

تأثير مستويات مختلفة من ملوحة مياه الري على صفات النمو الخضري لنبات الشعير

(صنف الريحان) *Hordeum vulgare* L.

نجمة عبد السلام سعيد السائح

قسم الإنتاج النباتي - كلية الزراعة - جامعة سرت - ليبيا

Effect of Different Irrigation Water Salinity Levels on Vegetative Growth Traits of Barley

Hordeum vulgare L. (CV. Rehan).

Nagma Abdulsalam Saeid AlSayeh *

Department of Plant Production – Faculty of Agriculture – Sirte University – Libya

nagma.alssayih86@su.edu.ly

تاريخ الاستلام: 2026/08/10 - تاريخ المراجعة: 2026/08/19 - تاريخ القبول: 2026/08/25 - تاريخ للنشر: 2026/09/22

الملخص

أجريت تجربة أصص في كلية الزراعة - جامعة سرت - ليبيا خلال 2023/2022، لدراسة تأثير ملوحة مياه الري NaCl على صفات النمو الخضري لنبات الشعير المحلي صنف (ريحان) وذلك بتركيزات مختلفة. حيث زرعت بذور الشعير في اصص وتم معاملتها بأربع معاملات مختلفة من الملوحة (0، 50، 100، 150 ملي مولار) خلال فترة زمنية من (13 نوفمبر إلى 17 أبريل) من المعاملة، نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) Completely Randomized Design. وأشارت النتائج أن الصفات النبات المتمثلة في طول النبات، وعدد الأوراق، وطول السنبل، والوزن الطازج والجاف للمجموع الخضري، والوزن الجاف للسنبل قد انخفضت بزيادة مستويات الملوحة. حيث انخفض طول النبات من 22.50 سم إلى 13.36 سم عند 150 ملي مول وبنسبة نقص 40.6%، وانخفاض الوزن الجاف للسنبل من 0.32 إلى 0.09 جم بنسبة نقص 71.8%. وكذلك انخفاض الوزن الطازج من 10.5 إلى 4.2 جم، والوزن الجاف من 1.13 إلى 0.46 وبنسبة نقص 60%، و59.6% على التوالي، كما لا يوجد فرق معنوي بين الكنترول و50 ملي مولار.

على ضوء النتائج التي تم الحصول عليها يمكن استنتاج أنه في المجمع جميع المعاملات لها تأثير كبير على الصفات المورفولوجيا لنبات الشعير صنف (ريحان)، وأن أملاح الصوديوم يكون له تأثير على مختلف مراحل نمو وتطور النبات ووظائفه الفسيولوجية.

الكلمات المفتاحية: الشعير - صنف ريحان - ملوحة مياه الري - النمو الخضري

Abstract

A pot experiment was conducted at the Faculty of Agriculture, Sirte University, Libya during 2022/2023 to study the effect of irrigation water salinity (NaCl) on vegetative growth traits of local barley (cv. Rehan) under different concentrations. Barley seeds were sown in pots and treated with four salinity levels (0, 50, 100, 150 mM) during the period from 13 November to 17 April. The experiment was laid out in a Completely Randomized Design (CRD).

Results indicated that plant traits including plant height, number of leaves, spike length, fresh and dry weight of vegetative parts, and dry weight of spike decreased with increasing salinity levels. Plant height

decreased from 22.50 cm to 13.36 cm at 150 mM with a reduction of 40.6%, and spike dry weight decreased from 0.32 g to 0.09 g with a reduction of 71.8%. Similarly, fresh weight decreased from 10.5 g to 4.2 g, and dry weight from 1.13 g to 0.46 g with reductions of 60% and 59.6%, respectively. No significant difference was observed between control and 50 mM.

Keywords: Barley – cv. Rehan – Irrigation water salinity – Vegetative growth.

