84 cm^2. However, produced tubers number varied from 9.3 to 2.8 and weight them from 740 to 155 grams and tuber weight from 75.2 to 24.6 grams.

The results also showed variations in the extent of tolerance between studied treatments to salinity stress where 4T3P2 treatment was the most tolerant.

Key word: Potato, Marfona, Mutations, Selection, Salinity.

* **Professor, Horticulture Dept., Faculty of Agriculture, Tishreen, University, Lattakia, Syria.**
** **Researcher, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Biotechnology Dept, Lattakia, Syria.**
*** **Postgraduate Student, Horticulture Dept., Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تحتل البطاطا *Solanum tuberosum* L مكانة رائدة ومهمة في الزراعة، وتأتي في المرتبة الرابعة عالمياً بعد القمح والذرة الصفراء والأرز من حيث الأهمية الاقتصادية (Chiru *et al*., 2008). تلعب الإجهادات اللاحيائية دوراً كبيراً في الحد من نمو النباتات، ولاسيما ملوحة التربة والماء التي تعد من أهم الإجهادات الرئيسة التي تؤثر سلباً في نمو الأنواع النباتية وإنتاجيتها، وتتراوح نسبة مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة عالمياً ما بين 20-50 % من الأراضي الزراعية (Lauchli and Luttge, 2004)، وإن ارتفاع نسبة الأملاح في الوسط الغذائي للنبات يسبب خلل في التوازن الأيوني والمائي لهذه النباتات (Unep,1992; Glenn *et al*.,1999)، ويؤثر سلباً في العديد من الصفات الشكلية والفسيولوجية والبيوكيميائية للنبات مسبباً اختلالاً في التغذية المعدنية للنبات، واضطراباً في التوازن الهورموني وتصنيع البروتينات والأحماض النووية، وتراجعاً في النشاط الأنزيمي، ما ينعكس سلباً على العديد من العمليات الحيوية المهمة في النبات (Alam, 1994). يصنف نبات البطاطا من النباتات الحساسة Sensitive إلى متوسطة الحساسية Moderately للملوحة بالمقارنة مع محاصيل خضرية أخرى (Maas and Hoffman, 1977; Mackenzie, 1988; Stevens and Heap, 2001). وأشارت العديد من الدراسات أن معظم أصناف البطاطا حساسة للملوحة (Aghei *et al*., 2008)، فعند مستويات منخفضة من ملوحة التربة 2.3 ديسي سمينز سببت انخفاضاً في نمو وإنتاجية نباتات البطاطا (Katerji *et al*., 2003)، وفي دراسة (Levy ،1992) لاحظ وجود فروق معنوية في حاصل البطاطا عند ريها بمستويات مختلفة من ملوحة مياه الري (1–1.4) و (3.8–4.3) و (6.1–6.9) ديسي سيمنز / متر، وقد زاد تأثير ملوحة المياه مع زيادة عدد الأيام التي رويت النباتات بها ، وبلغ الحاصل النسبي لنباتات البطاطا 100 % عند ريها بماء ملوحته 1 ديسي سيمنز / متر وانخفض الحاصل إلى 90 % عند ريه بماء ذي ملوحة 1.7 ديسي سيمنز / متر ليصل بعد ذلك إلى 75 % عند ملوحة ماء السقي (2.5) ديسي سيمنز / متر ،أما عند سقي النباتات بماء ذي ملوحة 3.9 ديسي سيمنز / متر انخفض الحاصل إلى 50 % نتيجة لتأثير زيادة ملوحة مياه الري (Maas and Grattan, 1999)، وأجريت العديد من الدراسات (Khrais, 1996; Patel *et al*., 2001; Shaterian *et al*., 2008; Munira *et al*., 2015) بغية تقييم أصناف البطاطا النامية في أوساط تحتوي تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (من 0 حتى 300) ميللي مول؛ لانتخاب الأصناف المتحملة للملوحة اعتماداً على العديد من المؤشرات الإنتاجية والفسيولوجية، وبشكل عام تسهم طرائق تربية النبات في الحصول على تنوع وراثي يمكن معه إجراء انتخاب للنباتات المرغوبة، وتأتي الطفرات الطبيعية والمحدثة في مقدمة مصادر التنوع الوراثي، والميزة الرئيسية لإحداث الطفرات في المحاصيل التي تتكاثر خضرياً، مثل الأشجار المثمرة والبطاطا والثوم، بالمقارنة مع طرائق التهجين، هي إمكانية تعديل عدد محدود من الصفات في صنف جيد مرغوب بدون تغيير كبير في بقية التركيب الوراثي للصنف (Ahloowalia, 1995). ويعتبر إحداث الطفرات هو الوسيلة الوحيدة للحصول على تباين وراثي في المحاصيل خضرية التكاثر العقيمة (Al-Safad and Arabi, 2003).

أهمية البحث وأهدافه:

تتسع مساحة الأراضي المالحة في سورية بشكل مطرد، وتشكل مشكلة الملوحة في كثير من المناطق عاملاً محدداً لنمو النباتات، ونظراً لأهمية محصول البطاطا وضرورة الاستفادة من المناطق المتأثرة بالملوحة فقد برزت

الحاجة لدراسة مدى إمكانية تقييم وانتخاب أنسال خضرية من نباتات البطاطا والتي تبدي استجابة جيدة لتحمل ظروف الإجهاد الملحي.

طرائق البحث و مواده:

مكان وفترة تنفيذ البحث:

نفذ البحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– مركز بحوث اللاذقية في العروة الربيعية لعام 2015.

المادة النباتية:

استخدم في هذا البحث ثلاثة أصناف من البطاطا، وهي من أصناف البطاطا الهولندية المعتمدة في سورية وقد تلاءمت بشكل جيد مع بيئة القطر وهذه الأصناف هي:

– الصنف مارفونا Marfona: نصف مبكر في النضج، شكل الدرنات ك

ئووية، العيون سطحية، لون اللب أصفر إلى كريمي، فترة سكون الدرنات متوسط إلى طويل

– الصنف سبونتا Spunta: نصف مبكر في النضج، شكل الدرنات متطاول، العيون سطحية، لون اللب أبيض، فترة سكون الدرنات متوسطة.

–الصنف فلوكا Falouka: نصف مبكر في النضج، شكل الدرنات كروية ،العيون سطحية، لون اللب أبيض،فترة سكون الدرنات متوسطة.

تحضير المادة النباتية:

جرى بدراسة سابقة تطفير كيميائي لدرنات صنف البطاطا مارفونا بالمادة المطفرة ايتيل ميتان سلفونات EMS بتراكيز (20،30،40) ميللي مول وثلاث فترات غمر (2،3،4) ساعة، وتم تقييم وانتخاب أنسال خضرية في الجيل الخضري الثاني المطفر M_2 اعتماداً على مؤشرات كمية ونوعية ؛ وذلك بغية عزل طفرات ثابتة خالية من الكايميرا، وتم تقييم وانتخاب أنسال خضرية من نباتات الجيل الخضري الثالث والتي أبدت استجابة جيدة لتحمل تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم خلال العروة الربيعية لعام 2014، ومن ثم إكثارها في الجيل الرابع الخضري (العروة الخريفية لعام 2014)، وزراعتها في العروة الربيعية لعام 2015 لإنتاج نباتات الجيل الخامس الطافر M_5 ، حيث تم اختيار درنات سليمة من صنف البطاطا مارفونا المطفر وغير المطفر، بالإضافة لصنفي البطاطا سبونتا وفلوكا لاستخدامهما كصنفي مقارنة، وغسلت الدرنات بالماء لإزالة المواد العالقة عنها، وتم كسر سكونها باستخدام حمض الجبريلين تركيز 100 ملغ/ليتر مدة ساعة، وحضنت الدرنات في المختبر تحت درجة حرارة (25±1) م° لمدة أسبوعين حتى تمام الإنبات.

مرحلة الزراعة:

تمت زراعة المعاملات الملحية بأكياس زراعية من البولي ايتلين سعة 6 كيلو غرام تحوي خلطة ترابية مكونة من الخفان والرمل النهري بنسبة 3:1 حجم/حجم بمعدل درنة كاملة بكل كيس، وأعطيت المعاملات رية خفيفة بعد الزراعة، ونفذت جميع عمليات الخدمة وفق توصية البرنامج الإرشادي لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

الملح المستعمل:

استعمل في هذه الدراسة ملح كلوريد الصوديوم (NaCl)، والذي يعتبر من أكثر الأملاح تواجداً في مياه الري وفي الترب التي تعاني من مشكلة الملوحة (Daoud and Halitim, 1994).

المعاملة الملحية:

تم تقييم مدى استجابة المعاملات لتحمل الملوحة بعد شهر من زراعتها والمؤلفة من (60 سلالة منتخبة من الجيل الخضري الثالث الطافر (M_3) والشاهد غير الطافر للصنف مارفونا)، وصنفي البطاطا سبونتا وفلوكا غير الطافرين جدول (1)؛ تصميم التجربة عاملية ضمن تصميم العشوائية الكاملة (Randomized Complete Design) عدد المعاملات المختبرة (63) معاملة حيث استخدم 3 مكرر لكل سلالة / تركيز ملوحة (63×3×5= 945 نبات)، حيث تم سقايتها أسبوعياً بتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم NaCl (0− 50− 100− 150− 200) ميللي مول تبعاً للمعاملة ،مع استخدام المحلول المغذي المتوازن بروسول (Pro - sol) تركيز NPK 20:20:20 جدول (2)، وبمعدل (2−3) مرات أسبوعياً بإضافة الكمية الموصى بها حسب النشرة المرفقة مع العبوة، وذلك لتأمين احتياجات النباتات من العناصر المعدنية المغذية الصغرى والكبرى، وجرت عملية غسل لوسط الزراعة ضمن الأكياس بالماء المقطر ؛ لإزالة أية آثار لملح كلوريد الصوديوم قبل كل سقاية، واستمر الري لمدة شهر من الزراعة، بعد ذلك تركت النباتات تنمو تحت ظروف خالية من كلوريد الصوديوم مع الاستمرار بالتغذية بالمحلول المغذي بروسول إلى مرحلة (نضج الدرنات).

جدول (1): سلالات البطاطا المختبرة في الجيل الخضري الخامس الطافر M_5.

معاملات	تركيز وزمنEMS	اختصار	عدد الأنسال	ترميز الأنسال
صنف مارفونا طافر	20mM /2h	2T2	10	2T2(P7-P8-P11-P30-P46-P48-P51-P55-P69-P75)
	20mM /3h	2T3	5	2T3 (P10-P27-P28-P29-P65)
	20 mM /4h	2T4	9	2T4(P1-P9-P13-P19-P44-P46-P49-P52-P53)
	30mM /2h	3T2	3	3T2 (P25-P35-P51)
	30mM /3h	3T3	4	3T3 (P17-P18-P56-P61)
	30mM /4h	3T4	6	3T4 (P4-P11-P15-P26-P31-P46-)
	40mM /2h	4T2	8	4T2 (P4-P8-P9-P28-P31-P34-P55-P80)
	40mM /3h	4T3	9	4T3 (P2-P6-P12-P14-P34-P36-P40-P42-P47)
	40mM /4h	4T4	6	4T4 (P9-P11-P13-P15-P36-P46)
مارفونا غير طافر	0	Mar	1	−
صنف فلوكا غير طافر	0	FL	1	−
صنف سبونتا غير طافر	0	Sp	1	−

جدول (2): محتوى المحلول الغذائي بروسول من العناصر الغذائية.

