المجلة الدولية للتنمية - المجلد الثانى العدد الاول (2012): 45-60
International Journal of Development, Vol.2, No.(1) (2013): 45-60
ISSN: 2314-5552 e-ISSN: 2314-5560 (Online)
www. ijd.byethost13.com e-mail: ijd_fas@yahoo.com

تأثير اضافة الجبس وتركيزات من مياه الري المالحة على نمو وانتاجية نبات الفول

الهادي عبد الله هديه[1]-الطاهر احمد يحيى[2]-ابوالفتوح محمد عبدالله[3]-عمر سليمان بالحاج[4]
1- المعهد العالي للتقنيات الزراعية بالخضراء-ترهونة
2-كلية الزراعة جامعة طرابلس
3-المركز القومي للبحوث بمصر
4-كلية العلوم جامعة المرقب

المستخلص

أُجريت هده الدراسة بمحطة كعام لأبحاث الخضر التابعة للمركز الوطني للبذور المحسنة في الموسم الزراعي (2007-2008) بهدف دراسة تأثير إضافة الجبس وتركيزات من مياه الري المالحة على نمو وإنتاجية نبات الفول,فكانت مستويات ملوحة ماء الري (0%,2.5%,5%,7.5%,10%)من مياه البحر,وكانت تركيزات الجبس المضافة(0,1,5,10) طن/هـ. أما الأصناف المزروعة فكانت A1, A2 (أكوادولس و برود إمبروفد لونج) على التوالي. تم تنفيذ هذه التجربة في أُصص تحتوي على تربة المنطقة ذات القوام طميي رملي وبمعزل عن مياه الأمطار.

واظهرت النتائج وجود تأثير معنوي (عند مستوى المعنوية 5%) لملوحة ماء الري وذلك على جميع الصفات المدروسة, حيث انخفض كل من الوزن الجاف للنبات بعد 60 يوم من الزراعة ونسبة الإنبات ووزن النبات في نهاية الموسم وعدد الأفرع/النبات وعدد القرون/النبات ووزن القرون/النبات وعدد البذور/القرن ووزن البذور الجافة/النبات وطول النبات بزيادة ملوحة ماء الري. كما ظهر وجود فرق معنوي لعامل الصنف A وذلك على أغلب الصفات المدروسة عدا صفة عدد البذور/القرن والتي أبدى عندها عامل الصنف فرق معنوي ويرجع ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الصنفين قيد الدراسة حيث أن الأول من ذوي القرون القصيرة التي تحتوي على عدد قليل من البذور بينما الصنف الثاني فهو من ذوي القرون الطويلة والتي تحتوي على عدد أكثر من البذور. وايضا بينت نتائج الدراسة عدم وجود فرق معنوي لعامل إضافة الجبس (عند مستوى المعنوية 5%) وذلك على جميع الصفات المدروسة وقد يرجع السبب في ذلك إلى النسجة الخفيفة للتربة المستخدمة ذات السعة التبادلية الكاتيونية المنخفضة, وبالرغم من ذلك فإن للجبس تأثير إيجابي محدود (غير معنوي) على تخفيض ضرر الملوحة يعتمد على نسبة الأملاح وتركيز الجبس.

الكلمات المفتاحية: انتاجية نبات الفول- الجبس - مياه الري المالحة- النمو.

المقدمة

لقد أدت معدلات التنمية السريعة والنمو السكاني المطرد بمنطقة سهل الجفارة والتي تعتبر من أكبر المناطق في ليبيا وأهمها اقتصاديا واجتماعيا إلى استنزاف حاد وتلوث مستمر لأحواض المياه الجوفية، والتي تمثل المصدر المائي الوحيد الممكن الاعتماد عليه بصورة متواصلة، لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة لمختلف الاستعمالات التي يتطلبها اقتصاد تنموي مزدهر آخذ في الاتساع. وانعكست الآثار البيئية لعملية الاستنزاف هذه في العديد من ا لظواهر السلبية والتي من أهمها الانخفاض المستمر لمناسيب المياه والذي ترتب عليه تداخل مياه البحر وبالتالي تدهور نوعية المياه وتملح الترب الزراعية المروية بهذه المياه وتدني إنتاجيتها. (الغرياني,2006)[1]. وترجع الأسباب البشرية المسببة في تفاقم ملوحة التربة إلى سوء استعمال مياه الري المحملة بكميات عالية من الأملاح الذائبة، ويساعد على زيادة تركيز الأملاح في الترب الظروف المناخية الجافة وتضاريس المركب الجغرافي وجمله من العوامل الأخرى مثل سوء الصرف وسوء نفاذية التربة، وقوام التربة، والغطاء النباتي ونظم الري المتبعة (العاقل ومقيلي,1990)[2].

ان تأثير الملوحة على نمو النباتات تعتبر من الموضوعات التي نالت اهتمام كبير من قبل المختصين في العلوم الزراعية وذلك لأهميتها في تحديد اقتصاديات الإنتاج الزراعي وخاصةً ما يتعلق بنقص الغلة و انخفاض نسبة الإنبات أو القضاء النهائي على النباتات. واهم مظاهر تلوث التربة بالأملاح هو تحول الأراضي غير الملحية إلى أراضى ملحية بسبب استخدام عملية الري غير المنتظم في الزراعة أو استعمال مياه مالحة، ويطلق على هذه الظاهرة عادة اسم التمليح الثانوي . وهذه الظاهرة كانت ولاتزال من أهم المشاكل الخطيرة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة التي تتميز بوجود فصل جاف طويل. ومن بين نتائج تجارب استخدام المياه المالحة لأغراض الري والزراعة الناجحة ما تم الوصول إليه من استخدام المياه المالحة

في غرب الولايات المتحدة الأمريكية وعلى نطاق واسع في ري المحاصيل الزراعية، حيث يصف لنا العالمان جاروي وهيفنر (Jaroymoore and Hefner,1976)[3] تجارب استخدام المياه المالحة التي أجريت في وادي باكوس (غرب تكساس)، أن هذا الوادي والبالغة مساحته حوالي 80 ألف هكتار مستغل زراعياً مند حوالي 30 سنة وتستخدم فيه المياه المالحة والتي تتراوح ملوحتها من 1.8 إلى 9.4 مليموز/سم لأغراض الري، وأن أهم محصول استخدم في هذه الأراضي هو محصول القطن. وأحد الآليات التي يقاوم بها النبات تأثير الملوحة هو مقدرته على منع انتقال الصوديوم إلى أجزاء النبات وهو ما لاحظه لاشلي (Lacuhli , 1975)[4] حيث وجد عند دراسته لصنفين من فول الصويا انه في الصنف المقاوم للملوحة يعاد امتصاص الصوديوم من الأوعية الخشبية للجزء السفلي من الجذور، بينما لم تحصل في الصنف الحساس إعادة الامتصاص بأية درجة كانت، وهو ما أدى إلى انتقال الصوديوم إلى الأعلى والذي أدى إلى حصول التسمم.

وفي دراسة للمركز الدولي للزراعة الملحية (الرسالة الإخبارية, 2003)[5] حول استخدام المياه المالحة في ري المنتجات الزراعية لفترة تمتد لأكثر من عقد من الزمن بحيث أجريت بعض التجارب باستخدام نظام الري التناوبي من مياه مالحة وعذبة لأصناف من الخضار والقمح، فقد روي نبات الطماطم في السنة الأولى بمياه عذبة بشكل تناوبي مع مياه تصل ملوحتها إلى 6 ديسيسمتر/م بمعدل تناوبي 1:1 ولم يلاحظ أي اختلاف واضح في الإنتاجية وذلك بالمقارنة مع النباتات المروية بالماء العذب، وأُعيدت التجربة نفسها ولكن بمعدل تناوبي 2:1 للري بالمياه العذبة والمالحة على التوالي والتي تصل ملوحتها من 7-8 ديسيسيمتر/متر، وأجريت نفس التجربة على محصول القمح ولم تسجل أي اختلافات في الإنتاجية. ودلت نتائج تجربة أخرى قام بها بور (Bower *et al.*,1969)[6] أن هناك تغيراً في توزيع الأملاح بقطاع التربة مع تغير ملوحة ماء الري حيث تزداد ملوحة التربة مع تزايد العمق في قطاع التربة غير أن إضافة كميات كبيرة من المياه لغرض الغسيل تبقي الملوحة ثابتة خلال القطاع. كما استخدم الباحث أيرس وآخرون (Ayrs *et al.*,,1993)[7] المياه المالحة لوحدها أو مخلوطة مع مياه عذبة وأكد خلالها دور هذه المياه في زيادة ملوحة التربة وخصوصاً الطبقة السطحية فيها. وقد وجد الباحث ميامونو وآخرون (Miyamoto *et al.*,1986)[8] أن الري بنوعين من المياه ذات توصيل كهربي مختلف وهي (1.1، 4.3) ds/m ودون خلطها قد أدى إلى زيادة ملوحة طبقة التربة (0-60 سم) من 1.5 إلى 2.2 و 4.2 على التوالي، وكذلك أدى إلى زيادة تركيز الصوديوم في مستخلص العجينة المشبعة من 14 إلى 17 و 33 mol/L على التوالي . وتختلف النباتات بشكل عام ونباتات الفصيلة الفولية (Fabaceae) بشكل خاص في مدى تحملها لملوحة ماء الري، حيث يوجد لكل نبات مستوى لتحمل الملوحة إذا زادت عنها نسبة الأملاح الموجودة في مياه الري أو محلول التربة، يبدأ انخفاض النمو والإنتاج تبعاً لتزايد هذه الكميات (جلاب والجميلي,2002)[9].