المقدمة

يعد الشعير *Hordeum vulgare* L من المحاصيل الزراعية المهمة في ليبيا والعالم والذي ينتمي إلى العائلة النجيلية، يحتل الشعير المرتبة الرابعة المرتبة الرابعة بعد القمح والرز والذرة من حيث المساحة وكمية الإنتاج، ويستخدم بدرجة أساسية في بعض البلدان كعلف حيواني أو كغذاء (رمضان وآخرون 2010؛ بشير الدليمي وآخرون 2015). وتبلغ المساحة المزروعة في ليبيا حوالي (160 ألف هكتار) ويزرع محصول الشعير في ليبيا تحت ظروف الزراعة البعلية وكذلك يزرع في المشاريع الزراعية باستخدام الري (رمضان، وآخرون 2021)، وتعاني بعض الدول من نقص في محصول الشعير بسبب تعرض بعض المساحات المزروعة إلى مجموعة من العوامل المؤثرة كالملوحة التي وصلت إلى حوالي 33% في الأراضي المزروعة (الهلال، 1999). وقد أكد العديد من الباحثين (Zhong and Dvorak، 1995) أن محصول الشعير هو أكثر محاصيل الحبوب تحملا للملوحة مقارنة مع القمح. وإن تركيز الأملاح في منطقة الجذور تؤدي إلى خفض الجهد الأسموزي مما يقلل قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية (Munns، 2002). وأشارت نتائج (Passioura and Munns، 2000) وأن معدل استطالة أوراق نبات الشعير ينخفض بسرعة عند التعرض للملوحة نتيجة التأثير الأسموزي في المرحلة الأولى، يليه تأثير سمي في المرحلة الثانية.

كما أظهرت نتائج (Renault، 2003؛ Minhas et al، 2004) أن محصول الشعير يخفض من انجراف التربة وتساعد جذوره في تثبيت التربة، كما يساعد في غسل الأيونات للأسفل نتيجة لتغلغل جذوره في التربة. وقد تم اقتراح عدة استراتيجيات للتغلب على آثار الملوحة منها استخدام منظمات عن طريق نقع البذور قبل الزراعة، حيث يهدف استخدام منظمات النمو في الظروف الملحية إلى التغلب على فعالية تثبيط الأملاح لإنبات البذور والنمو (الشحات، 1990). كما قام العلماء بدراسة الأضرار والآثار السلبية للإجهاد الملحي على نمو نبات الشعير وكيفية زيادة قدرة الشعير على مقاومة ظروف الملوحة حيث تم اقتراح العديد من الاستراتيجيات الإدارية والمعاملات الحقلية للتخفيف من الإجهاد الملحي إلا إنها تتطلب تكاليف باهظة ولا تناسب إمكانيات الدول النامية، لذلك يعد استنباط أصناف وسلالات تكون قادرة على تحمل التركيز العالي من الملوحة هو الخيار الأمثل لتحقيق إنتاج اقتصادي، ومع ذلك كان النجاح التجاري محدودا نظرا لتعقيد مسارات التحمل الوراثي (سمية وغنية، 2006).

تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير مستويات ملوحة مياه الري (كلوريد الصوديوم NaCl) على صفات النمو الخضري لنبات الشعير المحلي (صنف الريحان).

مواد وطرق العمل

تم إجراء تجربة أصص خلال موسم الزراعة الخريف 2023/2022 في كلية الزراعة، جامعة سرت، ليبيا لدراسة تأثير مستويات مختلفة من الملوحة على صفات النمو لنبات الشعير صنف (ريحان).

المواد النباتية:

تم الحصول على بذور الشعير المحلي (صنف ریحان) من مركز الفلاح الليبي في مدينة سرت محصول عام 2021م، وزرعت البذور بتاريخ 13-11-2022م في أصص بلاستيكية قطرها 25 سم مملوءة ب 5 كجم من التربة الموضحة أهم صفاتها الفيزيائية والكيميائية في جدول (1) حيث تم تحليل التربة لمعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية في معمل التربة والمياه في

كلية الزراعة جامعة سرت. وزرعت بمعدل 5 بذور لكل أصيص وبعمق 2سم. جدول (1) يوضح الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة.

جدول (1) يوضح الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة

%				P.P.M			
رمل %	سلت %	طين	N	K	P	PH	EC
82%	10%	8%	0.03%	90.2	1.26	8.2	0.786 dS/m

بعد ذلك تم ري البذور بماء الصنبور بمعدل 500ملي لتر لكل أصيص مرة كل ثلاث أيام لمدة ثلاث أسابيع، وفي الأسبوع الرابع تم خف النباتات إلى 2 نبات في كل أصيص لكل المكررات. ثم بدأ الري بالماء المعامل بملح كلوريد الصوديوم النقي (NaCl) بالتركيزات (0، 50، 100، 150) ملي مول بتاريخ 11-12-2022م.