العنصر الغذائي	N	P2O5	K2O	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
تركيز العنصر %	20	20	20	0.020	0.050	0.100	0.050	0.050	0.0005

تدوين تأثير كلوريد الصوديوم على نمو وتطور نبات البطاطا:

تم تقييم وانتخاب الأنسال الخضرية التي أبدت استجابة جيدة لصفة تحمل الإجهاد الملحي اعتماداً على المؤشرات التالية:

مؤشرات الخضرية:

طول النبات/سم، عدد النموات، قطر الساق والمساحة الورقية التي حسبت بالطريقة الوزنية (Waston and Waston,1953) بعد مدة شهرين من الزراعة والتي تتوافق عند إيقاف المعاملة بملح كلوريد الصوديوم.

مؤشرات الإنتاج:

الوزن الكلي للدرنات/النبات/غرام، عدد الدرنات/النبات ومتوسط وزن الدرنة/غرام؛ وذلك في نهاية موسم النمو بعد ثلاثة أشهر من الزراعة.

التحليل الإحصائي:

أخضعت المعطيات لتحليل التباين (ANOVA) باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat12 واختبار Duncan، (1955)، واعتماد قيمة LSD عند مستوى معنوية 5% استئناساً.

النتائج والمناقشة:

تأثير الملوحة في طول النبات:

تظهر نتائج الجدول (4) الذي يبين متوسط طول النبات لكافة معاملات الملوحة لكل سلالة التأثير السلبي الكبير على نمو النباتات بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الأوساط المستخدمة ، حيث حققت السلالة الطافرة 2T4p52 للصنف مارفونا عموماً أفضل أداء؛ وأعطت أعلى القيم لمتوسط طول النباتات لدى كافة تراكيز كلوريد الصوديوم المستخدمة (0،50،100،150،200) ميللي مول بلغت 65.2 سم؛ كما يظهر جدول تحليل التباين (3) والجدول (4) أن زيادة تركيز الأملاح في محلول الري أدى إلى انخفاض في طول النباتات من حوالي 68.3 سم عند تركيز 0 ميللي مول (شاهد خال من الملح) إلى حوالي 40.8 سم عند تركيز 200 ميللي مول، حيث بلغ معدل انخفاض طول النباتات (6،13،22،40) % مقارنة بالشاهد ، كما يظهر الجدول (4) أن أقل قيمة للانخفاض كانت في السلالة (2T4P52) عند التركيز 50 ميللي مول إذ بلغ متوسط طول النبات (74.8) سم مقارنة بالشاهد (تركيز 0 ميللي مول) (79.4) سم، وأعلى قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملات (2T4P19, 4T2P80, 3T4P31) وصنف مارفونا غير الطافر عند التركيز ميللي مول 200 إذ بلغ متوسط طول النبات (34.8) سم مقارنة بالشاهد (68.3 ,63.8، 69.8، 61.8) سم على التوالي، وانسجمت معطياتنا مع دراسة البشارة وزملاؤها ،(2013) الذين درسوا استجابة ثلاثة أصناف من البطاطا :سبونتا ودراجا وديامونت للإجهاد الملحي من خلال سقيها بتراكيز ملحية مختلفة من Nacl (0-50-100-150-200) ميللي مول ولاحظوا أن هنا ك علاقة ارتباط سلبية بين ازدياد تراكيز الأملاح في الوسط المغذي وبين طول النباتات النامية، واتفقت نتائجنا مع معطيات العديد من الباحثين الذين بينوا الأثر السلبي لزيادة تراكيز كلوريد الصوديوم في طول نباتات البطاطا، حيث أدت زيادة ملوحة مياه الري من 1.6 إلى 4.3 ديسي سيمينز/متر إلى خفض طول نباتات صنف البطاطا Riviera الحمداني ومحمد،(2014). كما انسجمت نتائجنا مع العديد من الدراسات التي أجريت على نباتات البطاطا المزروعة في الأصص والمسقاة بتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم والتي بينت أن قصر السيقان وقلة عددها من الصفات الملازمة لانخفاض الجهد المائي إذ وجد أن هناك علاقة عكسية بين هاتين الصفتين وزيادة الملوحة في وسط النمو (Sasikala and Prasad., 1994 ; Heuer and Nadler, 1995; Hausman and Evers, 1999) ويفسر تأثير ملوحة ماء الري في خفض طول سيقان نباتات البطاطا إلى خلل في التوازن الهورموني، والعمليات الحيوية؛ وقلة الماء الممتص بدرجة كبيرة وزيادة استهلاك الطاقة التنفسية والتي يحتاجها في عملية النمو وانقسام الخلايا واستطالتها (Levitt, 1980)، ما يتطلب قيام النبات برفع جهده الاسموزي من خلال زيادة تراكم العديد من المركبات العضوية كحمض البرولين على سبيل المثال ليتمكن من سحب هذه المياه، كما إن ذلك قد

يقلل من الجهد الانتفاخي لخلايا السيقان؛ وبذلك تقل استطالة الخلايا ويقل معدل أطوالها (David and Nilsen, 2000). وعموماً يعود الانخفاض في طول النبات مع تزايد تركيز الأملاح في محلول التربة إلى خفض جهد التربة المائي الذي يؤثر سلباً في كفاءة امتصاص الماء والعناصر المعدنية المغذية اللازمة لعملية انقسام واستطالة أنسجة الساق مؤدياً لتراجع طول النبات (Azevedo and Ashraf, 2009).

جدول (3):قيم ms من جدول تحليل تباين نباتات الجيل الخضري الخامس الطافر M_5 للبطاطا.

مصدر التباين	طول نبات	قطر ساق	عدد أوراق	مساحة ورقية	وزن درنات/نبات	عدد درنات/نبات	متوسط وزن الدرنة
EMS	220.62	0.696	53.36	8969.0	234242.3	28.96	3433.78
Salt	21518.51	29.077	2050.71	823388.0	10038652.6	1486.51	76141.30
EMS. Salt	34.33	0.149	3.02	2315.3	18727.9	8.19	639.08
Residual	16.08	0.0130	2.47	283.4	496.7	0.29	21.49

تأثير الملوحة في قطر ساق النبات/سم:

أدى استخدام تراكيز عالية من الملوحة إلى انخفاض كبير في قطر سيقان نباتات البطاطا النامية في الأصص وكانت الفروق معنوية بين التراكيز المستخدمة جدول (4). فقد انخفض متوسط قطر سيقان نباتات كافة معاملات الملوحة من حوالي 1.35سم في معاملة الشاهد (خالية من ملح الطعام) إلى أقل من 0.40 سم في البيئة المسقاة بتركيز 200 ميللي مول وبمعدل انخفاض بلغ (8،20،40،73) % مقارنة بالشاهد جدول (4). كما انخفض متوسط قطر ساق النبات لدى كافة معاملات الملوحة لكل سلالة من حوالي 1.30سم في المعاملات (2T3P28, 3T4P46, 4T2P31, 4T3P2, 4T3P6, 4T3P14, 4T3P42, 4T4P11,4T4P13) إلى 0.56 سم في الشاهد (صنف مارفونا غير الطافر Marfona)، ويظهر الجدول (4) أن أقل قيمة للانخفاض كانت في المعاملات (T4P11, 4T3P2, 4Flouka) عند التركيز 50 ميللي مول إذ بلغ متوسط قطر ساق النبات (1.57) سم مقارنة بالشاهد (1.60) سم، وأعلى قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملات (2T4P19, 3T3P17, 4T4P15, Marfona, Spunta) عند التركيز 200 ميللي مول إذ بلغ متوسط قطر ساق النبات لديها (0.23) سم مقارنة بالشاهد (1.04, 1.14, 1.20, 1.31) سم على التوالي. انسجمت معطيات الدراسة مع نتائج العديد من الدراسات التي بينت أن لزيادة الملوحة أثر سلبي في مؤشرات النمو لدى العديد من المحاصيل النباتية (Debez *et al*.,2003; Tantawy *et al*., 2009)، وقد يعزى ذلك للأثر المباشر للملوحة، والمتمثل بالتأثير الأسموزي والسمي بالاضافة لا ختلال التوازن الغذائي واله ورموني (Mulholland *et al*., 2003)، حيث سببت زيادة تراكيز الملوحة إلى انخفاض في قطر سيقان نباتات صنف البطاطا كارديناL (Farhatullah and Raziuddin, 2002) ولدى العديد من أصناف البطاطا (Shaterian *et al*., 2005; Homayoun *et al*., 2011; Khenifi *et al*., 2011).

تأثير الملوحة في عدد الأوراق / نبات:

أدى استخدام تراكيز عالية من الملوحة إلى انخفاض كبير في عدد أوراق نباتات البطاطا النامية في الأصص وكانت الفروق معنوية بين التراكيز المستخدمة جدول (3). فقد انخفض متوسط عدد أوراق كافة معاملات الملوحة من حوالي 21 في معاملة الشاهد (خالية من ملح الطعام) إلى 12.43 ورقة في البيئة المحتوية على 200 ميللي مول جدول (5). كما انخفض متوسط عدد أوراق كافة معاملات الملوحة لكل سلالة من حوالي (19.5، *20.0*، 20.5) ورقة في المعاملات(2T4P49, 2T4P52, 4T3P2, 4T3P14, *Flouka*, 2T4P13) إلى 13.6 ورقة في المعاملة 4T4P9 ، كما ويظهر الجدول (5) أن أقل قيمة للانخفاض كانت في المعاملة (4T3P2) عند التركيزين 50 و100

ميللي مول إذ بلغ متوسط عدد الأوراق/ النبات (23، 22) ورقة مقارنة بالشاهد (تركيز 0 ميللي مول) (23.33) ورقة، وأعلى قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملات (2T4P19, 3T3P17, 4T4P15, Marfona, Spunta) عند التركيز 200 ميللي مول إذ بلغ متوسط قطر ساق النبات لديها (0.23) سم مقارنة بالشاهد (1.31, 1.20, 1.14, 1.04) سم على التوالي. وعموماً أدت سقاية النباتات بمحاليل ملحية ذات تراكيز متزايدة إلى تحقيق ضغط انتخابي مفيد لانتخاب الطفرات التي تبدي أفضل استجابة لتحمل الملوحة في الأصص. اتفقت معطياتنا مع العديد من الدراسات (Sharma and Pandy, 1996; Wang *et al*.,1999; Farahatullah and Raziuddin, 2002; Homayoun *et al*., 2011) التي بينت أن للملوحة تأثير سلبي في العديد من الصفات الشكلية والفسيولوجية والبيوكيميائية مسببة تراجعاً في معدل نمو نباتات البطاطا وعدد أوراقها.

