تأثير مستخلصي بعض الطحالب البحرية على انبات و نمو بادرات نبات الحلبة تحت اجهاد الملوحة

Effects of some sea algae extract on germination and growth of fenugreek seedling plant under salinity stress.

إلهام الزريدى[2]* منى مختار مليطان3 حنين سليمان الدق4 صفاء مصطفى المغراوي5
فاطمة جمال الأشهب[1]

1- 2 -قسم النبات- كلية العلوم- جامعة مصراته.

الملخص Summary

اختصت هذه الدراسة حول تأثير الملوحة على نمو نبات الحلبة (صنف محلي) خلال مرحلة الإنبات و نمو البادرات و دراسة دور مستخلص طحلب ***Laurencia paniculata*** من الطحالب الحمراء و طحلب ***Ulva intestinalis*** من الطحالب الخضراء في التأثير على تلك النباتات تحت ظروف إجهاد الملوحة. حددت التراكيز 0, 50 و 100 مللي مول من محلول ملح كلوريد الصوديوم **NaCl** كمستويات ملوحة مختلفة. حددت التراكيز 0, 0.05 و 0.1 جم/100 مللي لتر من مستخلص طحلب ***Laurencia paniculata*** و طحلب ***Ulva intestinalis*** كلا على حده لمعاملة النباتات المختبرة. استخدمت مقاييس النمو كمؤشر لاستجابة بذور الحلبة لمعاملات الملوحة و المستخلص الطحلبي و هي نسبة الإنبات, الطول الكلي للبادرات, المحتوى المائي النسبي و تقدير محتوى البرولين و قد أظهرت النتائج أن للملوحة تأثير سلبي على أغلب المقاييس المستخدمة. معاملة نباتات الحلبة بمستخلصي الطحالب سالفة الذكر و تداخل تأثيره مع الملوحة أدى إلى زيادة عالية المعنوية في أغلب المقاييس المستخدمة كمؤشر لزيادة مقاومة هذا النبات للملوحة. بهذا طبقا لنتائج الدراسة و ما يقابلها من الدراسات الأخرى في هذا المجال فإننا نؤيد معاملة نباتات الحلبة بمستخلص طحلب ***Laurencia paniculata*** و طحلب ***Ulva intestinalis*** لمساعدة النبات في مقاومة إجهاد الملوحة.

الكلمات المفتاحية: الطحالب البحرية، الملوحة، ، الإنبات، النمو ، الحلبة.

المقدمة Introduction

استغل الإنسان الطحالب في مجالاته الحياتية المختلفة سواء كانت غذائية أو اقتصادية أو طبية أو صناعية. فقد استخدمها كغذاء منذ القدم و حتى يومنا هذا في كثير من بلدان العالم خصوصا جزر المحيط الهادي, كما استخدمها أيضا كأعلاف وكسماد [1، 2] , استخدم الإنسان الطحالب في تسميد التربة [3] وقد وجد أن لهذه المستخلصات تأثيرات إيجابية على معدل إنبات البذور وعلى سرعة نمو وجودة إنتاج المحاصيل الزراعية المدروسة [4], ويرجع ذلك لاحتواء هذه المستخلصات على المركبات الفعالة كالأحماض الدهنية و الأمينية و الفيتامينات و الهرمونات و التي بدورها تجعل النبات يتحمل إجهاد الملوحة [5, 6, 7] . الملوحة بشكل عام هي توافر عدد كبير من المركبات الكيميائية في التربة لبعض الأملاح المعدنية مثل كلوريدات أو كبريتات الكالسيوم أو الماغنيسيوم أو الصوديوم و بالتالي تسمى تربة ملحية [8]. أبحاث متعددة تناولت أثر الملوحة على الإنبات و النمو و إنتاجية النباتات و أثبتت أن بذور كثير من أنواع