الصفات قيد الدراسة:

تم دراسة صفات المجموع الخضري حيث تم اخذ القياسات للعينات النباتية بعد الزراعة في معمل قسم الإنتاج النباتي وهي كآلاتي: -

- 1- طول النبات (سم): اخذت القياسات باستخدام المسطرة من سطح التربة حتى قمة أعلى ورقة.
- 2- عدد الأوراق: تم حساب عدد الأوراق المتكونة على كل نبات لكل من الكونترول والنباتات المعاملة.
- 3- طول السنبل (سم): تم قياس طول السنبل لجميع العينات النباتية في التجربة باستخدام المسطرة.
- 4- الوزن الطازج للمجموع الخضري: تم وزن الأوراق والسيقان مباشرة بعد الحصاد باستخدام ميزان حساس.
- 5- الوزن الجاف للمجموع الخضري: تم تقدير الوزن الجاف للمجموع الخضري في فرن التجفيف على درجة حرارة 70-75م حتى ثبات الوزن.

- 6- الوزن الجاف للسنبل: تم تقدير الوزن الجاف للسنبل في فرن التجفيف على درجة حرارة 70-75م حتى ثبات الوزن.

التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام تقنية تحليل التباين (ANOVA) بواسطة البرنامج الإحصائي SPSS اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى 0.05 وفق (Gomez and Gomez (1989).

النتائج

- تأثير ملوحة مياه الري على نمو نبات الشعير:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في جدول (2) وشكل (1) وجود تأثير معنوي لزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في مياه الري على جميع الصفات المدروسة المتمثلة في طول النبات، وعدد الأوراق، وطول السنبلة، والوزن الطازج والجاف للمجموع الخضري، والوزن الجاف للسنبلة.

جدول (2) يوضح تأثير تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (NaCl) على الصفات المورفولوجية لنبات الشعير صنف ريحان.

المعاملة (mM)	طول النبات (سم)	عدد الأوراق	طول السنبلة (سم)	الوزن الطازج للمجموع الخضري (جم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (جم)	الوزن الجاف للسنبلة
كنترول	22.50 a	5 a	5.73 a	10.5 a	1.13 a	0.32 a
50mM	20.97 a	4 b	5.66 a	8.5 a	0.94 ab	0.27 ab
100mM	17.93 b	4 bc	5.06 a	6.8 b	0.71 bc	0.19 bc
150mM	13.36 c	3 c	4.07 b	4.2 c	0.46 c	0.09 c
المتوسط	18.69	4	5.13	7.5	0.81	0.22

- تأثير ملوحة مياه الري على طول النبات، عدد الأوراق، طول السنبلة لنبات الشعير:

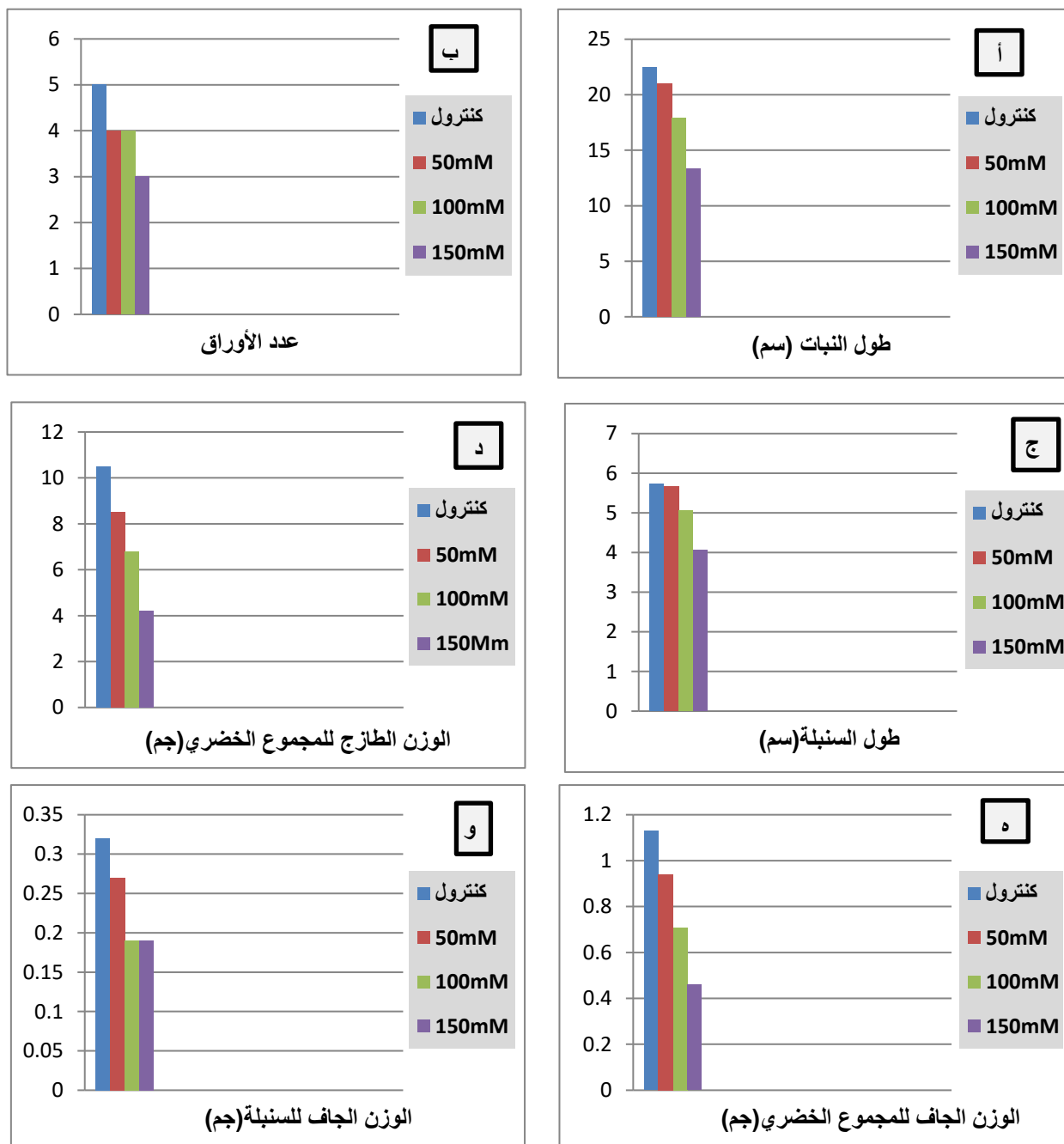
تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي لزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في مياه الري على جميع الصفات المدروسة، حيث انخفض طول النبات من 22.50 سم في معاملة الكنترول إلى 13.36 سم عند التركيز 150mM وبنسبة نقص بلغت 40.6%. ولا ولم يلاحظ فرق معنوي كبير بين الكنترول والتركيز 50mM حيث كان متوسط طول النبات 20.97. بينما انخفض طول، مما يدل على تحمل الصنف ريحان للملوحة المنخفضة كما في جدول (2) وشكل (1)، (أ).

كما أظهرت النتائج انخفاض في عدد الأوراق وطول السنبلة تدريجياً، حيث انخفض عدد الأوراق معنوياً عند المعاملة بالتركيز (150mM) حيث بلغ 3 أوراق مقارنة بالكنترول حيث كانت 5 أوراق. كما في جدول (2) وشكل (1) (ب) كما انخفض طول السنبلة من 5.73 سم إلى 4.07 سم عند التركيز 150mM، في حين لا يوجد تأثيراً معنوياً كبيراً عند المعاملة بالتركيزين (50mM، 100mM) حيث سجلت طول السنبلة (5.66 سم، 5.06 سم) على التوالي مقارنة بالكنترول. كما في جدول (2) وشكل (1) (ج).

- تأثير ملوحة مياه الري على الوزن الطازج والجاف للمجموع الخضري والسنبلة:

أوضحت النتائج إن هناك تأثيراً معنوياً لمعاملات التراكيز المختلفة من الملوحة على الوزن الطازج والوزن الجاف للمجموع الخضري، حيث انخفض الوزن الطازج والوزن الجاف عند المعاملة بالتركيز 150mM حيث سجل 4.2 جم، 0.46 على التوالي مقارنة بالكنترول حيث بلغ الوزن الطازج 10.5 جم، بينما بلغ الوزن الجاف 1.13 جم، حيث بلغت نسبة النقص للوزن الطازج 60%، بينما بلغت نسبة النقص في الوزن الجاف 59.2% مقارنة بالكنترول. في حين لم يكن هناك فرق معنوي كبيراً بين الكنترول والتركيزين (50mM، 100mM) حيث بلغ الوزن الطازج (8.5 جم، 6.8 جم)، بينما بلغ الوزن الجاف (0.94 جم، 0.71 جم). على التوالي مقارنة بالكنترول كما في جدول (2) وشكل (1) (د، هـ).