وقد اوضحت دراسة سافاز وآخرون (. Savvas *et al* ,2007)[10] حول تأثير زيادة الملوحة من خلال تراكم NaCl في المحلول المغذي على نبات الفول، إلى أن زيادة الري بالمياه المالحة سببت في تراكم الأملاح في منطقة الجذور والتي نتج عنها ارتفاع في EC يساوي الانخفاض في استهلاك النبات للمياه، ولقد أدى ذلك إلى التأثير الشديد على إنتاجية النبات، ومع زيادة الملوحة فإنه حدث سريعاً ضياع كامل للمنتوج من خلال عدد القرون وكمية البذور لكل قرن, وأشارت الدراسة إلى أن الزيادة المتقدمة لل EC لم يقتصر تأثيرها على المحتوى الورقي فحسب بل على تخفيض محتوى الأوراق من الكلوروفيل.
وفي دراسة أخرى للباحث مينساح وآخرون (Mensah *et al.*,2006)[11] والتي درست التغيرات التي تحدث في بيئة الجذور للبقوليات عن طريق التفاعلات الكيميائية التي تحدث نتيجة التغير في الضغط الاسموزي الناتج عن زيادة الملوحة في منطقة الجذور وعلاقة ذلك ببكتيريا العقد الجذرية في البقوليات (الريزوبيوم).ولقد دلت نتائج الدراسة على وجود تأثيرات للتركيزات المختلفة من الملوحة على نمو الريزوبيوم وبالمثل تأثيراتها على بازيلاء الأبقار، ولقد أشارت الدراسة إلى تحمل أصناف الريزوبيوم للملوحة العالية إلى أعلى من 0.2 مول من NaCl.

وفي دراسة لتأثير الملوحة على نبات البازلاء (سليمان, 2006)[12] بينت النتائج انخفاضاً معنوياً في متوسط وزن النبات(القرون+البذور+الجذور)الجاف وكذلك في عدد البذور نتيجة الري بمياه مالحة في حين لم يتأثر عدد القرون. ولقد بينت الدراسة تأثيراً غير معنوي في محتوى النبات من العناصر المعدنية مثل (Na^+,K^+,Cl^-) في ظروف ماء الري العادية والمالحة.

وفي دراسة اخرى معملية قام بها دانتاس وآخرون (Dantas *et al.*,2007)[13] أجريت بالبرازيل حيث درست نسبة الإنبات والنمو والمحتوى البروتيني لفلقات صنفين من الفول تحت إجهادات الملوحة، حيث أشارت الدراسة في البداية إلى تساوي الإنبات إلا أن بعد 6-9 أيام من الزراعة لوحظ أن الإنبات ونمو البادرات قل عند التركيز 50مول/م3 من NaCl وذلك في كلا الصنفين.

ولقد أوضحت دراسة أُخرى قام بها توران وآخرون (Turan *et al.*,2007)[14] تأثيرات الملوحة على النمو وعلى فتحات الثغور وعلى البرولين وعلى الكلوروفيل الكلي وعلى محتوى K, Cl, Na في نبات الفول وذلك في تجربة بالصوبه الزجاجية، حيث طبقت الملوحة بإضافتها للتربة (0، 100) مليمول من NaCl، حيث تدهور النمو في نبات الفول وحدث له

انخفاض معنوي في الوزن الجاف, في حين ارتفع كلاً من مقاومة الثغور والبرولين وتركيز Na و Cl. وذلك بارتفاع الملوحة، ولقد أشارت التجربة بأن الكلوروفيل الكلي وتركيز البوتاسيوم لنبات الفول قد انخفض مع زيادة الملوحة. وقام التابت (Al-Thabet, 2006)[15] بدراسة أجريت بجامعة الملك فيصل بالسعودية حيث تم إختيار صنفين من نبات الفول وطبقت مستويات مختلفة من الملوحة من NaCl وذلك من الإنبات حتى مرحلة التزهير في صوبة زجاجية، وتبين أن زيادة الملوحة خفضت معنوياً نمو النباتات وكذلك قيم أغلب الصفات الفسيولوجية، وبزيادة الملوحة إنخفض معدل البناء الضوئي كما إنخفض بزيادة عمر الورقة، وفتحات الثغور قد انخفضت بزيادة تركيز NaCl، وبالإضافة إلى أن قلة أستخدام الكربوهيدرات خلال زيادة تركيز الملوحة سببت في انخفاض معدل البناء الضوئي.

وفي تجربة كونديكار (Khondekar, 1984) [16] أجريت في أُصص بحيث وضعت في كل إصيص 5 حبات فول (V-Faba) وطبقت عليها (0، 25، 50، 75) مليمكافيء من NaCl أو Na_2So_4 وذلك منذ الزراعة وبعد 6، 8، 10 أسابيع بعد الزراعة وقبل التزهير وخلال التزهير أو في بداية تكون القرون، ولقد ظهرت النباتات الصغيرة في الوقت الذي طبقت فيه الملوحة حيث حدث انخفاض في المدى من 97.1% إلى 64.8% ومن 97.3% إلى 71.0% مع زيادة تركيز الملحين على التوالي, كما بينت الدراسة أن تأثيرات الملوحة على طول النبات والتأخير في عملية الإزهار تزيد بزيادة معدل الملوحة، وتنخفض تأثيرات الملوحة مع التأخير في تطبيق الملوحة، وسجلت زيادة التأثير بملح NaCl أكثر منه في Na_2SO_4، أما الإنتاجية فقد انخفضت بزيادة التركيز ولقد سجلت أقل قيمة عند التطبيق المبكر للملوحة أكثر منه في التطبيق المتأخر، وعدد ووزن البذور والقرون لقد كان أقل عند تطبيق الملوحة المبكر (6 أسابيع بعد الزراعة). ويعتبر استصلاح الأراضي الملحية والمتضمن إزالة الأملاح من معقد التربة أو على الأقل من طبقة الجذور والتقليل منها بما يمكن النبات من النمو والوصول إلى مرحلة الإنتاجية الاقتصادية مسألة في غاية الأهمية، خاصةً في الدول التي تقع في حدود المناخ الجاف أو شبه الجاف كما هو الحال في ليبيا.

ومن بين طرق الاستصلاح للأراضي الملحية إضافة مواد لتلك الأراضي سواء كانت هذه المواد كيميائية أو عضوية أو إضافتها مجتمعة، وأهم هذه المواد إضافة الجبس ($Ca\ SO_4.2H_2O$) والذي يلعب دوراً كبيراً في استبدال الصوديوم المدمص على أسطح حبيبات التربة بالكالسيوم الذي يحتويه الجبس وذلك نظراً لفارق التكافؤ بين عنصري الصوديوم Na^+ والكالسيوم Ca^{++}، ناهيك عن اتحاد الصوديوم المزال من التربة مع الكبريتات مكوناً كبريتات الصوديوم التي يمكن التخلص منها بالغسيل، وهذا الحل يستخدم في الترب التي لا تحتوي على كربونات الكالسيوم. وقد وجد الباحث فيت (Viet, 1944)[17] في إطار الفعل التبادلي للأيونات، ففي إحدى الدراسات التي أجراها وجد أن امتصاص البوتاسيوم يتأثر بوجود الكالسيوم والمغنيسيوم وأيونات موجبة أخرى متعددة التكافؤ في الوسط الخارجي.

وقد قام (ليلى و آخرون, 2002)[18] بدراسة بعنوان إستجابة نبات الكانولا لبعض محسنات التربة تحت الظروف الجفافية واتي تم تنفيذها خلال فصل الشتاء لعامي 2001، 2002 بمحطة الأبحاث الزراعية والسيطرة التابعة لجامعة الملك فيصل، حيث كان هدف الدراسة هو تحديد تأثير إضافة المادة العضوية وإضافة الجبس على نمو وإنتاجية نبات الكانولا، وذلك تحت فترات ري مختلفة , وأشارت الدراسة أن تطبيقات الجبس بمعدل 10طن/هـ حسنت معنوياً أغلب الصفات المدروسة مثلما حسنت إنتاجية البذور والزيوت/هـ وكفاءة المياه المستخدمة حيث أن إنتاجية البذور إزدادت من 3.023 إلى 3.452 و 4.245 طن/هـ، وذلك بزيادة معدلات إضافة الجبس من صفر إلى 5 و 10 طن/هـ. ولقد أشارت الدراسة إلى أن التداخل بين فترات الري ومعدلات إضافة الجبس أثرت على إنتاجية البذور والزيت/هـ وأيضاً على كفاءة المياه المستخدمة.حيث أن ري نبات الكانولا كل 7 أيام وبإضافة الجبس بمعدل 10طن/هـ أعطت أكبر إنتاجية للبذور والزيت/هـ وأفضل كفاءة للمياه المستخدمة,وبالمقارنة فإن أقل معدلات لصفات النمو المذكورة قد تم الحصول عليها بالري كل 21 يوماً وفي عدم إضافة الجبس.