تأثير الملوحة في المساحة الورقية للنبات:

تظهر نتائج الجدول (5) انخفاضاً في متوسط المساحة الورقية لدى كافة معاملات الملوحة المدروسة لكل سلالة عند ازدياد تركيز كلوريد الصوديوم في محلول الري بالمقارنة مع الشاهد ما يعكس الأثر السلبي لزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الأوساط المستخدمة على نمو النباتات، حيث حققت السلالة الطافرة 4T3p14 للصنف مارفونا عموماً أفضل أداء؛ وأعطت أعلى القيم لمتوسط المساحة الورقية لدى كافة تراكيز كلوريد الصوديوم المستخدمة (0،50،100،150،200) ميللي مول التي بلغت على 218.4 سم^2 وبدون فروق معنوية مع السلالات الطافرة (4T2P31, 4T3P2, 4T4P11, 4T4P13, 4T3P40, 4T3P42, 3T4P46, 4T3P47) التي بلغت على التوالي (205.4 ، 212.7، 215.3، 215.3، 215.3، 217.3، 212.6، 209.3.) وبفروق ذات دلالة إحصائية معنوية مع باقي المعاملات الأخرى والشاهد (صنف مارفونا غير الطافر) الذي أعطى أقل قيمة للمساحة الورقية بلغت 135.8سم^2؛.كما يظهر جدول تحليل التباين (3) أن زيادة تركيز الأملاح في محلول الري أدى إلى انخفاض كبير في المساحة الورقية للنباتات من حوالي 249.5 سم^2 عند تركيز 0 ميللي مول (الشاهد) إلى حوالي 83.3 سم^2 عند تركيز 200 ميللي مول، فقد بلغ معدل انخفاض في المساحة الورقية (11،28،45،67) % مقارنة بالشاهد جدول (5)، كما ويظهر الجدول (5) أن أقل قيمة للانخفاض كانت في المعاملتين (4T3P2, 4T3P14) عند التركيز 50 ميللي مول إذ بلغ متوسط المساحة الورقية (286.5) سم^2 مقارنة بالشاهد (تركيز 0 ميللي مول) (292) سم^2، وأعلى قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملتين (2T4P19, Marfona) عند التركيز 200 ميللي مول إذ بلغ متوسط المساحة الورقية (72) سم^2 مقارنة بالشاهد (241.3,224.8) سم^2 على التوالي. فلقد أثبتت نتائج التجارب والمشاهدات الحقلية العديدة أن النباتات تتباين في تأثرها بالمياه المالحة، فكما أن طول وقطر السيقان يقل، فان المساحة الورقية تتأثر بالملوحة (Mix, 1973; Wang *et al*., 1999; Farhatullah and Raziuddin, 2002; Shaterian *et al*. 2005)؛ فقد ذكر أن الملوحة تعمل على خفض الجهد المائي وتقليل كمية الماء الحر المتاح للنباتات واستطالة الخلايا ومن ثم تؤدي إلى صغر حجم المساحة الورقية (Hasegawa *et al*., 2000; Munns, 2002) ، وأيضا يعزى نحو 80 % من التراجع الحاصل في نمو النباتات ضمن ظروف الإجهاد الملحي إلى تراجع مساحة المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي مما يؤثر سلباً في كمية الطاقة الضوئي الممتصة (Chaerle *et al*., 2005)

جدول (4): تأثير المادة المطفرة ايتيل ميتان سلفونات EMS وتراكيز ملحية من كلوريد الصوديوم Nacl على طول وقطر ساق نباتات M_5 عند البطاطا

متوسط سلالات EMS	قطر ساق النبات /سم					متوسط سلالات EMS	طول النبات/سم					سلالات EMS	رقم مسلسل
	تراكيز كلوريد الصوديوم /ميللي مول						تراكيز كلوريد الصوديوم /ميللي مول						
	S200	S150	S100	S50	S0		S200	S150	S100	S50	S0		
1.07d	0.33z1	0.99yP	1.27eu	1.3er	1.31er	54.6gm	47.8V8	52.8O2	56.4FU	56.8DU	58.8xR	2T2P7	1
0.69g	0.30z2	0.33z1	0.44VZ	1.09ql	1.31er	51.5m	36.8Z3	44.8Z1	54.8JX	59.1Wr	61.8DU	2T2P8	2
1.06d	0.25z5	0.93DP	1.27eu	1.33dP	1.35cn	55.6fk	40.9Z2	51.3Q3	56.8DU	58.1AT	70.8bl	2T2P11	3
1.24ab	0.65SU	1.00xO	1.40aj	1.57ad	1.60a	58.3cf	44.6Z1	56.3FU	58.3zS	65.1eE	66.8cz	2T2P30	4
1.04d	0.39Z	1.01vO	1.13iE	1.28et	1.40aj	56.1fj	47.3X8	56.7DU	56.8DU	58.8xR	60.8ro	2T2P46	5
1.05d	0.76OT	0.95BP	1.05uM	1.2jA	1.30er	58.2cf	44.3Z1	56.9DU	58.6xS	64.8fF	66.6cA	2T2P48	6
0.89e	0.33z1	0.85JS	0.85JS	1.10pH	1.30er	52.8im	36.8Z3	44.3Z1	51.3Q3	56.8DU	74.8ac	2T2P51	7
0.86e	0.30z2	0.89FR	0.92EQ	1.11nG	1.10pH	61.9ab	41.1Z2	61.7oN	60.3tp	73.0ag	73.4ae	2T2P55	8
1.05d	0.60VW	1.04uN	1.17jD	1.15jD	1.28et	54.1gm	43.8Z2	51.8P3	55.8lW	58.3zS	60.8rO	2T2P69	9
1.05d	0.79NT	0.92EQ	1.08ql	1.2jA	1.27eu	55.2fk	45.3z0	50.8R4	53.8LZ	60.0tb	65.8dC	2T2P75	10
1.08d	0.50VX	0.50VX	1.40ai	1.40aj	1.60a	61.9ab	41.1Z2	61.7oN	63.0il	70.3bn	73.4ae	2T3P10	11
1.09d	0.39Z	0.86IS	1.35cn	1.23gY	1.61a	61.9ab	41.1Z2	61.7oN	63.3jJ	70.3bn	73.1af	2T3P27	12
1.30a	0.75PT	1.22nZ	1.36bm	1.57ad	1.59ab	61.0bc	42.6Z2	58.8xR	61.2qo	67.0by	75.3ab	2T3P28	13
1.12cd	0.33z1	1.22hz	1.25fw	1.22nZ	1.60a	61.6bc	40.9Z3	62.3lL	62.8jK	69.0bp	73.1af	2T3P29	14
0.89e	0.25z5	0.85JS	0.70RU	1.32ep	1.34dP	58.2cf	46.8X9	48.8U7	56.5eh	66.8cz	72.1ah	2T3P65	15
1.05d	0.33z1	0.33z1	1.30er	1.35cn	1.55ad	52.1km	36.8Z3	45.8Z0	53.6MZ	59.5vQ	64.8fF	2T4P1	16
0.56h	0.24z6	0.39Z	0.33z1	0.90EQ	0.93DP	53.7hm	36.8Z3	44.3Z1	59.1wR	63.5il	64.8fF	2T4P9	17
1.29a	0.86IS	1.22nZ	1.32ep	1.50ae	1.57ad	61.3bc	45.1Z1	60.6So	62.3lL	67.7bw	70.6bm	2T4P13	18
0.58h	0.23z7	0.23z7	0.30z2	0.98zP	1.04vN	55.5fk	34.8Z3	49.8T6	61.1qO	63.4il	68.3bt	2T4P19	19
0.87e	0.30z2	0.67TU	1.03uN	1.19jB	1.16jD	54.8fm	40.9$	54.3KY	58.3zS	59.1wR	61.3pO	2T4P44	20
0.83ef	0.25z5	0.82MS	0.98zP	1.02vN	1.09ql	56.6eh	36.8Z3	51.3Q3	58.3zS	64.6gG	72.1ah	2T4P46	21
1.04d	0.33z1	1.11nG	1.16jD	1.26ev	1.36bm	61.9ab	41.1Z2	61.7oN	63.0jJ	70.3bn	73.4ae	2T4P49	22
1.06d	0.48VY	1.11nG	1.16jD	1.27eu	1.24fx	65.2a	47.7v8	58.8xR	65.3dD	74.8ac	79.4a	2T4P52	23
0.90e	0.24z6	0.85JS	0.94CP	1.2jA	1.27eu	52.7im	38.9Z2	42.8$	61.6oN	62.8jk	57.3CT	2T4P53	24
0.89e	0.24z6	0.88GS	0.91EQ	1.17jD	1.26ev	51.5m	36.8Z3	46.8X9	54.8JX	55.0JX	63.8hi	3T2P25	25
0.82ef	0.25z5	0.50VX	1.02vN	1.09ql	1.25fw	61.4bc	44.5Z1	60.0tp	64.6gG	64.5hH	73.7ad	3T2P35	26
0.89e	0.25z5	0.88GS	0.90EG	1.17jD	1.26ev	54.3gm	41.9Z2	54.0ky	57.8BT	56.1GV	61.6oN	3T2P51	27
0.88e	0.23z7	0.92EQ	0.92EQ	1.15jD	1.17jD	54.1gm	38.9Z2	48.6u7	58.6xS	58.8xR	65.8dC	3T3P17	28
0.89e	0.24z6	0.44VZ	1.15jD	1.27eu	1.36bm	54.2gm	36.8Z3	44.8Z1	57.8BT	64.8fF	66.5cA	3T3P18	29
0.80ef	0.24z6	0.73QT	0.85jS	1.02vN	1.15jD	55.3fk	37.8Z2	51.3Q3	61.1qO	62.5lK	63.8hl	3T3P56	30
0.89e	0.24z6	0.88GS	0.91EQ	1.17jD	1.26ev	54.0gm	37.8Z2	50.3S5	59.8tQ	60.8rN	61.3pO	3T3P61	31
0.70g	0.26z4	0.50VX	0.75PT	0.99yP	0.98zP	53.8hm	35.8Z4	40.9Z3	61.4oN	64.8fF	66.0dB	3T4P4	32
0.88e	0.25z5	0.55VW	0.85jS	1.26ev	1.5ae	57.3eh	39.6Z2	56.1GV	58.5yS	64.5hH	67.7bW	3T4P11	33
0.89e	0.30z2	0.48VY	1.08qJ	1.18jC	1.28et	59.7be	50.8R4	56.8DU	59.3vR	64.8fF	66.8cz	3T4P15	34
0.71g	0.24z6	0.44VZ	0.80MT	1.00xO	1.07rK	59.7be	36.7Z4	60.6sO	62.2mM	67.8bV	71.3aj	3T4P26	35
0.70g	0.24z6	0.44VZ	0.82MS	1.00xO	1.00xO	52.6jm	34.8Z4	47.8V8	57.8BT	58.8xR	63.8hl	3T4P31	36
1.30a	0.62U	1.27eu	1.55ad	1.47ag	1.60a	61.6bc	40.9Z2	61.5oN	62.8jK	69.8bp	73.1af	3T4P46	37
1.04d	0.33z1	0.62U	1.36bm	1.40aj	1.49af	51.6lm	35.8Z4	45.8Z0	54.8JX	57.8BT	63.8hl	4T2P4	38
0.68g	0.24z6	0.50VX	0.80MT	0.85JS	1.01vO	51.5m	36.8Z4	44.8Z1	54.8JX	59.1wR	61.8nN	4T2P8	39
0.88e	0.25z5	0.50VX	1.16jD	1.17jD	1.3er	57.5dg	38.9Z2	56.6EU	61.5oN	63.8nl	66.8cz	4T2P9	40
0.68g	0.25z5	0.50VX	0.70RT	0.99yP	0.95BP	51.5m	36.8Z4	47.7W8	54.8JX	56.2GV	61.8nN	4T2P28	41
1.30a	0.62U	1.40aj	1.40aj	1.47ag	1.60a	61.9ab	41.1Z2	58.8xR	63.0jJ	72.7ah	73.8ac	4T2P31	42