كما أظهرت النتائج انخفاض في الوزن الجاف للسنبلة عند المعاملة بالتركيزين (150mM، 100mM) حيث بلغت (0.19جم، 0.09جم) على التوالي مقارنة مع الكنترول والذي سجل (0.32جم)، حيث بلغت نسبة النقص 71.8%. مما يدل أن كلما زادت نسبة التركيز تزداد شدة التأثير على الوزن الجاف للسنبلة كما في جدول (2) وشكل 1(و).



شكل (1) يوضح تأثير تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (NaCl) على طول النبات (أ)، عدد الأوراق (ب)، طول السنبلة (ج)، الوزن الطازج للمجموع الخضري (د)، الوزن الجاف للمجموع الخضري (هـ)، الوزن الجاف للسنبلة (و) على نبات الشعير

مناقشة النتائج

أوضحت النتائج المتحصل عليها خلال الدراسة أن ارتفاع تركيز أيونات الصوديوم في منطقة الجذور يؤدي إلى خفض يؤدي إلى خفض الجهد الأسموزي لمحلول التربة، مما يقلل قدرة النبات على امتصاص الماء، بالإضافة إلى التأثير السام الناتج عن تراكم أيون الصوديوم في الأوراق، مما يؤدي إلى اضطراب النشاط الأنزيمي وتثبيط بناء الكربوهيدرات والبروتينات وهذا يتوافق مع نتائج (Munns, 2002, Abd EL-Maaboud 2016) الذين أشاروا في دراستهم أن زيادة الملوحة قللت من ارتفاع النبات، وعدد السيقان، وعدد الأوراق لكل نبات، ومساحة ورقة العلم، وطول السنبلة، والعائد البيولوجي، والحبوب.

كما ذكر (الشحات، 2000) و (Tuteja, 2005, David and Nielsen, 2000) في دراستهم أن زيادة تركيز الملوحة في وسط النمو تعمل على تقزم السيقان الرئيسية، وتقلل تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين، كما أنها تعمل على تثبيط النشاط الكامبيومي. امتصاص الأملاح يؤدي إلى زيادة تراكمها داخل أنسجة النبات بكميات تزيد عن حاجة النبات، فتؤثر سلباً على العمليات الحيوية وهو ما يسمى بالتأثير السام Toxic effect، حيث إنها تؤدي إلى تغيير في النشاطات الانزيمية التي تؤثر على استمرار التفاعلات الكيميائية المؤثرة في النمو، من خلال تثبيط عمل انزيمات البناء، خاصة أنزيمات الكربوهيدرات والبروتينات.

ويعتبر انخفاض عدد الأوراق والوزن الرطب والجاف دليلاً على انخفاض كفاءة عملية البناء الضوئي نتيجة إغلاق الثغور ونقص مساحة الورقة، وهذا يتوافق مع نتائج (Munns, 2002, Passioura and Munns 2000) فقد أكدوا إن معدل نمو أوراق نبات الشعير ينخفض بشكل سريع عند حصول زيادة مفاجئة في الملوحة. وهذا ما أكد (Khalid et al. 2009) في دراسته حيث سجل انخفاض في الوزن الغض في نبات *Nigella sativa* عند معاملته بتركيزات مختلفة من الملوحة. كما ذكر (محمود، 2004) في دراسته إن الملوحة تؤثر على القدرة الإنتاجية للنبات خاصة في مرحلة ما قبل الإزهار، التي تؤدي إلى عجز جزئي في إنتاج الثمار فيقل حجمها وعددها ووزنها.

كما أكد (Chiarz et al. 2011) عند معاملة ثلاثة أصناف من *Eucalyptus* بتركيزات مختلفة من الملوحة حيث سجل انخفاض في إنتاج الكتلة الحية. إن ارتفاع نسبة الملوحة في الوسط تؤدي إلى تراكم أيونات الصوديوم في النبات، الذي يؤثر على الوظائف الحيوية المختلفة للنبات خاصة عملية التمثيل الضوئي، حيث بانخفاضها تنخفض كمية المادة العضوية المركبة في النبات وبالتالي يحدث نقص في الوزن الجاف له.