أن أحد مظاهر التلوث في التربة هو ارتفاع نسبة الأملاح بها عن المعدل المألوف، والناتج عن استخدام مياه ري مالحة نتيجة لتداخل مياه البحر في المنطقة والذي يؤدي إلى إفساد الوسط البيئي الذي يمكن للنباتات أن تنمو وتعيش وتتكاثر فيه. ومع مضي الزمن تتراكم الأملاح بالتربة، وتضعف قدرة النبات على إكمال دورة حياته فتقل إنتاجية المحصول وقد يموت وتتحول الأرض إلى مناطق جرداء وتشيع فيها الحياة الصحراوية عند زيادة حدة التملح (التصحير).

وتهدف هذه الدراسة الى معرفة أثر إضافة الجبس وتركيزات من مياه الري المالحة على إنتاجية نبات الفول، ومقارنة الإنتاجية في ظل ظروف الملوحة المفترضة بين صنفين من هذا المحصول. والدراسة تهدف ايضا الى إن محاولة خفض التأثير الضار لملوحة محلول التربة أو ماء الري على النباتات تعتبر مسألة بالغة الأهمية، حيث يمكن الاستثمار الزراعي بالمناطق التي تحتوي مياه الري فيها على نسبة عالية من الأملاح، وأهمية هذا البحث تكمن في المساهمة لحل مثل هذه المشاكل للاستمرار في إنتاجمحاصيل الخضر أو البقوليات في ظل ظروف ملوحة ماء الري الحالية والمتوقعة في المستقبل القريب.

المواد وطرق االدراسة

تم تنفيد الدراسة بالمركز الوطني للبدور المحسنة بمنطقة وادي كعام في الموسم الزراعي (2007_2008) حيث زرعت بذور صنفين من نبات الفول (A1، A2) في اصص بلاستيكية يحتوي كلا منها على 8 كيلوجرام من تربة المنطقة، وضعت في كل إصيص ستة بذرات من الفول الرومي وعلى عمق 3سم من سطح التربة. ولقد تم تطبيق خمس مستويات من الملوحة متداخلة مع اربع مستويات من الجبس (كبريتات الكالسيوم) وفي ثلاث مكررات،كلا منها يحتوي على 40 معاملة. وزعت الاصص والتي يبلغ عددها 120 إصيصا في موقع التجربة بطريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وضعت في مكان محمي من مياه الامطار, وتم الإحتفاظ بثلاث باذرات في كل إصيص.

أصناف نبات الفول(A): A1 = اكوادولس. ، A2 = برود امبروفد لونج.

مستويات ملوحة ماء الري(B):

1. المستوى الأول- B1– وهو معاملة المقارنة والمتمثل في مياه البئر الجوفي بمنطقة الدراسة والتي تبلغ درجة توصيلها الكهربائي 2080 جزء من المليون.
2. المستوى الثاني-B2- ويمثل مياه البئر الجوفي مخلوطة بمياه البحر بنسبة 2.5 % والتي تبلغ درجة توصيلها الكهربائي 3083 جزء من المليون.
3. المستوى الثالث-B3– ويمثل مياه البئر الجوفي مخلوطة بمياه البحر بنسبة 5% والتي تبلغ درجة توصيلها الكهربائي 4102 جزء من المليون.
4. المستوى الرابع-B4– ويمثل مياه البئر الجوفي مخلوطة بمياه البحر بنسبة 7.5% والتي تبلغ درجة توصيلها الكهربائي 5089 جزء من المليون.
5. المستوى الخامس-B5– ويمثل مياه البئر الجوفي مخلوطة بمياه البحر بنسبة 10% والتي تبلغ درجة توصيلها الكهربائي 6086 جزء من المليون.

المحسنات أو مستويات الجبس المضافة(C): لقد تمت إضافة الجبس الى تربة جميع الأصص بالمعدلات التالية:
بدون إضافة جبس(0طن/هكتار). إضافة الجبس بمعدل (1طن/هكتار). إضافة الجبس بمعدل(5طن/هكتار). إضافة الجبس بمعدل (10طن/هكتار).

الخدمات الزراعية الاخرى:
لقد تم تطبيق جميع الخدمات الزراعية الأخرى من كمية المياة المضافة والتسميد والرش بالمبيدات وتنقية الحشائش وغيرها بنفس المستوى والكمية على جميع وحدات التجربة.

قياسات الإنتاجية التي أجريت على النبات:
- قياس طول النبات في نهاية الموسم. - تسجيل عدد الافرع /النبات. - تسجيل عدد القرون لكل نبات وكذلك عدد البذور لكل قرن. - تسجيل وزن القرون الجافة لكل نبات وكدلك وزن البذور الجافة للنبات. - قياس الوزن الجاف للنبات بعد (120) يوماً من الزراعة.

التحاليل التي تم إجرائها على التربة والمياه : لقد تم تحليل الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة المستخدمة وعلى الأخص قوام التربة، EC، pH، Na^{+}، Mg^{++}، Ca^{++}، CEC، K^{+}، Cl^{-}، $SO_4^{=}$، ESP، الجبس، نسبة كربونات الكالسيوم. تم تحليل عينات المياه الخمسةالمستخدمة في الدراسة بالإضافة الى عينة مياه البحر وذلك بالنسبة لمحتواها من Na^{+}، Ca^{++}، K^{+}، Mg^{++}، $CO_3^{=}$، HCO_3^{-}، Cl^{-}، $SO_4^{=}$، EC، pH، وتقدير SAR.

النتائج والمناقشة

4-1-نتائج التحاليل الكيميائية التي أجريت على التربة والمياه المستخدمة في التجربة:

جدول (1) . يبين الخواص الطبيعية و الكيميائية للتربة قبل إجراء التجربة.

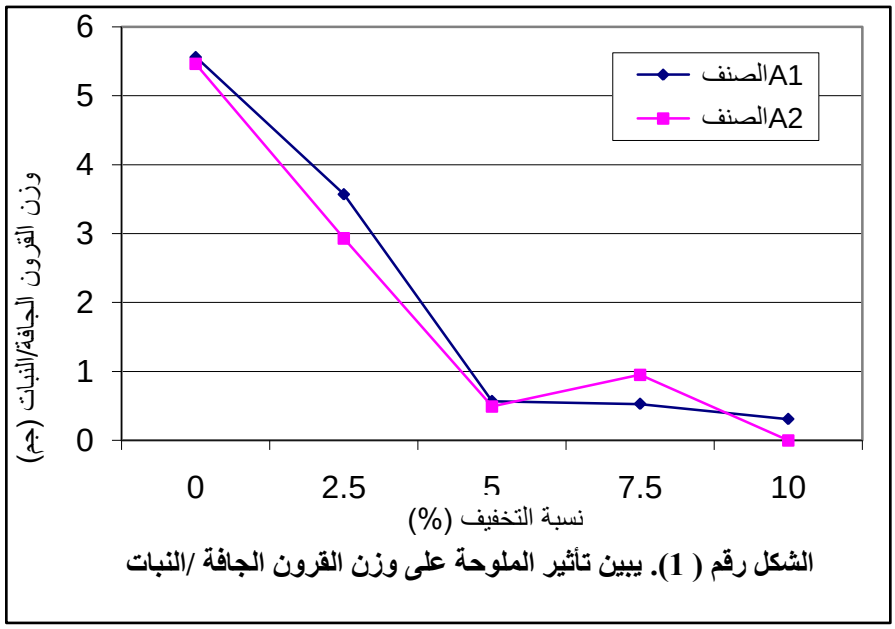
الخواص الطبيعية										
القوام	%									
طميي رملي	رمل	سلت	طين							
	74.48	18.58	6.94							
الخواص الكيميائية										
Ca SO_4 %	Ca CO_3 %	SO_4^{-2}	Cl^-	K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}	CEC meq/ 100g	ECms /cm	pH
		← mg/l →								
0.286	3.3	530	37	32	31	19	40	8.3	0.25	8

جدول (2) . يبين نتائج التحليل الكيميائي لعينات مياه الري المستخدمة في التجربة.