النباتات لا تنبت في البيئات ذات الملوحة العالية نتيجة لعدم مقدرة الجنين على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية تحت هذه الظروف [9, 10 ,11]. كما أن للملوحة أثار سلبية على تكوين الصبغات النباتية حيث أدت زيادة مستوى الملوحة إلى خفض اليخضور للأوراق و هذا بدوره ينعكس على معدل البناء الضوئي للنبات [12 , 13, 14] كذلك الأيض النيتروجيني للنبات حيث ينخفض تكوين الاحماض الامينية عند المعاملة بالأملاح [15].و نظرا لما سبق ذكره فان للملوحة أضرارا سلبية على النبات, لدى سعى الإنسان إلى التخفيف من تلك الأضرار بعدة طرق منها اختيار الأصناف المقاومة للملوحة و الزراعة بطرق تمنع وصول الأملاح للنبات, و هذه تشمل المعاملة بمستخلصات الطحالب البحرية حيث تعتبر مصدرا جيدا للمواد الفعالة التي يمكن أن تفيد في التخفيف و التغلب على الآثار السلبية للملوحة على النبات [16, 17, 18, 19, 20] والتي تتمثل في الهرمونات كهرمون الاكسين Auxine, السيتوكينين Cytokinen والجبريلين Gibberellic acid, بالإضافة الى الأحماض الامينية Amino acid [21, 22] و كذلك مركبات البيتاين Betaine [23]. أظهرت نتائج دراسة [16] ان معاملة نباتات الشعير صنف ايراون بمستخلص طحلب *Cladophoropsis gerloffii* و تداخل تأثيره مع الملوحة أدى إلى زيادة عالية المعنوية في أغلب المقاييس المستخدمة والمتمثلة في طول الجدير, طول الرويشة, المحتوى المائي النسبي و تقدير محتوى البرولين كمؤشر لزيادة مقاومة هذا النبات للملوحة.

و بينت دراسة [24] أن معاملة بذور الخيار (صنف octave f1) بتركيز0.025 (جم/100 مل) من مستخلص*Laurencia paniculata* حفزت الزيادة في نسبة الانبات للبذور, و لوحظ ايضا ان معاملة بذور الطماطم صنف petto 111 بمستخلص طحلب *Enteromorpha intestinalis* زاد من نسبة انبات البذور عند التركيز 0.1 جم/100مل.

أجريت أبحاث و دراسات عديدة في مجال تأثير الاجهاد الملحي على عملية إنبات بذور انواع نباتية مختلفة, و قد أثبتت هذه الدراسات ان الاجهاد الملحي يقلل معدل الانبات [25, 26, 27], وكذلك يعوق بروز الجذير و امتصاص الماء [28]. كما اكد [29] ان تأثير الاجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم NaCl يسبب نقصا جوهريا في النسبة المئوية للإنبات و طول الرويشة و الجذير في بذور و بادرات نبات البرسيم الحجازي. كذلك بينت دراسات عدة ان بذور كثيرة من انواع النباتات لا تنبت في البيئات ذات الملوحة العالية نتيجة عدم مقدرة الجنين على الانبات بسبب تلف الاعضاء الجنينية تحت هذه الظروف و ذلك تبعا لدراسة [30, 31, 32]. أيضا

اكدت دراسة [33] ان الاجهاد الملحي ادى الى تأخير الانبات في بذور القمح, و كذلك نفس النتيجة توصل اليها [34] في بذور الفاصوليا.

اظهرت نتائج دراسة [35] ان نباتات الحلبة النامية عند مستوى 180 ملي مول من ملح كلوريد الصوديوم NaCl انتجت كمية اقل من المادة الجافة و كذلك المحتوى من الكلوروفيل.

وفي دراسة على نبات الخردل قام بها [36] حيث عامل نبات الخردل بالتراكيز 40, 70 ، 150مليمول من ملح كلوريد الصوديوم فوجد أن زيادة الملوحة تؤثر على نمو النبات وأتضح ذلك من الوزن الرطب والجاف خلال مراحل النمو.

كذلك درس [37] تأثير مستويات الملوحة على الانبات ونمو بادرات الحلبة وتضمنت التراكيز الملحية 7 مستويات ما بين 0 – 100 ملي مول , و لوحظ تأخر في الانبات عند التركيز 40 ملي مول, فيما توقفت البذور عن الانبات عند مستوى 80 ملي مول, و لوحظ انخفاض تدريجي لكل من طول الجذير و الساق و الوزن الرطب و الجاف لبادرات الحلبة مع ارتفاع مستويات الملوحة في وسط النمو.

أثبتت دراسة [38] ان معاملة بذور الطماطم بمستخلص الطحلب البني *Ecklonia maxima* زاد من نسبة انبات البذور بمعدل 10 %. كذلك اكدت دراسة [39] ان نسبة انبات حبوب الذرة صنف G-5w زادت زيادة معنوية عند معاملتها بتراكيز مختلفة من مستخلصات الطحالب الحمراء.

و أيضا اكدت دراسة [40] أن نقع حبوب القمح في مستخلصات الطحالب البحرية (الحمراء) نتج عنه زيادة معنوية في نسبة الانبات للحبوب. أظهرت نتائج دراسة [41] ان عدد افرع نبات الاكليل يزداد عند معاملته بمستخلص طحلب *Sargassam latifolium* و كذلك الوزن الرطب و الجاف للنبات يزداد مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالمستخلص.