0.89e	0.30z2	0.89FR	0.95BP	1.07rK	1.26ev	51.5m	36.8Z4	44.8Z1	54.8JX	59.1wR	61.8nN	4T2P34	43
0.87e	0.30z2	0.50VX	1.01vO	1.05tM	1.50ae	54.fm	51.8P3	53.3N1	54.3KY	51.5Q3	58.8xR	4T2P55	44
0.69g	0.30z2	0.30z2	0.70RT	0.90EG	1.2jA	57.0eh	34.8Z4	52.8O2	63.8hl	63.8hl	69.8bp	4T2P80	45
1.30a	0.63SU	1.24fx	1.47ag	1.57ad	1.60a	61.9ab	43.7Z2	59.3vR	62.5lK	70.5bm	73.4ae	4T3P2	46
1.30a	0.63SU	1.45ai	1.37al	1.47ag	1.56ad	61.3bc	41.1Z2	61.7oM	63.0jJ	70.3bn	73.7ad	4T3P6	47
1.04d	0.24z6	1.02vN	1.1pH	1.25fw	1.60a	55.9fj	36.8Z4	50.8R4	58.3zS	61.9nN	71.8ai	4T3P12	48
1.30a	0.63SU	1.40aj	1.41aj	1.47ag	1.60a	61.7bc	41.3Z2	61.5oN	63.0jJ	69.6bq	73.3ae	4T3P14	49
0.84ef	0.24z6	0.50VX	1.16jd	1.09ql	1.22hZ	57.2eh	45.3Z0	50.8R4	59.8tQ	63.8hl	66.0dB	4T3P34	50
0.88e	0.25z5	0.44VZ	1.33eP	1.27eu	1.12mE	58.2cf	39.6Z2	50.8R4	62.8jK	66.3dB	69.3br	4T3P36	51
1.05d	0.33z1	79NT	1.16jd	1.39ak	1.56ad	61.9ab	41.1Z2	61.7oN	63.0jJ	70.3bn	73.4ae	4T3P40	52
1.30a	0.62U	1.42ai	1.37al	1.47ag	1.60a	61.6bc	40.9Z3	61.5oN	62.8jK	69.8bp	73.1af	4T3P42	53
1.29a	0.63SU	1.31er	1.47ag	1.47ag	1.56ad	60.8bd	43.5Z2	58.6xS	62.2mM	67.9bv	71.7ai	4T3P47	54
1.29a	0.55VW	1.34dP	1.49af	1.53ad	1.57ad	58.1cf	46.5Z0	53.8LZ	57.8BT	60.8rO	71.4aj	4T4P9	55
1.30a	0.48VY	1.19jB	1.60a	1.60a	1.60a	61.3bc	41.9Z2	56.9DU	66.3dB	68.1bu	73.1af	4T4P11	56
1.30a	0.63SU	1.30er	1.47ag	1.50ad	1.60a	60.9bd	45.3Z0	59.7uQ	61.2qO	66.6cA	71.7ai	4T4P13	57
0.89e	0.23z7	0.25z5	1.00xO	1.39ak	1.57ad	55.0fm	38.9Z2	44.8Z1	53.8LZ	62.8kK	74.8ac	4T4P15	58
0.68g	0.30z2	0.30z2	0.65TU	1.12mE	1.01vO	51.5m	36.8Z4	44.8Z1	54.8JX	59.1wR	61.8nN	4T4P36	59
0.68g	0.25z5	0.33z1	0.79NT	0.82MS	1.15jD	56.2fi	45.8Z0	44.8Z1	54.8JX	62.8jK	68.8bs	4T4P46	60
0.68g	0.23z7	0.33z1	0.55VW	1.14LE	1.20jA	52.2km	34.8Z4	44.8Z1	56.8DU	62.9kK	61.8nN	Marfona	61
1.18bc	0.30z2	0.80MT	1.60a	1.60a	1.60a	61.5bc	40.9Z3	61.0qO	62.8jK	70.1bo	73.0ag	Flouka	62
0.75fg	0.23z7	0.50VX	0.70RT	1.00xO	1.31er	61.9ab	41.1Z2	61.7oM	63.0jJ	70.3bn	73.4ae	Spunta	63
	0.37E	0.80D	1.08C	1.24B	1.35A		40.8E	53.54D	59.33C	64.01B	68.3A	متوسط الملوحة	
11.8						7						CV%	
Salt*EMS=0.18		EMS=0.08		Salt=0.02		Salt*EMS=6.43		EMS=2.9		Salt=0.81		L.S.D.5%	
الأحرف المتشابهةً تدل على عدم وجود فروق معنوية													

جدول (5): تأثير المادة المطفرة ايتيل ميتان سلفونات EMS وتراكيز ملحية من Nacl على عدد الأوراق والمساحة الورقية لنباتات M_5 عند البطاطا

متوسط سلالات EMS	المساحة الورقية/سم2					متوسط سلالات EMS	عدد الأوراق/النبات					سلالات EMS	رقم مسلسل
	تراكيز كلوريد الصوديوم /ميللي مول						تراكيز كلوريد الصوديوم /ميللي مول						
	S200	S150	S100	S50	S0		S200	S150	S100	S50	S0		
155.4l	91.2z3	151!uv	169!st	187!it	179!st	17.1c	12.3pr	15.3ip	18.3dj	18.3dj	21.3ae	2T2P7	1
148.5lm	77.4z8	130.4!Lj	132.5!Hl	171.7!st	230.7pS	13.7mn	11.3qr	11.3qr	12.3pr	16.3gh	17.3fl	2T2P8	2
191eg	86.9z8	180!st	223.7xX	236.7jM	227.9qV	19.0b	13.8mr	15.3ip	21.3ae	22.3ab	23.3a	2T2P11	3
191eg	86.7z3	152.9!uv	223.7xX	236.7jM	255bj	19.0b	13.8mr	16.3gh	20.3af	21.3ae	23.3a	2T2P30	4
189.2fg	85.6z3	149.9!vw	221.3CZ	234.3lP	255bj	19.0b	13.8mr	15.3ip	21.3ae	21.3ae	23.3a	2T2P46	5
195dg	89.3z3	148.7!vw	219.8E!d	235.9kO	281.5ab	17.1c	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	2T2P48	6
186.1gj	78.6z8	139.8!AB	194.3X!t	247.3eE	270.7af	15.8ci	12.3pr	13.3nr	14.3lq	17.3fl	21.7ac	2T2P51	7
149.1lm	84.9z3	141.6!zA	155!tu	171!st	193!t	17.1c	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	2T2P55	8
186.1gj	78.3z8	144.8!yz	189.3!ht	247.3eE	270.7af	15.1il	13.3nr	12.3pr	15.3ip	16.3gh	18.3dj	2T2P69	9
159.6l	77.3z8	164!st	164.3!st	167.7!st	224.8uX	15.6hk	14.7kp	13.3nr	15.3ip	16.3gh	18.3dj	2T2P75	10
147lm	77z8	122.6!OP	150.6!vw	173.5!st	211.3K!n	15.3ik	13.3nr	15.3ip	15.3ip	16.3gh	18.3dj	2T3P10	11
148.5lm	77.3z8	137!DF	132.5!Hl	171.7!st	224vX	15.5hk	13.3nr	14.3lq	15.3ip	16.3gh	18.3dj	2T3P27	12
188.1gj	80.3z7	141.8!zA	196.3V!t	249.3dC	272.8ae	14.7in	11.3qr	12.3pr	14.3lq	17.3fl	18.3dj	2T3P28	13
147.2lm	76.7z8	122!QP	151!uv	173.8!st	212.7G!l	19.0b	14.8kp	15.3ip	20.3af	21.3ae	23.3a	2T3P29	14
186.3gj	78.3z8	144.8!yz	189.7!ft	247.3eE	271.2af	17.1cd	11.3qr	15.3ip	18.3dj	19.3bg	21.3ae	2T3P65	15