رقم	البيان	الوحدة	B1	B2	B3	B4	B5	ماء البحر
1	pH	--	7.50	7.56	7.60	7.63	7.70	8.1
2	EC	ppm	2080	3078	4102	5075	6086	39040
3	Ca^{++}		158.24	160.98	165.72	167.26	169.28	971.52
4	Mg^{++}		100.65	129.97	163.27	193.70	228.14	1216.76
5	Na^+		487	855.74	1284.9	1510.6	1699	10362
6	K^+		9.82	19.87	31.43	44.36	55	1.68
7	$C0_3^{-2}$		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	$HC0_3^-$		208.01	205.96	204.65	202.4	201.3	161.04
9	Cl^-		563.21	1197.84	1571.58	1716.57	1878.66	3524.26
10	SO_4^{-2}		745.38	816.46	861.91	957.62	1000.23	3088.4
11	SAR	---	7.42	12.11	16.92	18.76	19.96	52

تأثير ملوحة ماء الري وإضافة الجبس على وزن القرون الجافة/ النبات:

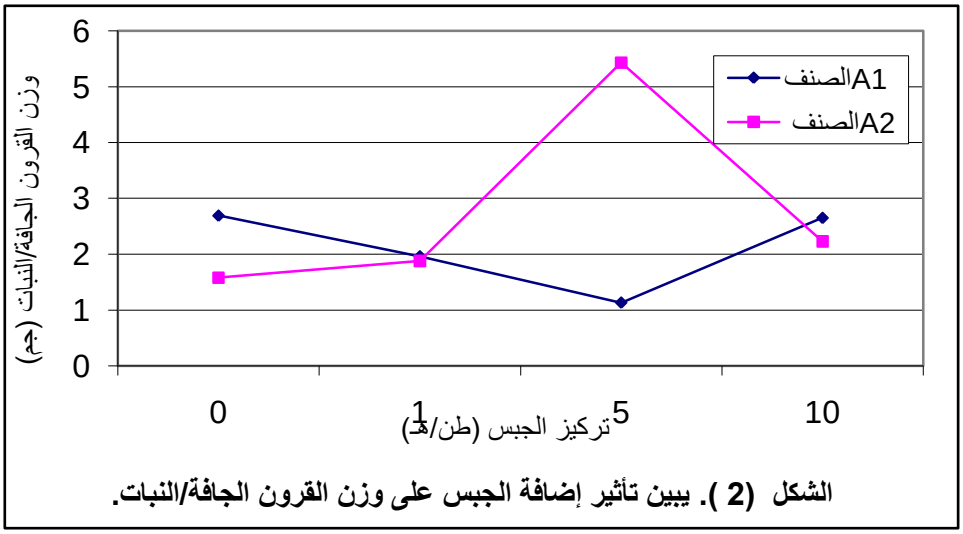
يتضح من الشكل (1) الاستجابة السلبية لنباتات الفول من كلا الصنفين بزيادة ملوحة ماء الري وذلك حتى المعاملة الثالثة (5%) والتي عندها قاربت النتيجة من الصفر وأستمرت تقريباً بنفس المستوى في بقية المعاملات الأخرى، ويدل ذلك على عدم مقدرة النبات من الاستمرار في الإنتاجية في ظل هذه الظروف ونلاحظ أن كلا الصنفين سلكا نفس النهج تقريباً.



الشكل رقم (1). يبين تأثير الملوحة على وزن القرون الجافة /النبات

تأثير إضافة الجبس على وزن القرون الجافة / النبات لكلا الصنفين:

يوضح الشكل (2) تأثير إضافة الجبس على وزن القرون الجافة لنباتات الفول لكلا الصنفين، فإننا نلاحظ مدى التباين يبين الصنفين وذلك للاستجابة لإضافة الجبس حيث نلاحظ الاستجابة الإيجابية للصنف الثاني ووصوله إلى أعلى قيمة عند المعاملة (5طن/ هكتار) ويبدأ بعدها بالانخفاض وكأن زيادة الكالسيوم بعد هذه القيمة تعمل عمل الملوث وهذا ما يؤيد الدراسة السابقة (18) والذي أكد فيها الباحث أن زيادة الكالسيوم عن حد معين تعتبر سلبية لأنها تؤثر على امتصاص العديد من العناصر والتي من أهمها الماغنيسيوم والبوتاسيوم حيث أن الأخير مهم في مرحلة الأزهار وعقد الثمار.

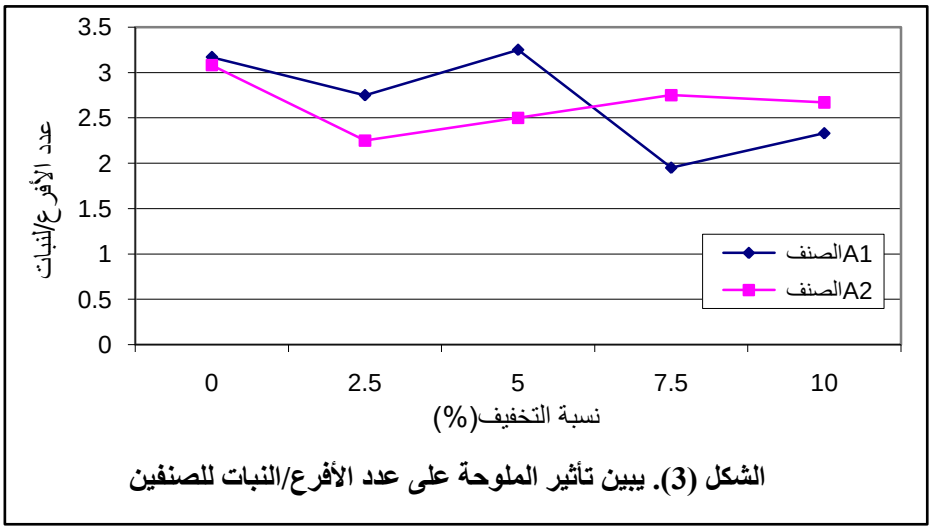


الشكل (2). يبين تأثير إضافة الجبس على وزن القرون الجافة/النبات.

والصنف الأول (الشكل 2) فإنه أبدى استجابة سلبية لعملية إضافة الجبس وذلك حتى المعاملة (5طن/هـ) والذي بدأ بعدها بالزيادة النسبية عند المعاملة (10طن/هـ) والتي لم تصل إلى الإنتاجية عند معاملة الشاهد (0طن/ هـ) وتفسير ذلك السلوك الغريب الذي سلكه هذا الصنف قد يكون راجع إلى أسباب وراثية تخص الصنف، وذلك كما سنرى في الصفات المدروسة الأخرى, وهدا يؤكد الدراسات (6 ، 7 ، 16) التي تفيد تفاوت استجابة أصناف النبات الواحد للملوحة.

تأثير الملوحة وإضافة الجبس على عدد الأفرع/ النبات لكلا الصنفين :

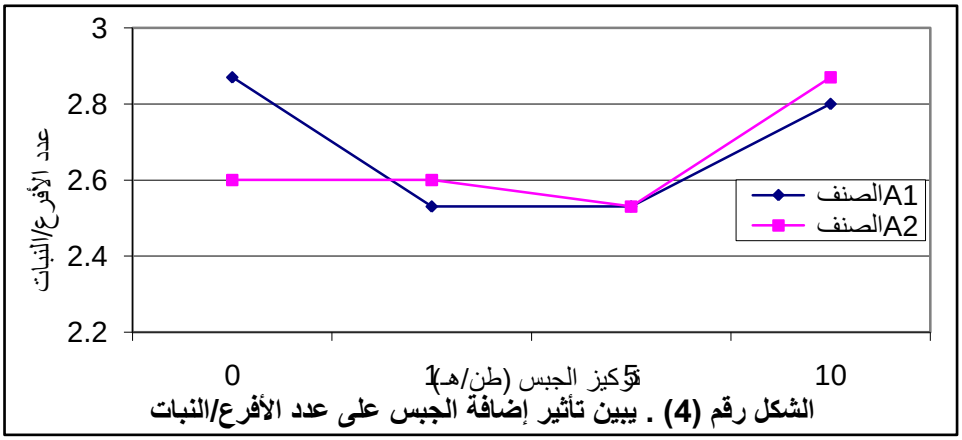
يوضح الشكل (3) تأثير الملوحة على عدد الأفرع/ النبات حيث التأرجح الواضح في هذا التأثير بالنسبة لمعاملات الملوحة المطبقة وذلك لكلا الصنفين فبزيادة الملوحة تقل عدد الافرع عند المعاملة(2.5%) وتزيد بالمعاملة (5%) وتقل مع المعاملة(7.5%) وتزيد مع المعاملة(10%)، ولكن نلاحظ أن محصلة المنحنى لكلا الصنفين في تناقص مستمر مع زيادة الملوحة، وبذلك يظهر التأثير السلبي للملوحة على الصفة قيد الدراسة.



الشكل (3). يبين تأثير الملوحة على عدد الأفرع/النبات للصنفين

تأثير إضافة الجبس على عدد الأفرع/ النبات لكلا الصنفين من نبات الفول:

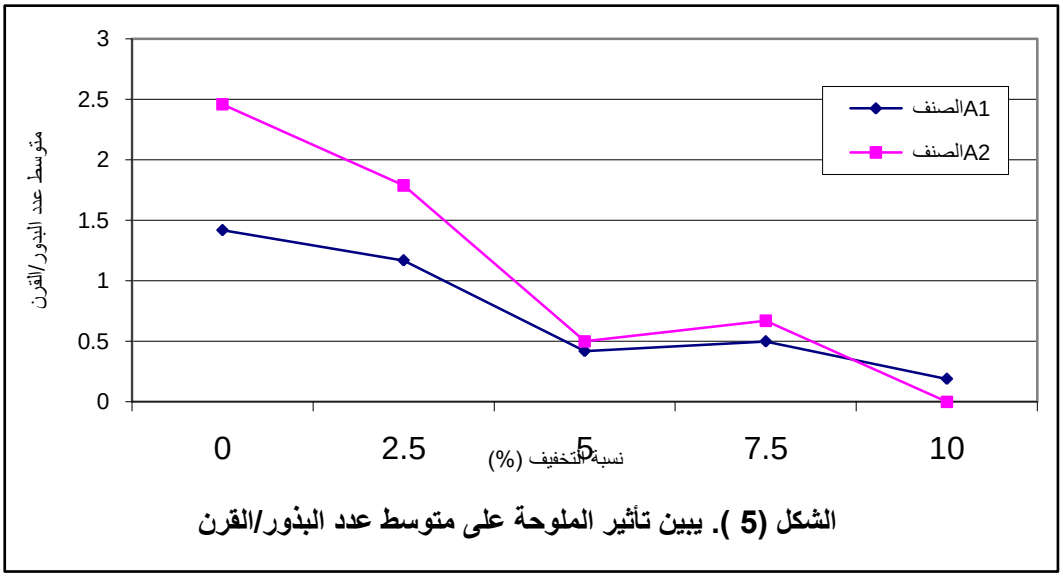
يوضح الشكل (4) تأثير إضافة الجبس على عدد الأفرع/ النبات لكلا الصنفين، ولقد كان التأثير كما هو واضح إيجابياً على الصنف الثاني أكثر منه على الصنف الأول، حيث قلت الصفة المدروسة مع زيادة الجبس عند المعاملتين (1طن/هـ) ، (5طن/هـ) وسرعان ما أرتفعت مع المعاملة (10طن/هـ).