بينت دراسة [42] أن المعاملة بمستخلصات الطحالب البنية (*Padina pavonica*) و الطحالب الحمراء (*Jania rubens*) ادت الى تحسين في نسب انبات و نمو بادرات الفلفل النامية في التراكيز الملحية المستخدمة زادت من نسبة انبات البذور بمعدل 16%. كما بينت نتائج الدراسة التي أجراها [43] على تأثير مستخلصات بعض الطحالب البحرية على نمو بادرات الطماطم ان لمستخلص طحلب *Ulva lactuca* دور فعال في زيادة نسبة انبات بذور الطماطم و كذلك زاد من طول النبات ووزنه الجاف. اكدت دراسة [44] ان معاملة بذور نبات الفول

بمستخلصات الطحالب الحمراء و الخضراء ادت الى زيادة عالية المعنوية في الاوزان الرطبة و الجافة لبادرات الفول و كذلك زادت من طول البادرات.

أكدت دراسة [45] ان معاملة بذور الفاصولياء بتركيز 0.5 % من مستخلص طحلب *Sargassam vulgare* زاد من نسبة انبات البذور النامية في التركيز الملحي 4جم/لتر من ملح كلوريد الصوديوم Na Cl . كذلك لوحظ في دراسة [46] زيادة في طول الجذير و الوزن الرطب لبادرات القمح النامية في مستوى الملوحة 150 مللي مول عن معاملتها بمستخلص طحلب *Laurencia obtuse* .

أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير التركيزات المختلفة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl على انبات و نمو بادرات نبات الحلبة fenugreek (صنف محلي) , و كذلك محاولة تخفيف ضرر الملوحة على الانبات و نمو البادرات باستعمال مستخلصي بعض الطحالب البحرية (طحلب *Laurencia paniculata* من الطحالب الحمراء , و طحلب *Ulva intestinalis* من الطحالب الخضراء).

المواد وطرق البحث Materials and Methods:

أولا:- جمع عينات الطحالب المستخدمة في الدراسة:

جمعت عينات طحلب *Laurencia paniculata* و طحلب *Ulva intestinalis* من شاطئ بحر زريق بمدينة مصراتة ليبيا خلال شهر ديسمبر سنة (2018). أحضرت العينات إلى المعمل و غسلت بماء البحر لتنظيفها من الرمال ثم بماء عذب (ماء الصنبور) للتخلص من أثار ملوحة ماء البحر, ثم غسلت العينات بالماء المقطر للتخلص من الأملاح [47].

- الطحالب المستخدمة في الدراسة:

1- الطحالب الحمراء و تتمثل في *Laurencia paniculata* (C.Agardh) J.Agardh

2- الطحالب الخضراء و تتمثل في *Ulva intestinalis* (Linnaeus) Greville

ثانيا:- تحضير مستخلصي الطحالب المستخدمة في الدراسة:

جزأت عينات الطحالب إلى أجزاء صغيرة ووضعت على ورق تجفيف في فرن تجفيف عند درجة حرارة 28 مْ من 5 إلى 10 أيام لغرض تجفيفها و للتخلص من محتواها المائي [47]. استخدمت الطريقة التي وصفها [48] للحصول على المستخلصات الطحلبية و ذلك باستخدام

الماء المقطر و جهاز للاستخلاص المستمر (*Soxhlet* extractor). حيث وضعت كميات جافة من الطحلب حوالي 5 جرامات (جم) في جهاز الاستخلاص مع 200 مللي لتر (مل) ماء مقطر عند درجة حرارة 80 مْ لمدة 4 ساعات. حفظ المستخلص في دورق زجاجي معتم ووضع في ثلاجة (4 مْ) لحين الاستخدام. و حضر تركيزين من المستخلص الطحلبي هما 0.05 و 0.1 جم/ 100مل.

ثالثا:- تحضير المحلول الملحي:

حضر المحلول الملحي باستخدام ملح كلوريد الصوديوم Na Cl النقي طبقا لما وصفه [49] و ذلك بتحضير تركيزين مختلفين و هما: 50 و 100 مللي مول (m Mol). حيث حضرت كالتالي:

1m Mol = الوزن الجزيئي للمذاب / 1000 * التركيز

50m Mol= الوزن الجزيئي للمذاب/ 1000 * 50

50*1000 / 58.5 = 50m Mol

2.925 g/l = 50m Mol

اخذ 2.925 جم من ملح Na Cl باستخدام الميزان الحساس, ثم اذيب في دورق قياسي سعته 1000مل و اكمل الحجم بالماء المقطر الى العلامة.