148.8lm	78.3z8	137.8!AB	132.6!Hl	173!st	222.5BZ	17.1ce	12.3pr	15.3ip	21.7ac	19.3bg	21.3ae	2T4P1	16
148.5lm	78.3z8	137.8!AB	132.6!Hl	171.3!st	222.7AZ	15.3ik	11.3qr	13.3nr	18.3dj	18.7ci	19.3bg	2T4P9	17
186.2gj	79z8	139.7!AB	194Z!t	247.3eE	271af	19.5ab	14.3lq	17.0fm	21.3ae	21.7ac	23.3a	2T4P13	18
152.4l	72z8	95z3	150.7!vw	203Q!t	241.3hG	17.0cg	11.3qr	13.3nr	19.3bg	19.3bg	21.6ad	2T4P19	19
161.4l	79z8	100z3	170.3!st	170!st	287.7a	16.1ci	11.3qr	15.3ip	16.3gh	18.3dj	19.3bg	2T4P44	20
153.5l	85z3	111.9!WX	180.7!st	188.7!it	201.1S!t	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	2T4P46	21
153.7l	89.7z3	105.3z3	176.3!st	190.5!ct	206.7O!t	20.5a	15.3ip	20.3af	21.3ae	22.3ab	23.3a	2T4P49	22
150.3lm	86.7z3	132.8!Hl	137!DF	172!st	223.2yY	20.5a	15.3ip	20.3af	21.3ae	22.3ab	23.3a	2T4P52	23
161.3l	86.4z3	125!LM	120.3!RS	220D!c	255bj	14.8in	11.3qr	13.3nr	15.3ip	15.8ho	18.1ek	2T4P53	24
188.9g	80z8	162.7!st	178.3!st	243.7gG	280.3ac	14.3kn	10.3r	12.3pr	14.3lq	15.3ip	19.3bg	3T2P25	25
186.1gj	78.3z8	144.8!yz	189.5!gt	247.3eE	270.4ag	19.0b	13.6mq	16.3gh	20.1af	21.3ae	23.3a	3T2P35	26
149.6lm	86z3	136.9!FG	156.5!tu	174.2!st	194.2Y!t	15.3ik	10.3r	12.3pr	17.3fl	17.3fl	19.3bg	3T2P51	27
150.1lm	84.3z3	101.5z3	156.9!st	176.6!st	231.1nS	15.3ik	10.3r	12.3pr	17.3fl	17.3fl	19.3bg	3T3P17	28
186.0gj	78.3z8	145.5!xy	189.3!ht	244.8fG	272ae	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	3T3P18	29
152.8l	78.3z8	114!VW	169.3!st	192.3!bt	210.1L!n	15.7ck	11.3qr	12.3pr	17.3fl	18.3dj	19.3bg	3T3P56	30
188.1gj	80.3z7	141.8!zA	198.3U!t	249.3dC	270.8af	17.1ce	11.3qr	14.3lq	16.3gh	17.3fl	19.3bg	3T3P61	31
155.8l	76.3z8	98.3z3	150.9!vw	225.7tW	227.9qV	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	3T4P4	32
186.1gj	78.3z8	144.8!yz	189.3!ht	247.3eE	270.7af	13.9im	10.3r	12.3pr	14.3lq	15.3ip	17.3fl	3T4P11	33
147lm	95z3	91.6z3	150.7!vw	170.2!st	227.5rV	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	3T4P15	34
197.5cg	90z3	163.3!st	207.3N!s	255bj	272ae	15im	13.7mq	14.3lq	14.3lq	15.3ip	17.3fl	3T4P26	35
150.8l	86.5z3	110.3!Za	156.7!tu	177.7!st	222.8zZ	14.7in	10.3r	14.3lq	14.3lq	15.3ip	19.3bg	3T4P31	36
209.3ac	96.5z3	183.7!ot	211.7J!n	275.1ad	279.5ac	19.0b	13.6mq	15.3ip	21.1ae	21.3ae	23.3a	3T4P46	37
148.5lm	89z3	95.5z3	163.5!st	163.5!st	230.8oS	15.6hk	13.7mq	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	4T2P4	38
149.9lm	80.7z6	100.3z3	155.3!tu	179.7!st	233.5mR	14.3kn	10.3r	11.3qr	13.3nr	17.3fl	19.3bg	4T2P8	39
148.5lm	77.3z8	1331Hl	131.8!lJ	176.7!st	223.7xX	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	4T2P9	40
203.2bf	85.5z3	164.1!st	239.3il	255bj	272.2ae	14.7in	10.3r	14.3lq	15.3ip	16.3gh	17.3fl	4T2P28	41
217.3ab	83z5	207.5N!s	247.3eE	274.5ad	278ac	14.5jn	11.3qr	13.3nr	15.3ip	15.3ip	17.3fl	4T2P31	42
135.7m	77.3z8	132.3!Hl	132!Hl	151.4!uv	185.3!it	14.7in	10.3r	12.3pr	15.3ip	17.3fl	18.3dj	4T2P34	43
188.1gj	80.3z7	133.3!Hl	199.8T!t	255bj	272.1ae	14.9in	11.3qr	14.3lq	14.3lq	16.3gh	18.3dj	4T2P55	44
150.8l	86.5z3	111.3!YZ	150.7!vw	182.7!qt	222.8zZ	17.1ce	12.3pr	16.6gh	17.3fl	19.3bg	18.6ci	4T2P80	45
215.3ab	86.7z3	170.2!st	241.3hG	286.5a	292.0a	20.5a	15.0ip	19.2bg	22.0ac	23.0a	23.33a	4T3P2	46
204.1be	89.4z3	184.1!nt	212.5H!l	255bj	279.7ac	19.0b	13.8mr	15.3ip	21.3ae	21.3ae	23.3a	4T3P6	47
188.7gh	89z3	150!vw	150!vw	270.7af	283.7a	19.0b	13.8mr	15.3ip	21.3ae	21.3ae	23.3a	4T3P12	48
218.4a	102.7z3	156!tu	255bj	286.5a	292.0a	20.5a	15.3ip	20.3af	21.3ae	22.3ab	23.3a	4T3P14	49
150.8l	85.5z3	111.5!XY	152!uv	181.4!nt	223.8wX	17.1ce	13.3nr	16.3gh	16.3gh	18.3dj	21.3ae	4T3P34	50
193.5dg	79.6z8	171.1!st	207.8M!p	254cj	255bj	17.1ce	11.3qr	14.3lq	18.3dj	20.3af	21.3ae	4T3P36	51
212.7ab	95.5z3	190.1!dt	206.5P!t	281.1ab	290.5a	19.0b	12.7or	16.3gh	21.4ae	21.3ae	23.3a	4T3P40	52
212.6ab	94.6z3	166.1!st	233.5mR	284.2a	284.6a	19.0b	12.7or	14.3lq	21.4ae	21.3ae	23.3a	4T3P42	53
205.4ad	92z3	177.5!st	202.3R!t	275ad	280.3ac	19.0b	13.8mr	15.3ip	21.3ae	21.3ae	23.3a	4T3P47	54
161.2kl	78.4z8	128!lJ	165.3!st	189.8!et	244.8eE	13.6n	11.3qr	11.3qr	14.3lq	17.3fl	20.3af	4T4P9	55
215.3ab	85.2z3	161.4!st	255bj	284a	290.7a	16.8ch	12.7or	14.3lq	16.7gh	19.0bh	21.3ae	4T4P11	56
215.3ab	94z3	161.5!st	244.8eE	284a	292.3a	15.5hk	11.3qr	12.3pr	15.3ip	17.3fl	21.3ae	4T4P13	57
189.8fg	80z8	153.5!uv	169.6!st	255bj	290.7a	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	4T4P15	58
148.5lm	77z8	110.1z1	110z1	219.5F!d	226sW	13.9ln	10.3r	11.3qr	13.3nr	15.3ip	19.3bg	4T4P36	59
188.7gi	79.8z8	141!zA	186!kt	254cj	282.5a	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	4T4P46	60
159.5l	72z8	117.9#TU	163!st	220D!c	224.8tu	14.9in	10.3r	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	Marfona	61
174.1hk	78.4z8	78.8#f	185.3!lt	247.3eE	280.9ac	20.0ab	14.8kp	18.7ci	21.3ae	22.0ac	23.3a	Flouka	62
154.5l	83.3z4	107.8z2	153!uv	184.9!mt	247.3eE	17.1ce	12.3pr	15.3ip	17.3fl	19.3bg	21.3ae	Spunta	63

متوسط الملوحة	20.73A	18.67B	17.46C	14.65D	12.42E		249.5A	220.9B	179.7C	138.2D	83.3E	20.73A
CV%	9.4						9.2					
L.S.D.5%	Salt=0.32		EMS=1.13		Salt*EMS=2.52		Salt=3.4		EMS=12.08		Salt*EMS=26.99	
الأحرف المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية												

تأثير الملوحة في صفة الإنتاج ومكوناته:

أشارت معطيات الجدول (6) إلى وجود علاقة ارتباط عكسية بين متوسط وزن الدرنة لدى كافة معاملات الملوحة لكل سلالة وازدياد تركيز كلوريد الصوديوم، حيث أظهرت النتائج أن السلالة الطافرة لصنف مارفونا 4T3P2؛ قد أعطت أفضل القيم بالنسبة لمتوسط وزن الدرنة بلغت 82.59 غرام تلتها السلالات الطافرة لصنف مارفونا ,4T3P14 4T2P31, 4T4P11, 2T2P55, 3T4P46, 4T3P40, 4T3P42,4T4P13, 4T3P12)، والتي بلغت قيمها على التوالي (82.24, 82.18, 81.92, 81.89, 81.89, 81.89, 81.89, 81.65, 82.05) غرام وبدلالة إحصائية معنوية بالمقارنة مع باقي المعاملات الأخرى والشاهد غير الطافر، كما أدى استخدام تراكيز عالية من الملوحة إلى انخفاض كبير في متوسط وزن الدرنة عند نباتات البطاطا النامية في الأصص، وكانت الفروق معنوية بين البيئات المستخدمة جدول رقم (3)، ويظهرالجدول (6) انخفاض متوسط وزن الدرنة من حوالي 75.2 غرام عند تركيز 0 ميللي مول (شاهد خال من الملح) إلى حوالي 24.6 غرام عند تركيز 200 ميللي مول وبمعدل انخفاض بلغ (8،18،36،67)% عن الشاهد (0 ميللي مول)، كما ويظهر الجدول (6) أن أقل قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملات (,3T4P46, 4T3P2 4T3P12, 4T3P14, 4T3P40, 4T4P11) عند التركيز 50 ميللي مول إذ بلغ متوسط وزن الدرنة (89.8)غ مقارنة بالشاهد تركيز 0 ميللي مول التي بلغت (90.1، 90.3، 90.1، 90.3، 90.1، 90.2) غرام على التوالي، وأعلى قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملات ذوات الأرقام (2،5،17،19،35،36،39،41،45،59،60،61) عند التركيز 150 ميللي مول ونفس المعاملات السابقة مضافاً لها المعاملات (64 ،58 ،50 ،44 ،43 ،40 ،38 ،34 ،33 ،32 ،31 ،30 ،29 ،27 ،25،24 ،21 ،20 ،15 ،14 ،7) عند التركيز 200 ميللي مول إذ بلغ متوسط وزن الدرنة (0)غرام مقارنة بالشاهد لكل معاملة مدروسة، وأوضحت نتائج الجدول (6) الذي يبين متوسط عدد درنات كافة معاملات الملوحة لكل سلالة أن نمو النباتات تأثر وبشكل كبير مع ازدياد تركيز كلوريد الصوديوم في الأوساط المستخدمة ، وحققت المعاملات (2T3P10, Falouka, 2T2P11, 2T3P27, 2T4P13, 2T4P49, 2T4P52, 3T2P35, 2T3P28,4T3P6) أفضل استجابة عند كافة تراكيز كلوريد الصوديوم الملحية المستخدمة (0،50،100،150،200) ميللي مول بلغ أفضلها عند السلالة الطافرة 2T3P10 (8.66) درنة، ويبين الجدول (6) حدوث انخفاض في متوسط عدد الدرنات من حوالي 9. درنة عند تركيز 0 ميللي مول (الشاهد) إلى 2.8 درنة عند تركيز 200 ميللي مول، وبمعدل انخفاض عن الشاهد بلغ (14،27،38،70) %، كما ويظهر الجدول (6) أن أقل قيمة للانخفاض كانت في المعاملات (3T2P35, 4T3P6, 4T3P42, Flouka) عند التركيز 50 ميللي مول إذ بلغ متوسط عدد الدرنات/النبات (10.3) درنة مقارنة بالشاهد تركيز 0 ميللي مول الذي بلغ على التوالي (10.8،10.5،10.4،10.6) درنة، وأعلى قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملات ذوات الأرقام (61،2،5،17،19،35،36،39،41،45،59،60) عند التركيز 150 ميللي مول ونفس المعاملات السابقة مضافاً لها المعاملات (64 ،58 ،50 ،44 ،43 ،40 ،38 ،34 ،33 ،32 ،31 ،30 ،29 ،27 ،25،24 ،21 ،20 ،15 ،14 ،7) عند التركيز 200 ميللي مول إذ بلغ متوسط عدد الدرنات (0) درنة مقارنة بالشاهد لكل معاملة مدروسة. وأيضا أدى استخدام تراكيز عالية من الملوحة إلى انخفاض كبير في وزن درنات