الشكل رقم (4) . يبين تأثير إضافة الجبس على عدد الأفرع/النبات

تأثير ملوحة ماء الري وإضافة الجبس على عدد البذور / القرن لكلا الصنفين:

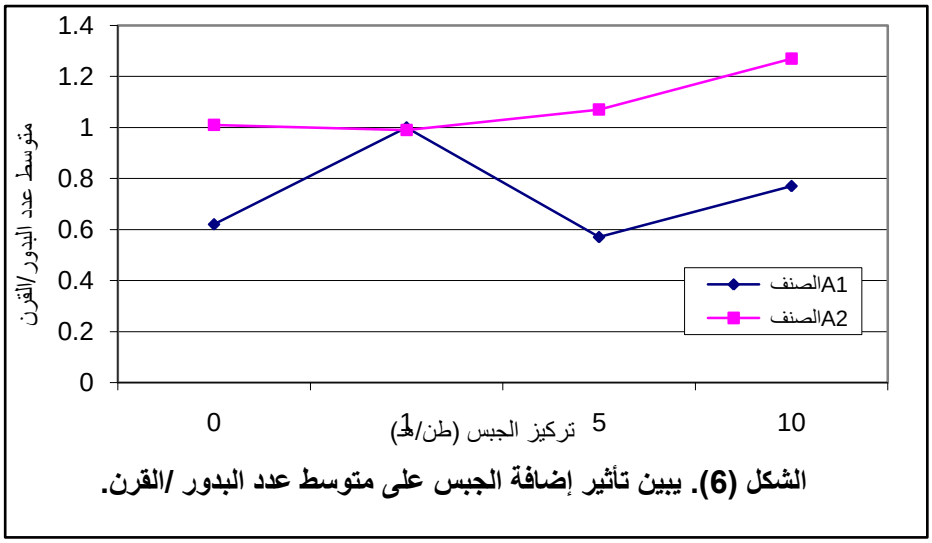
يوضح الشكل (5) تناقص متوسط عدد البذور / القرن مع زيادة الملوحة بشكل عام ولكن بالنظر إلى هذا الشكل فإننا نلاحظ أن الصنف الثاني (A_2) قد أخذ قيماً أكبر من قيم (A_1) وهذا طبيعي لأنه يرجع إلى مواصفات الصنف حيث أن الصنف الثاني(A_2)من الأصناف التي تتصف بعدد بذور في قرونها اكثر من الصنف الأول.



الشكل (5). يبين تأثير الملوحة على متوسط عدد البذور/القرن

تأثير إضافة الجبس على عدد البذور / القرن لكلا الصنفين :

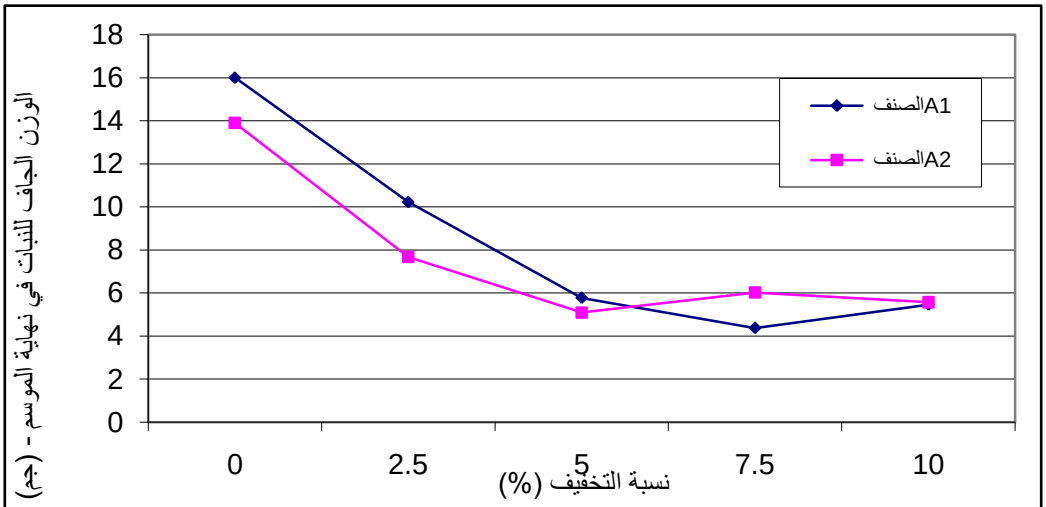
يوضح الشكل (6) التأثير الإيجابي لإضافة الجبس على الصنف الثاني وإن كان غير معنوياً، في الوقت الذي يتذبذب فيه الصنف الأول ولا تحدث عملية إضافة الجبس أي تفاعل إيجابي للصنف و يعزي هذا الاختلاف إلى عوامل وراثية خاصة بكل صنف حيث أن الصنف الثاني من ذوي القرون الطويلة وبعكس الصنف الأول الذي يمتاز بقصر قرونه.



الشكل (6). يبين تأثير إضافة الجبس على متوسط عدد البدور /القرن.

تأثير الملوحة وإضافة الجبس على الوزن الجاف للنبات في نهاية الموسم لكلا الصنفين:

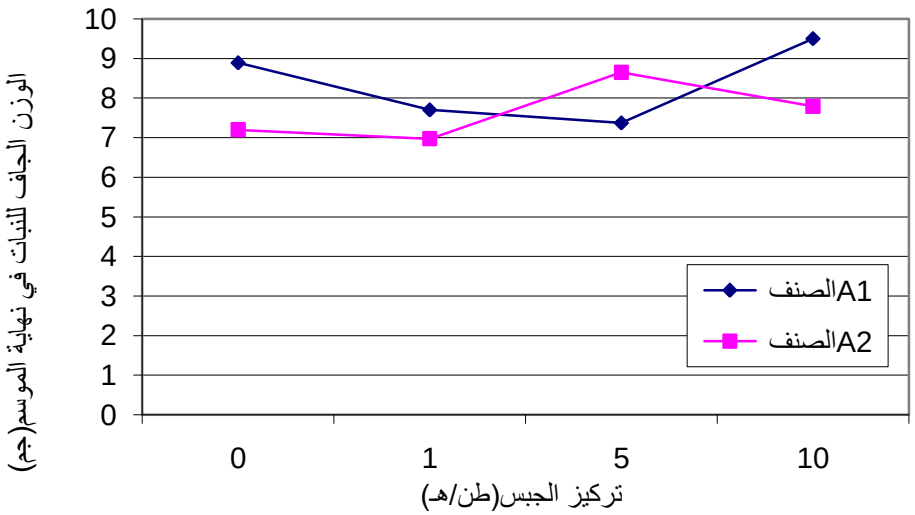
يوضح الشكل (7) الانخفاض الحاد في قيم الوزن الجاف للنبات في نهاية الموسم مع زيادة الملوحة لكلا الصنفين إلا أن الصنف الأول كان ذو قيم أكبر من الصنف الثاني وذلك على طول المنحنى ويعزى ذلك الى أن الصنف الأول قد أبدى تحملاً أكبر للملوحة من الصنف الثاني، وذلك للاختلاف الوراثي بين الصنفين.



الشكل (7). يبين تأثير الملوحة على الوزن الجاف للنبات في نهاية الموسم.