الاستنتاج

من خلال ما تم تفسيره من التحليل الإحصائي يستنتج أنه في المجمع جميع المعاملات لها تأثير كبير على الصفات المورفولوجيا لنبات الشعير صنف (ريحان)، وأن املاح الصوديوم يكون له تأثير على مختلف مراحل نمو وتطور النبات ووظائفه الفسيولوجية. حيث أن صنف الشعير ريحان يمكن زراعته بمياه تصل ملوحتها إلى 50Mm دون تأثير كبير على الإنتاج، بينما التراكيز الأعلى من 100Mm تسبب في تدهور المحصول، لذلك نوصي بعدم استخدام مياه الري التي تتجاوز 7.5 ds/m EC.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 1- أبو زيد، الشحات نصر (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، مكتبة مديبولي القاهرة، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، مصر. ص 485-539.
- 2- أبو زيد، الشحات نصر (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع.
- 3- احسي، رمضان وفرحات بوزخار وصالح مرقب (2021). التأثير الأليلوباثي لبعض المستخلصات المائية والمبيد في إنبات وقوة البادرة في نبات الشعير *Hordeum vulgare*، مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية. العدد 22: 202-205.
- 4- الدليمي، بشير حمد ووسن علي وياس أمين (2015). تأثير معدلات البذار في حاصل الحبوب ونوعيته لأربعة أصناف من الشعير، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية مجلد 13 العدد 1: 203-212.
- 5- رمضان، إيمان لازم وعلي، خليل إبراهيم محمد (2010). تأثير مستويات من النيتروجين والحش في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الشعير *Hordeum vulgare*، مجلة الفرات للعلوم الزراعية (المجلد 2، العدد 4).
- 6- سمية قيطوني وغنية حسين (2006). دراسة تأثير الملوحة على نبات القمح، ومعاكستها بمنظمات النمو رشا على المجموع الخضري، شهادة لنيل الدراسات العليا DES في فسيولوجيا النبات، كلية العلوم الطبية والحياء، جامعة منتوري قسنطينة.
- 7- محمود ع، إ، خ (2004). نباتات الخضر، الإكثار، والمشاتل، زراعة الخلايا والأنسجة النباتية، منشأة المعارف بالإسكندرية ص 258-260.
- 8- هلال علي عبد المحسن، (1999). فسيولوجيا النبات تحت إجهاد الجفاف والاملاح، النشر العالمي والمطابع، الرياض، الطبعة 2، ص 31-104.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 9- Chiraz D.G., Rajia K., Fatma G., Larbi K. et Mohamed N.R. {2011}. Euro Journal. Sci. Research. 50(2), p208-217.
- 10- David, M. O and E. T, Nielsen. (2000). The physiology of plant Under Stress. John Wiley and Sons, Inc.
- 11- Khalid C. A.L Tuna I. and Yoka. (2009). The Role of plants under salinity stress salinity and water stress tasks for vegetation sciences volume 44. 2009, pp.
- 12- Minhas, P.S, Sharma, D.Rm Chauhan, C.P.S, (2004). Management of saline and alkali water for irrigation. In: Advances in Sodic Land Reclamation, International conference 14 February 2004, Lucknowm India, pp. 121-162.
- 13- Munns, S, (2002). Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environment. Volume 25, Issue 2. pp 239.
- 14- Passioura, J.B .and Munns, R, (2000). Rapid environment changes that affect leaf water status induce transient sugars or pause in leaf expansion rate Austyalian Journal of plant physiology, 25, 941-948.
- 15- Renault, S, Mackinnon, M, and Qualizza, C, (2003). Barley, a potential species for initial reclamation of saline Composite Tailings of oil sands. Technical reports. Plant and Environment interaction. J. Environ. Qual, 32, 2245-2253.

- 16- **Tuteja,N (2005).** Unwinding after high salinity stress. Development of salinity tolerance plant without affecting yield. Plant J. (india). 24: 219–229.
- 17- **Zhong, G.Y. and Dvorak, J, (1995).** Evidence for common genetic mechanisms controlling the tolerance of sudden salt stress in tribe Triticeae. Plant Breeding,114, 297–302.
- 18- **Abd EL–Maaboud, M.Sh. (2016).** Effect of irrigation system on barley (*Hordeum Vulgare* L.) productivity in the affected salinity regions, J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 7 (2): 305 – 310.