نباتات البطاطا النامية في الأصص وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية معنوية بين التراكيز المستخدمة جدول رقم (6)؛ فلقد انخفض متوسط وزن الدرنات/ النبات من حوالي 740 غرام في معاملة الشاهد (خالية من ملح الطعام) إلى أقل من 155 غرام عند السقاية بتركيز 200 ميللي مول. كما انخفض متوسط وزن الدرنات لدى كافة معاملات الملوحة لكل سلالة من حوالي 661.9 غرام في السلالة 4T3P2 بدون فروق معنوية مع 4T2P31,4T3P14,4T3P12,4T3P6,2T2P55,4T3P40,4T3P42,3T4P46, 4T4P11, 4T4P13,) Flouka) وبدلالة إحصائية معنوية مع باقي المعاملات جدول رقم (6)، كما ويظهر الجدول (6) أن أقل قيمة للانخفاض كانت في المعاملتين (4T3P2, 4T2p31) عند التركيز 50 ميللي مول إذ بلغ متوسط وزن الدرنة (825.5)غ مقارنة بالشاهد تركيز 0 ميللي مول (859،850)غرام، وأعلى قيمة للانخفاض كانت لدى المعاملات ذوات الأرقام (61،2،5،17،19،35،36،39،41،45،59،60) عند التركيز 150 ميللي مول ونفس المعاملات السابقة مضافاً لها المعاملات (64 ،58 ،50 ،44 ،43 ،40 ،38 ،34 ،33 ،32 ،31 ،30 ،29 ،27 ،25،24 ،21 ،20 ،15 ،14 ،7) عند التركيز 200 ميللي مول إذ بلغ متوسط وزن الدرنة (0) غرام مقارنة بالشاهد لكل معاملة مدروسة ، حيث انسجمت معطيات دراستنا مع نتائج دراسة أجريت حول تأثير خمسة تراكيز ملحية من كلوريد الصوديوم (128.6،95.7،71.2،35.4،1.9) ميللي مول في صنف البطاطا مارفونا التي أظهرت أن زيادة ملوحة التربة خفض قيم كافة مؤشرات النمو المدورسة ومنها عدد الدرنات /النبات (Odemiş and Calişkan, 2014)، وكما اتفقت نتائج دراستنا مع معطيات دراسة أجريت حول تأثير ثلاثة تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (0-50-100) ميللي مول في ثلاثة أصناف من البطاطا حيث لوحظ وجود علاقة ارتباط سلبية معنوية بين وزن الدرنات وزيادة تركيز كلوريد الصوديوم، وارتبط تراجع وزن الدرنات معنوياً بانخفاض وزن الدرنة الواحدة نتيجة ازدياد تركيز الأملاح في محلول التربة (Poustini and Siosemardeh, 2004). وأتفقت مع دراسات أخرى التي بينت أن التركيز الأعلى من 80 ميللي مول لكلوريد الصوديوم سبب تأخيراً في تكون الدرنات، وتشوهاً في إنتاج درنات صغيرة الحجم، وبمعدلات منخفضة ما انعكس سلباً على الحاصل الكلي لنباتات البطاطا (Sanchez *et al*., 2003)، وعموماً أظهرت معطيات العديد من الدراسات التأثير السلبي لزيادة الملوحة في نمو وإنتاجية العديد من المحاصيل النباتية (Debez *et al*.,2003; Tantawy *et al*., 2009)، يعزى ذلك؛ بسبب التأثير المباشر للملوحة، والمتمثل بالتأثير الأسموزي والسمي؛ فضلاً عن اختلال التوازن الغذائي واله ورموني (Mulholland *et al*., 2003) مما يؤدي لحدوث تغيرات فسيولوجية مختلفة (Taffouo *et al*., 2010)، وتقل كفاءة عمليتي البناء الضوئي والتنفس وجاهزية العناصر الغذائية (Juan *et al*., 2005).، وقد يكون مضافاً إليه تأثير الملوحة غير المباشر على الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة، والذي يعزز ذلك وجود علاقة ارتباط سالبة بين الناتج الكلي وتراكيز الصوديوم في أوراق النبات؛ وكذلك يعود إلى مقدار عدد الدرنات المستبعدة التي لا تنطبق عليها المعايير ؛ ما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية النبات عند زيادة مستويات الملوحة وقد يرجع إلى استهلاك كميات كبيرة من الطاقة والمواد الكربوهيدراتية في عملية التنظيم الاسموزي وتداخلها مع وظائف الخلية تحت ظروف الإجهاد الملحي (Maas and Grattan, 1999; Shani and Dudley , 2001).

جدول (6): تأثير المادة المطفرة ايتيل ميتان سلفونات EMS وتراكيز ملحية من كلوريد الصوديوم Nacl على مكونات إنتاج نباتات M5 للبطاطا.

رقم تسلسل	سلالات EMS	وزن الدرنات/ نبات/غ					متوسط سلالات EMS	عدد الدرنات/نبات					متوسط سلالات EMS	متوسط وزن الدرنة/غ					متوسط سلالات EMS
		تراكيز كلوريد الصوديوم /ميللي مول						تراكيز كلوريد الصوديوم /ميللي مول						تراكيز كلوريد الصوديوم /ميللي مول					
		S0	S50	S100	S150	S200		S0	S50	S100	S150	S200		S0	S50	S100	S150	S200	
1	2T2P7	651Zh	496zY	371RV	231Z3	167.5Z4	383.3j	10.3ac	9.3ho	7.3yG	5.4PX	5.3QY	7.5d	63.2GV	53.3Z!h	50.8!dj	43.7!hn	31.4!jp	48.5jm
2	2T2P8	601zM	477zB	376PV	0.0Z5	0.0Z5	290.8p	9.3ho	7.2zH	6.3HP	0.0Z#	0.0Z#	4.6i	64.6CU	65.9zR	62.1JX	0.0!kq	0.0!kq	38.5vw
3	2T2P11	727mq	670xD	577.5zC	451AG	376PV	565.1b	10.8a	9.3ho	8.4ow	7.3yG	7.4xF	8.6a	69.5rJ	72mC	68.8uK	63HW	51.!ci	64.9d
3	2T2P30	660.4zC	482zA	400KT	328YZ1	0.0Z5	374.1jk	10.3ac	8.4ow	7.9sA	7.8tB	0.0Z#	6.9f	64.DU	57.3T!c	50.6!ek	44.1!hn	0.0!kq	43.2os
5	2T2P46	661zG	507.2zW	373RV	0.0Z5	0.0Z5	308.2o	10.3ac	8.0rz	7.7uC	0.0Z#	0.0Z#	5.2h	64.DU	63.4FV	51.7!bh	0.0!kq	0.0!kq	35.8w
6	2T2P48	727mq	631zJ	462zE	422.3FL	208Z3	490.1c	9.3ho	9.1iq	7.0BJ	7.0BJ	6.3HP	7.9cd	78.1fn	69tK	66.3zR	60OA	33.1!jp	60.3e
7	2T2P51	816eg	623zK	456zF	332WZ1	0.0Z5	445.5 ef	10.3ac	9.3ho	8.3px	6.3HP	0.0Z#	6.9f	79.2fm	66.9zR	54.9X!f	52.6!ag	0.0!kq	50.7hk
8	2T2P55	852ad	824bf	686sB	512zW	416GM	658.0a	9.5dk	9.8cj	8.5nv	6.0KS	6.3HP	7.9cd	96.8a	79.3fm	82.5ej	84.8cf	66.1zR	81.9a
9	2T2P69	724nr	641zI	462zE	307.4Z2	213Z3	469.5d	10.7ac	9.3ho	9.1iq	5.2RZ	5.3QY	8.0cd	67.8vM	68.9uL	50.7!ek	58.6S!c	40.4!hn	57.3ef
10	2T2P75	727mq	632.3zJ	462zE	421FL	208Z3	490.1c	9.3ho	9.3ho	6.9CK	7.6vD	6.3HP	7.9cd	78.1fn	67.8vM	66.9xP	55.6V!f	33.1!jp	60.3e
11	2T3P10	727mq	674wD	550zS	477zB	371RV	564.6b	9.2hp	9.4em	8.5nv	6.9CK	6.3HP	8.7a	69.5rJ	72mC	64.9cS	59.7P!b	54.3Y!g	64.9d
12	2T3P27	727mq	631zJ	463.4zD	421FL	208Z3	490.1c	9.2hp	9.3ho	8.3px	8.3px	7.9sA	8.6a	67.3xO	67.8vM	55.6V!f	50.7!ek	33.1!jp	54.9fg
13	2T3P28	752jn	670xD	571zQ	451AG	376PV	564.0b	10.8a	9.3ho	8.3px	7.6vD	6.8DL	8.6a	69.5rJ	72mC	68.8uK	59R!b	55W!f	64.9d
14	2T3P29	823bf	712ov	442BI	228Z3	0.0Z5	443.1ef	9.8cj	9.7dk	8.5nv	6.3HP	0.0Z#	6.9f	73.2lA	52.1!ag	64.9cS	36.2!hn	0.0!kq	49.3im
15	2T3P65	737lo	605.3zM	507zw	357UY	0.0Z5	441.3ef	9.5dk	8.7lt	8.3px	7.6vD	0.0Z#	6.8f	77.3gp	69.8ql	54.1Y!g	53.7Z!h	0.0!kq	50.9hj
16	2T4P1	727mq	631zJ	463.7zA	421FL	208Z3	490.1c	10.3ac	9.3ho	7.3yG	7.3yG	5.3QY	7.9cd	70.5oG	67.8vM	63.3GV	57.7T!d	39.3!hn	59.7e
17	2T4P9	690rA	451AG	400KT	0.0Z5	0.0Z5	308.2o	9.7dk	6.8BK	6.3HP	0.0Z#	0.0Z#	4.6i	70.9nE	65.9zR	63.2GV	0.0!kq	0.0!kq	40.0sv
18	2T4P13	753jn	669xD	551zS	471zC	366SW	564.0b	10.8a	9.3ho	8.0rz	7.6vD	7.0BJ	8.6a	69.5rJ	72mC	68.8uK	62KX	52!ag	64.9d
19	2T4P19	660zG	482zA	399KT	0.0Z5	0.0Z5	308.2o	9.3ho	7.3yG	6.3HP	0.0Z#	0.0Z#	4.6i	70.9nE	65.9zR	63.4FV	0.0!kq	0.0!kq	40.0sv
20	2T4P44	592zN	491zZ	411KQ	304.6Z2	0.0Z5	359.7km	9.3ho	9.3ho	8.9jr	5.9LT	0.0Z#	6.7f	63.5EU	52.8!ag	46.1!fl	51.7!bh	0.0!kq	42.8pu
21	2T4P46	696qZ	623zK	471zC	439.4CI	0.0Z5	445.9 ef	10.3ac	9.3ho	7.5wE	7.3yG	0.0Z#	6.9f	67.5WN	66.9xP	64.4DU	60.1NZ	0.0!kq	51.8gj
22	2T4P49	727mq	671xD	571zQ	449AH	378PV	564.0b	10.8a	9.3ho	8.3px	7.5wE	7.0BJ	8.6a	72mC	69.5rJ	68.8uK	60OA	54Y!g	64.9d
23	2T4P52	727mq	670xD	512zW	451AG	386MV	554.0b	10.8a	9.3ho	8.3px	7.4xF	7.8tB	8.6a	72mC	69.5rJ	69tK	64DU	49.8!ek	64.9d
24	2T4P53	667yE	481.7zA	412KP	396KT	0.0Z5	391.3ij	10.3ac	8.0qz	8.0rz	8.0rz	0.0Z#	6.9f	64.6CU	62.9HW	51.6!bh	49.7!ek	0.0!kq	45.8mq
25	3T2P25	718nv	557Zr	367RW	309.7Z2	0.0Z5	390.3ij	10.3ac	9.3ho	7.5wE	7.3yG	0.0Z#	6.9f	69.7ql	59.7P!b	51.6!ek	44.2!gm	0.0!kq	44.6nr
26	3T2P35	727mq	631zJ	463.4zD	421FL	208Z3	490.1c	10.6ac	10.3ac	9.0hp	8.9jr	5.6NV	8.6a	70.3pH	61MY	58S!c	48!ek	37.2!hn	54.9fg
27	3T2P51	665yF	477.4zB	399KT	329Y1	0.0Z5	374.1jk	10.4ac	9.1go	7.7uC	7.3yG	0.0Z#	6.9f	64.DU	52.3!ag	51.6!bh	48.1!ek	0.0!kq	43.2os
28	3T3P17	732mp	556zS	441.5BI	376PV	0.0Z5	421.1g	10.3ac	9.3ho	7.4xF	7.1AI	0.0Z#	6.9f	70.9nE	59.7P!b	69.7ql	60OA	53Z!h	48.7jm
29	3T3P18	814fh	612zM	356TX	326Y2	0.0Z5	421.7g	10.9a	8.9jr	8.2px	6.0KS	0.0Z#	6.9f	75kV	65.7AM	52!ag	46.6!fl	0.0!kq	47.9jn
30	3T3P56	768jl	588zO	384.9MV	353.7UZ	0.0Z5	418.9gh	10.7ab	9.3ho	6.9CK	7.2zH	0.0Z#	6.8f	72mC	63.2GV	56U!e	48.9!ek	0.0!kq	48.0jn
31	3T3P61	662yG	480zA	399KT	329Y1	0.0Z5	374.1jk	9.3ho	7.3yG	6.5EM	6.3HP	0.0Z#	5.9g	70.9nE	65.9zR	63.4FV	61.2MY	0.0!kq	50.5hl
32	3T4P4	661zG	481zA	399KT	0.0Z5	0.0Z5	308.2o	10.3ac	9.0hp	8.7lt	0.0Z#	0.0Z#	5.9g	70.8nF	65.9zR	63.5EU	0.0!kq	0.0!kq	40.0sv
33	3T4P11	660zG	482zA	399KT	329Y1	0.0Z5	374.1jk	10.3ac	9.0hp	8.3px	6.8DL	0.0Z#	6.9f	64.DU	53.3Z!h	50.6!ek	48.1!ek	0.0!kq	43.2os
34	3T4P15	660zG	481zA	400KT	329Y1	0.0Z5	374.1jk	10.3ac	8.9jr	8.3px	6.9CK	0.0Z#	6.9f	64.DU	58S!c	50.6!ek	48!ek	0.0!kq	43.2ot
35	3T4P26	620zK	482zA	401JS	0.0Z5	0.0Z5	300.6o	9.2qy	8.2hp	7.2zH	6.5FN	0.0Z#	4.4i	75.8ju	66.6yP	65.9zR	0.0!kq	0.0!kq	41.7rv
36	3T4P31	709ow	582zP	493zY	0.0Z5	0.0Z5	356.8km	9.7dk	7.3yG	6.1JR	0.0Z#	0.0Z#	4.6i	73lB	79.7fl	77.8fo	0.0!kq	0.0!kq	46.8ko
37	3T4P46	858a	824bf	680.7vC	509zW	416GM	657.5a	9.5fm	9.2hp	8.6mu	6.3HP	6.0KS	7.9cd	90.2ac	89.8ae	78.9fm	81fk	69.6rl	81.9a
38	4T2P4	721nt	629.3zJ	462zE	421FL	202Z3	487.1c	9.2hp	9.0hp	8.9jr	8.5nv	3.8Z2	7.9cd	78.1fn	70pH	60OA	59R!b	53Z!h	60.3e
39	4T2P8	697pY	414HO	401JS	0.0Z5	0.0Z5	302.4o	10.0ac	6.4GO	6.3HP	0.0Z#	0.0Z#	4.6i	68vM	64.5DU	60OA	0.0!kq	0.0!kq	39.3sw
40	4T2P9	820cf	599zM	427.6EK	321Z2	0.0Z5	433.5ef	10.3ac	9.6el	7.6vD	6.3HP	0.0Z#	6.5f	79.fm	62.4IW	56.4U!e	66.6yP	0.0!kq	52.9gi
41	4T2P28	683uB	385MV	308.5Z2	0.0Z5	0.0Z5	275.3q	8.9jr	8.3px	8.6mu	0.0Z#	0.0Z#	5.2h	76.8hr	46.3!fl	36!hn	0.0!kq	0.0!kq	31.8x
42	4T2P31	859a	825.5af	685tB	508.5zW	421FL	659.7a	8.9jr	9.8cj	8.3px	5.5OW	7.9cd	96.8a	90.3ac	89.8ae	82.5ej	71.1nD	76.7is	82.2a
43	4T2P34	745kn	396.6KT	400KT	329Y1	0.0Z5	374.1jk	10.8a	7.0BJ	6.0KS	5.9MU	0.0Z#	5.9g	69tK	65.9zR	50!ek	67.5wN	0.0!kq	50.5hl
44	4T2P55	734lo	489zZ	441.4FL	352VZ	0.0Z5	403.3hi	10.5ac	7.9sA	8.0rz	7.7uC	0.0Z#	6.9f	70pH	62.1JX	55W!f	46!fl	0.0!kq	46.6lp
45	4T2P80	643zI	426GK	389LU	0.0Z5	0.0Z5	291.6p	9.4em	6.8DL	6.5FN	0.0Z#	0.0Z#	4.6i	68.6uL	65.7BM	61.2LY	0.0!kq	0.0!kq	39.0uw
46	4T3P2	850ae	825.5af	685tB	512.9zw	436CJ	661.9 a	9.4em	9.2hp	8.3px	6.3HP	6.3HP	7.9cd	90.1ad	89.8ae	82.5ej	81.1fk	69.4rl	82.6a
47	4T3P6	859a	812fi	655zH	550.4zS	416GM	658.5a	10.4ac	10.3ac	9.4gn	6.7EM	5.9MU	8.4ab	84cn	79fm	75kv	80.2fl	68vM	77.2b
48	4T3P12	858a	818df	685tB	510.4zW	421FL	658.5a	9.5fm	9.1iq	8.3px	6.3HP	6.3HP	7.9cd	90.3ac	89.8ae	82.5ej	80.8fk	66.9xP	82.1a
49	4T3P14	855ac	816eg	685tB	511.5zW	426FK	658.7a	8.0rz	9.1iq	8.3px	6.3HP	6.3HP	7.9cd	90.1ad	89.8ae	82.5ej	81fk	67.9vM	82.2a
50	4T3P34	723nr	543zT	312Z2	292.3Z2	0.0Z5	374.1jk	9.9bh	9.5fm	7.3yG	6.9CK	0.0Z#	6.9f	76.2jt	54.8X!f	45!gm	40!hn	0.0!kq	43.2ot