تأثير إضافة الجبس على الوزن الجاف للنبات في نهاية الموسم:

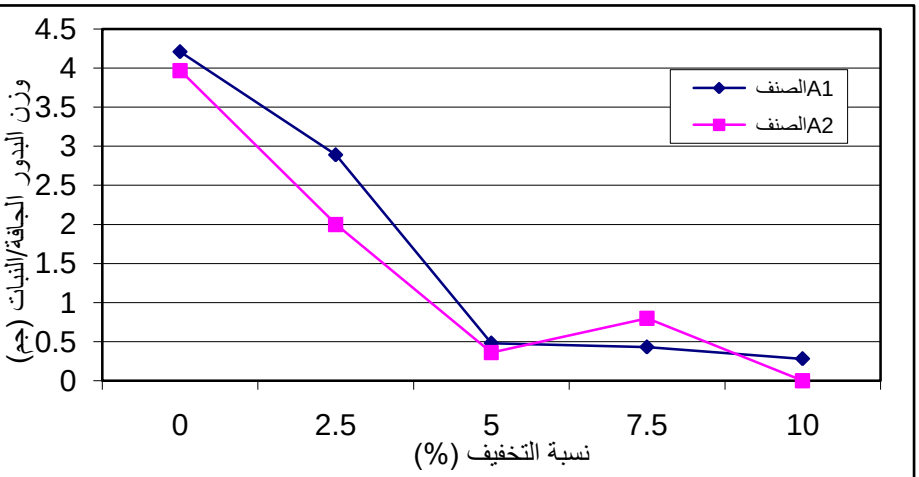
يوضح الشكل (8) تأثير إضافة الجبس على الوزن الجاف للنبات في نهاية الموسم لكلا الصنفين قيد الدراسة، حيث في الوقت الذي يبدي فيه الصنف الثاني الاستجابة الإيجابية لإضافة الجبس نجد أن الصنف الأول في حالة تناقص مستمر وذلك حتى المعاملة (5 طن/هـ) والتي يبدأ بعدها للاستجابة الإيجابية وهذه الظاهرة موجودة في أغلب الصفات المدروسة في هذه الدراسة، وقد يرجع السبب إلى حساسية الصنف الثاني للملوحة حيث أن معادلة الجبس لها قد أدى دوره على النحو المطلوب وهذا ما يظهره الصنف الثاني في استجابته السريعة لإضافة الجبس ولكن الصنف الأول فلا يبدي استجابة إلا مع إضافة كميات كبيرة من الجبس .



الشكل (8) . يبين تأثير إضافة الجبس على الوزن الجاف للنبات في نهاية الموسم.

تأثير ملوحة ماء الري وإضافة الجبس على وزن البذور الجافة/النبات للصنفين :

يوضح الشكل (9) أن زيادة ملوحة ماء الري تؤثر سلباً على هذه الصفة وهذا التأثير يستمر في التناقص حتى المعاملة (5%) والذي يبدأ بعدها عملية عدم الاستجابة لزيادة الملوحة ويدل ذلك على حساسية هذا النبات للملوحة في الوقت الذي يبدي فيه الصنف الأول تحملاً أكثر من الصنف الثاني ويتضح هذا من قيم الصنفين قرين كل معاملة.

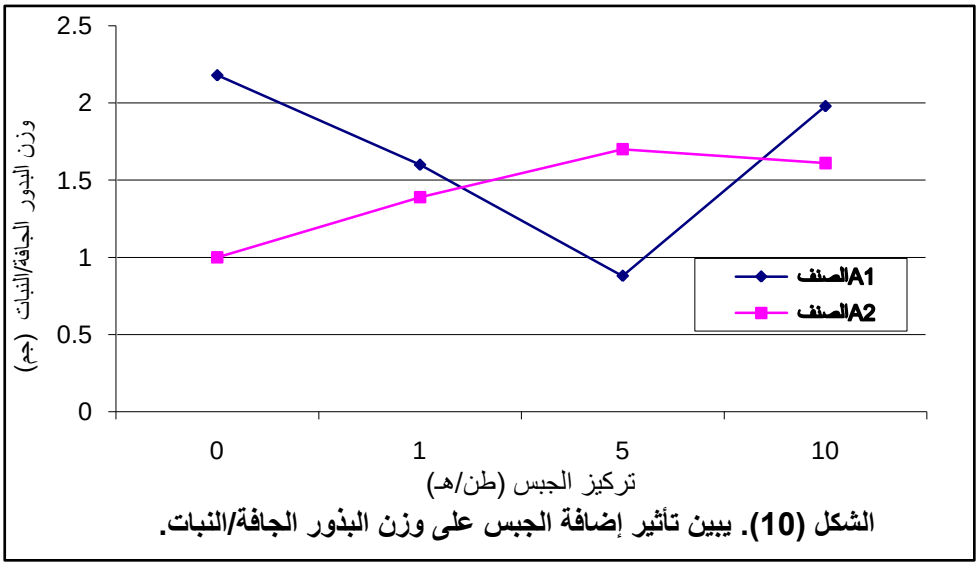


الشكل (9) . يبين تأثير الملوحة على وزن البذور الجافة /النبات.

تأثير إضافة الجبس على وزن البذور الجافة/ النبات للصنفين قيد الدراسة:

يوضح الشكل (10) تناقص قيم وزن البذور الجافة/ النبات للصنف الأول بزيادة تركيز الجبس وذلك حتى المعاملة(5طن/هـ) والتي بعدها تبدأ القيم في الارتفاع عند المعاملة (10طن/هـ),أما قيم الصفة المدروسة للصنف الثاني (A_2)

فقد أبدت إستجابة إيجابية وخاصة في معاملات إضافة الجبس الأولى حيث كانت أعلى قيمة عند المعاملة (5طن/هـ).والتي بدأ بعدها المنحني في التراجع البسيط عند المعاملة(10طن/ هـ)، وهذا بالضبط عكس ما حدث للصنف الأول، فقد يكون السبب في ذلك راجع إلى حساسية الصنف الثاني للملوحة بالنسبة للصنف الأول الذي أبدى أكثر مقاومة للملوحة، حيث أن إستجابة النباتات لتركيزات من الجبس تعتمد على عامل الصنف وذلك باحتياج إحداها إلى إضافات بسيطة لتحدث الاستجابة وأخر إلى تركيزات كبيرة من الجبس حتى تحدث نوع من الاستجابة، كما هو الحال في نبات الصنف الأول (A_1).وهذا يوئيد الدراسة (7), والتي تتفق على أن أصناف النبات الواحد تتباين فيما بينها في تحملها للتعايش في ظروف الملوحة واستجابتها لإضافات من الجبس مثلما تتباين أنواع النباتات في تحملها للملوحة واستجابتها للمحسنات.

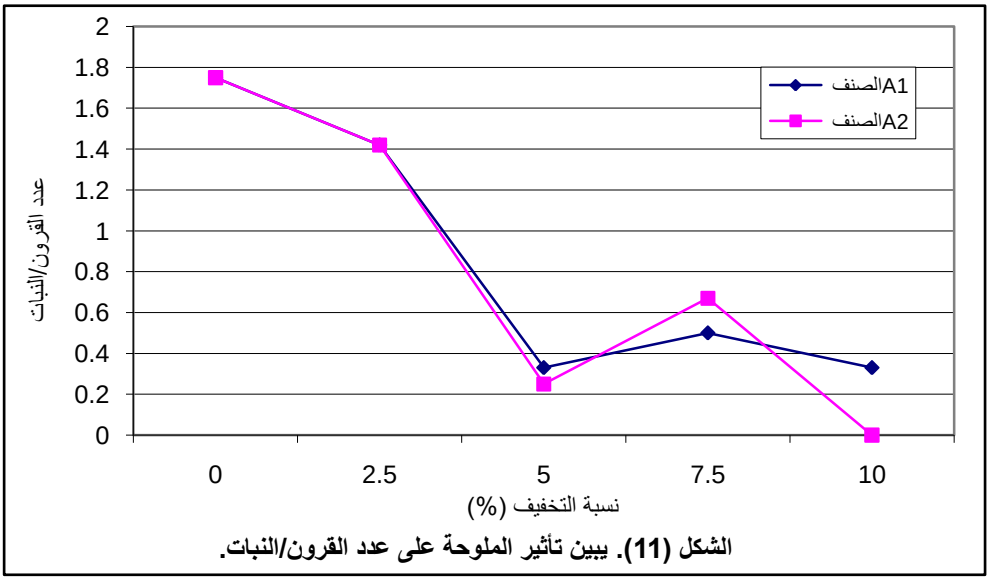


الشكل (10). يبين تأثير إضافة الجبس على وزن البذور الجافة/النبات.

تأثير الملوحة وإضافة الجبس على عدد القرون / النبات للصنفين :

تأثير الملوحة على عدد القرون/ النبات:

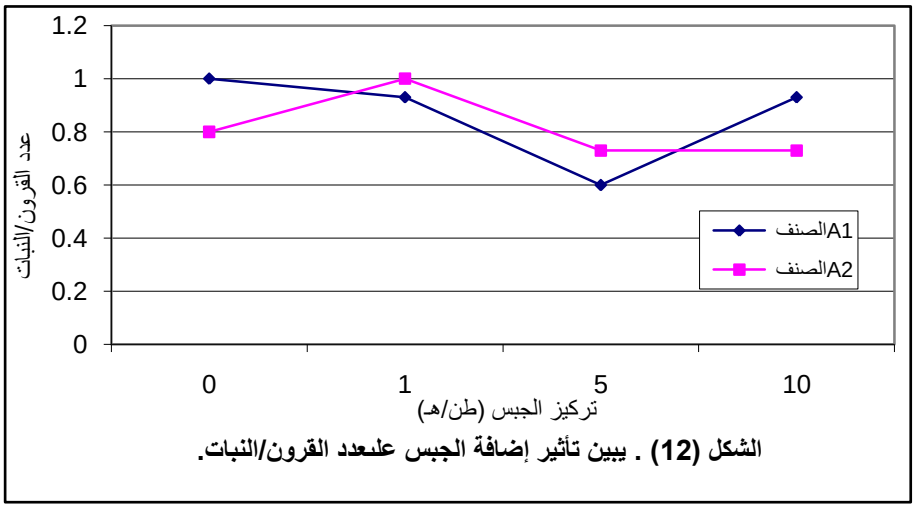
يوضح الشكل رقم (11) والمتعلق بتأثير الملوحة على عدد القرون/ النبات للصنفين قيد الدراسة أن ملوحة ماء الري تؤثر سلبياً على هذه الصفة ويستمر التناقص الحاد إلى أن يصل إلى المعاملة (5%) والتي يبدأ بعدها التأثير قريباً من قيمة الصفر ونلاحظ أن صنفي النبات لهما نفس النهج تقريباً ويتفق هذا مع الدراسة (11).



الشكل (11). يبين تأثير الملوحة على عدد القرون/النبات.

تأثير إضافة الجبس على عدد القرون/ النبات للصنفين :

يوضح الشكل رقم (12) تأثير إضافة الجبس على عدد القرون/النبات للصنفين قيد الدراسة، وحيث ان هذا التأثير كان غير معنوي الا أن الصنف الأول (A_1) يبدي استجابة سلبية لإضافة الجبس وذلك حتى المعاملة(5طن/هـ) والتي يبدأ بعدها في الاستجابة الإيجابية لإضافة الجبس وذلك بتطبيق المعاملة(10طن/هـ)، أما الصنف الثاني (A_2) فإنه قد أبدى إستجابة أكثر منطقية لإضافة الجبس حيث إزدادت قيم الصفة المدروسة بإضافة الجبس وذلك عند المعاملة (1طن/هـ) والتي بدأت بعدها القيم في التراجع مع استمرار إضافة الجبس.وهذا التذبذب في إستجابة النبات لإضافة الجبس قد يرجع الى عدة عوامل اهمها النسجة الخفيفة للتربة أو القوام الطميي الرملي وانخفاض السعة التبادلية الكاتيونية كما هي مبينة بالجدول(1) والتي تؤثر سلباً على فعل الجبس.

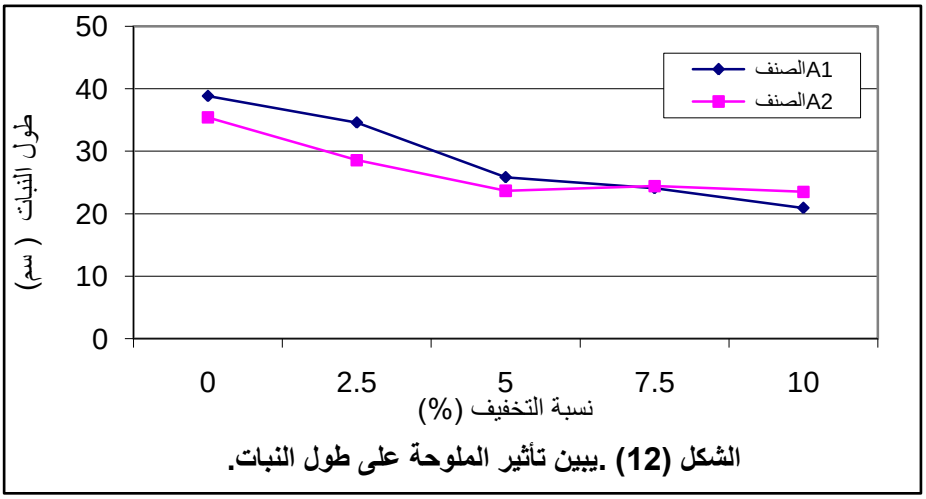


الشكل (12) . يبين تأثير إضافة الجبس علىعدد القرون/النبات.

تأثير ملوحة ماء الري وإضافة الجبس على طول النبات بصنفيه:

تأثير الملوحة على طول النبات للصنفين :

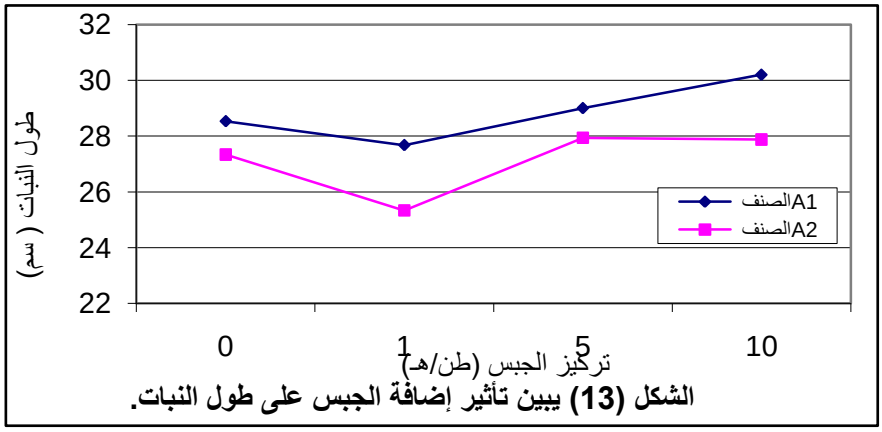
يوضح الشكل رقم (12) تأثير الملوحة على طول النبات وذلك للصنفين قيد الدراسة بأن هناك علاقة عكسية بين طول النبات وزيادة تركيز الملوحة، ويوضح الشكل أيضاً أن الصنف الأول أكثر تحملاً للملوحة منه في الصنف الثاني وهو واضح من خلال القيم نظير كل معاملة,ويعزى ذلك إلى الاختلاف الوراثي للصنفين.



الشكل (12) .يبين تأثير الملوحة على طول النبات.

تأثير إضافة الجبس على طول النبات:

يوضح الشكل (13) أن زيادة تركيز الجبس قد أدى في البداية إلى انخفاض طول النبات وذلك عند المعاملة (1طن/هـ) والذي بدأ بعدها النبات بصنفيه بالاستجابة الإيجابية ويلاحظ هذا من خلال القيم نظير المعاملة (5طن/هـ) والتي بدأ بعدها الصنف الثاني في التراجع البسيط في الوقت الذي أستمر فيه الصنف الأول بالتحسن الإيجابي مع زيادة تركيز الجبس وكما هو ملاحظ عند المعاملة (10طن/هـ) والتي كانت أفضل تركيز بالنسبة للصنف الأول.وهذا يتماشى مع ماخلصت إليه الدراسة (16).

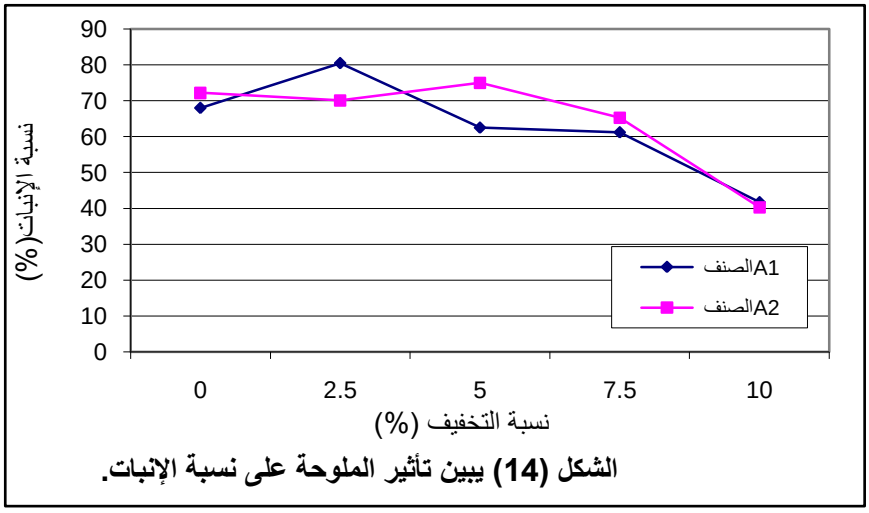


الشكل (13) يبين تأثير إضافة الجبس على طول النبات.

تأثير الملوحة وإضافة الجبس على نسبة الإنبات للصنفين قيد الدراسة:

تأثير الملوحة على نسبة الإنبات للصنفين قيد الدراسة:

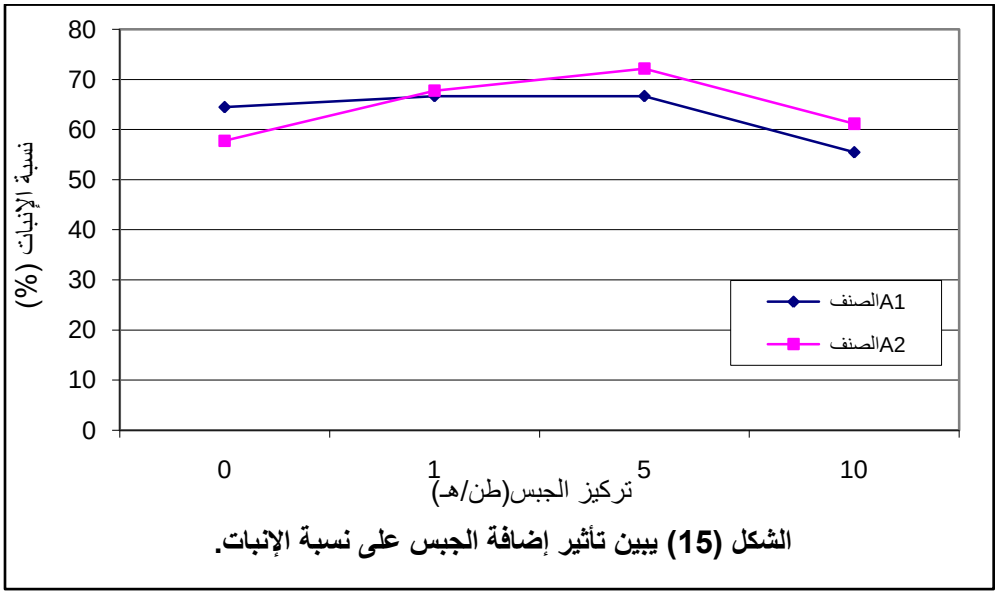
يوضح الشكل (14) تأثير الملوحة على نسبة الإنبات حيث بالرغم من التأرجح في قيم الصنفين على طول مسار المنحنى إلا أن التأثير العام كان سلبياً مع زيادة الملوحة لكلا الصنفين ويرجع ذلك إلى تأثير الاجهادات السلبية للملوحة على نمو الباذرات.