60.7e	33.2!jp	59.2R!b	58S!c	76.2jt	77nq	7.9cd	7.0BJ	7.2zH	7.0BJ	9.1iq	9.2hp	480.1c	235Z3	360UY	380NV	708.3ow	727mq	4T3P36	51
81.9a	67.4wO	83cj	79fm	89.8ae	90.3ac	7.9cd	6.2lQ	6.1JR	8.7lt	9.1iq	9.5fm	657.5a	416GM	509zW	685tB	818.3df	859a	4T3P40	52
81.9a	66.4zR	84.5cg	82.5ej	79.1fm	96.8a	7.9cd	5.2Rz	5.6NV	8.3px	10.3ac	10.5ac	657.5a	416GM	510.7zW	685tB	817dg	859a	4T3P42	53
58.8e	34.1!hn	60.2NZ	54Y!g	67.8vM	78.1fn	8.1bc	6.1JR	7.3yG	7.7uC	9.3ho	10.0ac	523.3c	208Z3	462zE	531zU	631zJ	784gj	4T3P47	54
71.1c	62KX	62.5lW	54Y!g	73lB	94.5ab	7.9cd	5.8MU	7.9sA	9.6el	9.9bh	9.8cj	574.1b	360UY	491zZ	521zV	720.3nt	778ik	4T4P9	55
81.9a	66.1zR	80.8fk	82.5ej	89.8ae	90.4ac	7.9cd	6.3HP	6.3HP	8.3px	9.1iq	9.5fm	656.7a	415GN	509zW	685tB	815eh	859a	4T4P11	56
81.7a	48.3!ek	85.4cm	88.5bf	89.3be	96.8a	7.9ce	8.6mu	5.5OW	8.3px	9.2hp	8.9jr	656.0a	418GM	511zW	675wD	817dg	859a	4T4P13	57
50.5hl	0.0!kq	70.6OG	45!gm	62.1JX	74.7kw	5.9g	0.0Z#	4.7Z1	7.0BJ	7.5wE	9.4gn	374.1jl	0.0Z5	329Y1	399.3KT	439Cl	703ow	4T4P15	58
39.1uw	0.0!kq	0.0!kq	58S!c	63.5EU	71.5nD	4.6i	0.0Z#	0.0Z#	6.3HP	6.9CK	9.9bh	302.8o	0.0Z5	0.0Z5	365TX	440Cl	709ow	4T4P36	59
42.5qu	0.0!kq	0.0!kq	62KX	74.2kx	74.2kx	4.6i	0.0Z#	0.0Z#	6.5FN	6.7EM	9.9bh	327.2 n	0.0Z5	0.0Z5	402JR	501zX	733lo	4T4P46	60
30.8x	0.0!kq	0.0!kq	37.3!hn	46!fl	70.6oG	5.6g	0.0Z#	0.0Z#	8.8ir	9.9bh	10.0ac	282.1p	0.0Z5	0.0Z5	379.3OV	389LU	642zl	Marfona	61
75.2b	74.1kx	75.9ju	82.7dj	71.3nD	72mC	8.6a	6.9CK	6.67	8.6mu	10.3ac	10.8a	656.3a	507zW	561.3zR	678vC	760jm	775jk	Flouka	62
53.4gh	0.0!kq	49.8!ek	70.9nE	73.2lA	73.1lA	6.7f	5.3QY	5.4PX	7.3yG	9.3ho	10.3ac	455.7 de	0.0Z5	350.9VZ	365TX	780hk	782.5gj	Spunta	63
	24.6E	48.3D	62.0C	68.8B	75.2A		2.82E	5.76D	6.84C	8.03B	9.33A		154.6E	323.6D	479.7C	607.8B	740A	متوسط الملوحة	
8.3						7.7						4.8						CV%	
Salt*EMS=7.43		EMS=3.32		Salt=0.9		Salt*EMS=3.32		EMS=0.9		Salt=0.1		Salt*EMS=0.4		EMS=16		Salt=4.5		L.S.D.5%	
الأحرف المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية																			

الاستنتاجات والتوصيات:

بناءً على هذه الدراسة المجراة يظهر جلياً أن تحمل النباتات يتم من خلال آليات مورفولوجية و بيوكيميائية معقدة، وهذه الخصائص تبدو مهمة وتدخل بشكل كبير في تقييم وانتخاب أفضل النباتات، في حين توجد اختبارات عديدة ومختلفة تمكننا من الفهم الجيد لآليات التحمل، وبالتالي للحصول على تفسير إضافي لاستجابة النباتات اتجاه هذا العائق. ففي دراستنا الحالية، تباينت النباتات المنتخبة من صنف البطاطا مارفونا الطافر فيما بينها وبين نباتات الشاهد (غير الطافر) وصنفي المقارنة سبونتا وفلوكا باستجابتها اتجاه الملوحة في أغلب المؤشرات المستخدمة كعدد ومتوسط وزن الدرنة والمساحة الورقية... الخ، حيث تم انتخاب السلالات التي أبدت أفضل استجابة لتحمل الملوحة نتيجة تطبيق ضغط انتخابي من خلال السقاية بتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (200،150،100،50،0) ميللي مول لمدة شهر ومن عمر شهر للنباتات المزروعة ، وتم الحصول على أكبر عدد من النباتات ال متحملة للملوحة من صنف البطاطا مارفونا الطافر عند المعاملة (40 mM مع كافة أزمنة الغمر بالمادة المطفرة EMS) بلغ عددها 9 طفرات هي(**4T2**P31, **4T3**P2, P6, P12, P14, P40, P42, **4T4**P11, P13)، تلاها المعاملة (20 mM مع كافة أزمنة الغمر)، كما تم الحصول على 7 طفرات هي (**2T2**P55, **2T3**P10, P27, P28, **2T4**P13, P49, P52) وطفرتين (**3T2**P35, **3T4**P46) عند المعاملة (30 mM مع زمن غمر 2,4 ساعات) بالمقارنة مع نباتات الشاهد غير الطافرة للأصناف الم ختبرة، ويتضح مما تقدم أن التطفير؛ قد يؤثر في نمو وتطور النباتات بصورة عامة وأن هذا التأثير قد يؤدي إلى حدوث تباينات وراثية بين الأنسال المدروسة من حيث استجابتها للإجهاد الملحي ؛ والتي يمكن استثمارها في انتخاب السلالات المتحملة واستبعاد الحساسة للملوحة؛ بغية إجراء عملية سبر سريعة وفعالة؛ حيث أثر الإجهاد الملحي سلباً على نمو النباتات، وهذا نلاحظه من خلال نقص قيم مؤشرات الدراسة بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو ، وعلى هذا نقترح بالتالي:- متابعة إجراء تجارب إضافية حقلياً للأنسال المنتخبة التي أبدت أفضل استجابة لتحمل للملوحة، بغية ا لتأكد من بقية الصفات الزراعية الأخرى قبل أن يتم إكثارها ونشر زراعتها للاستفادة منها في برامج التحسين الوراثي واعتمادها في الإنتاج على نطاق واسع. - متابعة تقييم النباتات المنتخبة في الأجيال اللاحقة؛ بهدف تأكيد الثبات الوراثي للصفات المدروسة، تحت ظروف التقييم الحقلي المستمر. من خلال

استخدام مؤشرات بيوكيميائية (تقدير البروتينات الكلية الذوابة ، تقدير حمض البرولين)، ومؤشرات جزيئية من خلال تطبيق تقنية البصمة الوراثية الـ (IRAP -RAPD) على النباتات المنتخبة وآبائها في الأجيال اللاحقة. – متابعة التجارب حول آلية تحمل النباتات المنتخبة ودراسة مدى إمكانية تحديد الجينات أو المواقع الجينية (QTLS) المسؤولة عنها.

المراجع:

البشارة، سوسن ; حداد، سهيل ولاوند وا، سلام . *دراسة مدى تحمل بعض أصناف البطاطا Solanum tuberosum المزروعة محلياً للإجهاد الملحي* .مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، 2013 المجلد (29) العدد 3 الصفحات،165– 180.

الحمداني، صبيح عبد الوهاب ومحمد. محمد سلمان. *تأثير ملوحة مياه الري والرش بالأحماض الامينية (البرولين والأرجنين) في نمو وحاصل البطاطا Solanum tuberosum* L، مجلة ديالى للعلوم الزراعية .2014 ،6: 154(2) – 163.

AGHAEI, K.; EHSANPOUR, A.A. BALALI, G. and MOSTAJERAN, A. *In vitro screening of potato (Solanum tuberosum* L.*) cultivars for salt tolerance using physiological parameters and RAPD analysis*. American Euroasian J. Agric. Environ. Sci. 3,2, 2008, 159-164.

AHLOOWALIA, B.S. *In vitro mutagenesis for the improvement of vegetatively propagated plants. Induced mutations and molecular techniques for crop improvement.* IAEA-SM. 340,203,1995,531-541.

ALAM, S.M. *Nutreints uptake by plants under stress conditions* (In Handbook of Plant and Crop Stress).1994, pp. 233-236, Marcel Dekker, Inc. New York.

AL- SAFADI, B. and ARABI, M.I.E. *In vitro induction, isolation and selection of potato mutants resistant to late blight.* J. Genet. & Breed. 57, 2003, 359-364.

AZEVEDO, B. and ASHRAF, F. *Effects of salt stress on growth mineral and proline Accumulation in relation to osmotic adjustment in potato (Solanum tuberosum* L.*) cultivars differing in salinity tolerance*, Plant Growth Regul.2009, 19, 207-218.

CHAERLE, L. *leaf anatomical characteristics associated with shot hydraulic conductance, stomatal conductance and stomatal sensitivity to changes of leaf water status in temperate trees*. J. Plant Physiol. 28, 2005,765-774.

CHIRU, S.C.; GHEORGHE, O. and PAUL, C.S. *Preface of the Special Issue 31(3/4): Potato in a Changing World.* Potato Res. 2008,51, 215–216.

DAOUD, Y. and HALITIM, A. *Irrigation et salinisation au Sahara Algérien*. Sécheresse. 5, 1994, 151–160.

DAVID, M.O. and NILSEN, E.T. *The physiology of plant Under Stress* .John Wiley & Sons , Inc.2000.

DEBEZ, A.; K. BENHAMED, C. GRIGNON and ABDELLY, C. *Salinity effects on germination, growth and seed production of the halophyte Cakilemaritima*. Plant and Soil. 262, 1-2, 2003, 179-189.

DUNCAN, D.B. *Multiple Range and Multiple F Tests*. Biometrics. 1955, 11,1-42.

FARHATULLAH, R. and RAZIUDDIN**,** M. *In vitro effect of salt on the vigor of potato (Solanum tuberosum* L.*)* Plantlets. J. Biotechnol.1, 2002, 73-77.

GLENN, E.P., BROWN, J.J. and BLUMWALD, E. *Salt tolerance and crop potential of halophytes*. Crit. Rev. Plant Sci. 18, 1999, 227-255.

HASEGAWA,P.M.; BRESSAN, R.A., ZHU, J.K. and BONHERT, J. *Plant cellular and Molecular responses to high salinity*. Annu. Rev. Plant Mol. Biol. 51, 2000, 463-499.

HAUSMAN, J.F. and EVERS, D. Salt *tolerance of potato shoots growth in vitro*. 1999,

HEUER, B. and NADLER, A. Growth and development of potatoes under salinity and water deficit, Aust. J. Agric. Res. 46, 1995, 1477–1486.

HOMAYOUN, H.; PARISA, M. and MORTEZA, S.D. *Study of salinity stress effect on two potato (Solanum tuberosum* L.*) cultivars in vitro*. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 11,5, 2011, 729-732.

JUAN, M.; ROSA, M.; RIVERO, M.R.;ROMERO, L. and RUIZ, J.M. *Evaluation of some nutritional and biochemical indicators in selecting salt-resistant tomato cultivars.* Environ. Exp. Bot.2005,54,193-201.

KATERJI, N.; J.W VAN HOORN, A. HAMDY and MASTRORILLI, M. *Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods*. Agric. Water Manage. 62, 2003, 37-66.

KHENIFI, M. L., BOUDJENIBA, M. and KAMELI, A. *Effects of Salt Stress on Micropropagation of Potato Solanum tuberosum* L. Afr. J. Biotechnol., 2001,10 ,40, 7840-7845.

KHRAIS. T. *Eva1uaticn of Sa1t To1erance in Potato.(Solanum spp.).* Master of Science Department of Plant Science McGill University, Macdonald campus, 1996,151.

LAUCHLI, A. and LUTTGE, U. *Salinity: Environment – Plants* – Molecules. Kluwer Academic Publ.2004,pp. 552

LEVITT, J. *Responses of plants to environmental stresses*. Vol. 2. Water, Radiation, salt and other stresses. Academic press. New York.1980.

LEVY, D. *The response of potatoes (Solanum tuberosum* L. *) to salinity: plant growth and tuber yield*. Ann. App. Bio. 120,3, 1992,120, 547 – 555.

MAAS, E and HOFFMAN, G. *Evaluation of existing data of crop salt tolerance Proceedings of the International Salinity conference* , Texas ,USA. 1977, 187 – 198.

MAAS, E.V. *Salt tolerance of plants*. Appl. Agr. Res. 1, 1986, 12-26.

MAAS, E.V. and GRATTAN, S.R. *Crop yields as affected by salinity*. agron. Monograph.1999,38 . ASA, CSSA, SSSA, Madison, W I .

MACKENIZE, R.C. *Tolerance of plant to soil salinity. Proceedings of the dry land salinity control workshop,* Albetra Agriculture Food and Rural Development, Conservation and Development Branch, 1988, PP245-251.

MIX, G. *Influence of higher sodium chloride concentrations on the potassium content and fine structure of chloroplasts of beans, barley and sugar beet*. Thesis D83 . Technical University , Berlin.1973.

MULHOLLAND .B. J.; TAYLOR, I.B.; JACKSON, A.C. and THOMPSON, A. J. *Can ABA mediate responses of salinity stressed tomato*. Environmental and Experimental Botany. 50, 2003, 17-28.

MUNIRA, S.; HOSSAIN, M.M.; ZAKARIA, M.; AHMED, J.U. and ISLAM, M.M. *Evaluation of Potato Varieties against Salinity Stress in Bangladesh*, International Journal of Plant & Soil Science. 6,2, 2015,73-81.

MUNNS, R. *Comparative physiology of salt and water stress*. Plant Cell Environ. 25, 2002, 239–50.

ODEMIŞ, B. and CALIŞKAN, M.E**.** *Photosynthetic response of potato plants to soil salinity*, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 2, 2014, 1429-1439.

PATEL, R.M.; PRASHER,S.O.; DONNELLY, D. and BONNELL, R.B. *Effect of initial soil salinity and subirrigation water salinity on potato tuber yield and size*, Agricultural Water Management. 46, 2001, 231-239.

SASIKALA, .P.P. and PRASAD, P.D. *Salinity effects on in vitro performance of some cultivars of potato*, R. Bras. Fisiol. Veg. 6,1, 1994, 1-6.

POUSTINI, K. and SIOSEMARDEH, A**.** *Salt tolerance and salinity effect on plants*: A review. Ecotoxico. Environ. Safety. 60, 2004, 324-349.

SANCHEZ, B.E.; ORTEGA, E.M.; GONZALEZ, H.V.; RUELAS, A.G.; KOHASHI S.J. and CALDERON, G.N. *Tolerance of potato tubers cv. Alpha in sprouting stage to salinity stress*. Terra. 21, 2003, 481-491.

SHANI, U. and DUDLEY, L.M. *Field studies of crop response to water and salt stress.* Soil Sci. Soc. Am. J. 65, 2001, 1522-1528.

SHARMA, B.D. and PANDEY, S.K. *Studies on induced mutations for biometric traits in potato*. J. Ind. Potato Ass. 23, 1, 1996, 46-53.

SHATERIAN, J.; WATERER, H.; DE JONG, D. and TANINO, K.K. *Differential Stress Responses to NaCl Salt Application in Early- and Late-maturing Diploid Potato (Solanum sp.) Clones*. Environ. Exp. Bot. 54, 2005, 202– 212.

SHATERIAN, J., WATERER, D.R., JONG, H. and TANINO, K.K. *Methodologies and traits for evaluating the salt tolerance in diploid potato clones*. Am. J. Pot Res. 85, 2008, 93–100.

STEVENS, R. and HEAP, M**.** *Saline irrigation water - an Australian perspective.* South Australian Research and Development Institute.2001.

TAFFOUO, V.D.; NOUCK, A.H.; DIBONG, S.D and AMOUGOU, A. *Effects of salinity stress on seedlings growth, mineral nutrients and total chlorophyll of some tomato (Lycopersicum esculentum* L.*) cultivars*. African Journal of Biotechnology. 9, 33, 2010, 5366-5372.

TANTAWY, A.S.; ABDEL-MAWGOUD, A.M.R.; EL-NEMR M.A. and CHAMOUN**,** Y.G. *Alleviation of salinity effects on tomato plants by application of amino acids and growth. European* Journal of Scientific Research. 30,3, 2009, 484-494.

WANG, X.; XULONGCHEN, T.Z.; WANG, X.W.; XU, L.C. and TIAN, Z.Y. *Testing for salinity tolerance of high starch potato genetic resources*. China vegetable. 1, 1999, 25-28.

WATSON, D.J. and WATSON, A.M. *Comparative physiological studies on the growth of field crops. III. Effect of infraction with Beet yellow*. Ann. Appl. Biol., 1953, 40, 1.

UNEP**.** *World Atlas of Desertification*" Edward Arnold: London".1992.