الشكل (14) يبين تأثير الملوحة على نسبة الإنبات.

تأثير إضافة الجبس على نسبة الإنبات لصنفي النبات قيد الدراسة:

يبين الشكل (15) أن كلا الصنفين إستجابا لإضافة الجبس وقد تباينت الاستجابة بين الصنفين حيث كانت الاستجابة في الصنف الأول أقل من الصنف الثاني وان افضل معاملة هي(1طن/هـ) و(5طن/هـ) اما إستجابة الصنف الثاني فكانت أكثر من الصنف الأول كما هو مبين حيث كانت أفضل معاملة هي(5طن/هـ),وقد كان تأثير إضافة الجبس إيجابياً لكلا الصنفين حتى المعاملة (5طن/هـ) أما المعاملة(10 طن/هـ) فقد أثرت سلباً على نسبة الإنبات للصنفين قيد الدراسة



الشكل (15) يبين تأثير إضافة الجبس على نسبة الإنبات.

الاستنتاجات

1. أظهرت النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة أن هناك تأثير معنوي مع زيادة ملوحة ماء الري,وذلك على جميع الصفات المدروسة (عند مستوى المعنوية 5%).

2. لم يكن لعامل الصنف أي تأثير معنوي على أغلب الصفات المدروسة عدا صفة عدد البذور/القرن والذي أبدى عندها فرق معنوي ويرجع ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الصنفين في هذه الصفة حيث أن الأول من ذوي القرون القصيرة أما ألثاني فمن ذوي القرون الطويلة التي تحتوي على عدد بذور أكثر.

3. أوضحت نتائج هده الدراسة انه لا يوجد فرق معنوي لعامل إضافة الجبس(عند مستوى المعنوية 5%),وذلك بسبب النسجة الخفيفة للتربة وتدني سعتها التبادلية الكاتيونية ,وبالرغم من ذلك فإنه توجد فروق غير معنوية أمكن الحصول عليها عن طريق اختبار دنكن لعزل المتوسطات.وهذا التأثير غير المعنوي لإضافة الجبس يختلف باختلاف كمية الجبس المضافة وبنسبة تركيز ملوحة مياه الري.

4. أوضحت نتائج هذه الدراسة عدم وجود فرق معنوي للتداخل بين عامل الجبس وعامل الصنف (AC) وبالرغم من ذلك يتضح من خلال أشكال تأثير الجبس أن الصنف الثاني أكثر تأثراً من الصنف الأول حيث أن الأخير يحتاج إلى تطبيقات من الجبس أعلى من الصنف الثاني وذلك عند نفس مستوى الملوحة.

التوصيات:

1. في مثل هذه الظروف يجب التركيز على النباتات الأكثر مقاومة للملوحة وذلك للاستفادة المثلى من هذه النوعية من المياه.

2. ينصح باستخدام المادة العضوية بالإضافة للجبس وذلك لرفع قيمة CEC للتربة وبالتالي الزيادة المتوقعة لتفعيل دور الجبس.

المراجع

1- الغرياني سعد أحمد.(2006). تقييم ومعالجة الآثار البيئية لتنجيم المياه الجوفية في شمال غرب ليبيا. المؤتمر الإقليمي لحماية المياه الجوفية، ليبيا.

2- العاقل الصديق محمد، امحمد عياد مقيلي (1990). تلوث البيئة الطبيعية. الطبعة الأولى.

3- Jaroymoore, F. and J. Hefner.(1976). Irrigation with saline water from Pecos Valley of west Texas. Proceedings of the International Salinity Conference. Texas(339water in the-344)

4- Lacuhli, A. (1975). Function of the root in relation to the structural aspects and localization of ions. XII intern. Botonical. Congr. Leningrad

5- المركز الدولي للزراعة الملحية.التأقلم مع الملوحة. الرسالة الإخبارية للزراعة الملحية. المجلد5- العدد1.مارس 2003.

6- Bower,C.; G. Ogata and J. Tucker (1969). Root zone salt profiles and alfalfa growth as influenced by irrigation water and quality and leaching fraction. Agron. J., 5 : 738- 785.

7- Ayrs, J.E.; R.B. Hutmacher; R.A. Schoneman; S.S. Vail and T. Pflaum(1993) . Long term use of saline water for irrigation. Irrigation Sci. Berline, W. Ger. Springer

8- Miyamoto, S.T.; R.G. Gobran and J. Petticrew (1986). Effect of saline water irrigation water on soil salinity, Pecan tree growth and nut production, Irrigation Sci., 7(2):83-85.

9- جلاب شفيق,الجميلي عبود (2002).تقليل تأثير ملوحة ماء الري باستخدام نظام ري ثنائي مقترح.المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

10- Savvas, D; Passam,H.C.; Olympios, C.; Mantzos, N. and Barouchas,P.(2007). Effects of increasing salinity due to progressive NaCl accumulation in the nutrient solution on French beans grown in a closed hydroponic system. Acta- Horticulturae , (747): 531-538

11- Mensah, J.K; Esumeh, F.; Iya, M; and Omoifo,C. (2006). Effects of different salt concentrations and pH on growth of *Rhizobium* sp. and a cowpea - Rhizobium association. American-Eurasian Agric.Environ. Sci.,1(3):198-202

12 - سليمان سوسن (2006 . دراسة تأثير ثنائي الأمين في نمو البازلاء وإنتاجيتها في ظروف ملوحة مياه الري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية.مجلد28.العدد1.

13- Dantas,B.F; Ribeiro,L.; and Aragao,C.A.(2007). Germination, initial growth and cotyledon protein content of bean cultivars under salinity stress. Revista-Brasileira-de-Sementes, 29(2): 106-110

14- Turan, M.A.; Katkat,V. and Taban, S. (2007). Salinity-induced stomatal resistance, proline, chlorophyll and ion concentrations of bean. International J.Agric. Res., 2(5):488-483

15- ALThabet,S.S. (2006). Impact of salinity on growth, gas exchange and ion contents of two faba bean cultivars. Acta-Horticulturae, (710): 405-413

16- Khondekar, A.R. (1984) The effect of NaCl and Na_2SO_4 of different concentrations on the growth and yield of broad beans (Viciafaba L.) applied at four growing stages. Faculty of International Agricultural Development, Technical University, Berlin .

17- Viet,F.G.(1944).Calcium and other polyvalent cations as accelerators of ion accumulation by excised barley roots. Plant Physiol.,19:466.

18- ليلى عبد الرحيم عبد الرحيم، سامي بن سعد التابت، إبراهيم بن عبد الرحمن الحواس (2002).استجابة نبات الكانولا لبعض محسنات التربة تحت الظروف الجفافية. كلية الزراعة والأغذية – جامعة الملك فيصل

Effect of added gypsum and saline irrigation water on the growth and productivity of broad beans

Alhady A.H.[1], Al-Taher A. Yahia[2], Abou Alfptouh M.A.[3] and Omar S.B.[4]

1- Higher Institute for Technical Agriculture, Libya
2- Faculty of Agriculture, Tripoli University, Libya
3- National Institute for Research, Egypt
4- Faculty of Science, El-Marqab University, Libya

ABSTRACT

This study was conducted at the National Improved Seeds Center, Kaam Vegetable Station, during the season of 2007/2008. It aims to investigate the effects of saline irrigation water and added gypsum on the growth and productivity of broad beans. Two cultivars of broad bean Ackwadoles (cultivarA1) and Broad Improved long Pod (cultivarA2) were planted in soil pots of the local soil, irrigated with water of salinities 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10% of seawater concentration and added gypsum at rates 0, 1, 5and 10 tons/hectare, The experiment was carried out in a shaded place away from rain water.

The results indicated the significant effect of irrigation water with salinity 5% . Increased irrigation water salinity yielded a reduction in the following parameters: dry weight of the plant 60 days after plantation, germination percentage , plant weight at the end of the season, number of stems/plant, number of pods/plant, weight of dry pods/plant, number of seeds/pod, weight of dry seeds/plant and height of the plant.

Furthermore, the results indicated that there was no significant difference in regard to variety (A) for all parameters under study except number of seeds/pod which may be attributed to the genetic differences between these two varieties.

The results revealed insignificant difference due to added gypsum at 5% , this may be attributed to the light soil texture of low cation exchange capacity and probably due to accumulation of salts in the soil.

In spite of this, gypsum is proved to have a limited positive effect on the reduction of damage caused by salinity, this effect depends on the concentration of salinity and gypsum.