و نفس الخطوات اتبعت في التركيز 100 m Mol , حيث اضيف 5.85 جم من ملح Na Cl في دورق قياسي سعته 1000 مل و اكمل الحجم بالماء المقطر الى العلامة.

رابعا:- تحضير محاليل التداخل :

حضرت محاليل التداخل طبقا لما وصفته [16] كالتالي:

أ- تحضير محلول التداخل 50 مللي مول + 0.05 جم/100 مل.

حضر بإضافة 2.925 جم في دورق قياسي سعته 1000 مل , و اكمل الحجم بمستخلص الطحلب ذي التركيز 0.05 جم/100 مل الى العلامة.

ب- تحضير محلول التداخل 50 مللي مول +0.1 جم/100 مل.

حضر بإضافة 2.925 جم في دورق قياسي سعته 1000 مل , و اكمل الحجم بمستخلص الطحلب ذي التركيز 0.1 جم/100 مل الى العلامة.

ج- تحضير محلول التداخل 100 مللي مول +0.05 جم/100 مل.

حضر بإضافة 5.85 جم في دورق قياسي سعته 1000 مل , و اكمل الحجم بمستخلص الطحلب ذي التركيز 0.05 جم/100 مل الى العلامة.

د- تحضير محلول التداخل 100 مللي مول +0.1 جم/100 مل.

حضر بإضافة 5.85 جم في دورق قياسي سعته 1000 مل , و اكمل الحجم بمستخلص الطحلب ذي التركيز 0.1 جم/100 مل الى العلامة.

خامسا:- النبات المستخدم في الدراسة:

تم اختيار بذور نبات الحلبة *Trigonella foenum* L صنف محلي للدراسة, و تعد الحلبة من المحاصيل البقولية Fabaceae الحساسة للملوحة, وان زيادة تركيز NaCl يخفض و بشكل معنوي كلا من نسبة الانبات, الاوزان الرطبة و الجافة و الطول الكلي لبادرات نبات الحلبة [50].

سادسا:- تجهيز البذور للدراسة:

استخدمت أطباق بتري (قطر 9 سم) بها ورق ترشيح Whatman No.(1) معقم, وضعت في كل طبق بذور الحلبة عدد 10 و استخدمت لكل تجربة ثلاث مكررات, وضع لكل طبق 10 مل من الماء المقطر أو تركيزي المحلول الملحي أو تركيزي محاليل التداخل. حضنت الأطباق في حاضنة JENWAY-3505 عند درجة حرارة 25 مْ لمدة 10 أيام.

في اليوم العاشر تم عد البذور المستنبتة و قدرت النسبة المئوية للإنبات في كل طبق وفقا للمعادلة التالية التي وصفها [51]:

النسبة المئوية للإنبات = عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور* 100

ثم قيس الطول الكلي لبادرات الحلبة في كل طبق باستخدام مسطرة و عينت الأطوال بالسنتيمتر (سم). تم أخذ متوسط القياسات لكل تكرار, بعد ذلك جففت البادرات بورقة ترشيح و تم تعيين الوزن الرطب للبادرات في كل طبق, ثم وضعت البادرات في ظرف ورقي مثقب و جففت في فرن كهربائي لمدة 48 ساعة عند درجة حرارة 60ْم لتعيين الوزن الجاف. و لتعيين نسبة المحتوى المائي النسبي للبادرات من المعادلة التالية:

المحتوى المائي النسبي = الوزن الرطب – الوزن الجاف / الوزن الرطب * 100

سابعا:- تقدير تركيز حمض البرولين Prline acid:

قدر تركيز حمض البرولين Proline في مسحوق بادرات نبات الحلبة بطريقة محلول النينهيدرين الحامضي طبقا لما وصفه [52] كالتالي:-

- المحاليل المستخدمة لتقدير تركيز حمض البرولين:

أ- محلول نينهيدرين الحامضي : Acid Ninhydrin Solution

أذيب 1.25 جم من مادة النينهيدرين في 30 مل حامض خليك ثلجي + 20 مل من حامض الفوسفوريك (6 M) أذيب بالتسخين ثم حفظ المحلول في الثلاجة.

ب- محلول حامض Sulfosalycilic acid (3%): يحضر بإذابة 3 جم حامض Sulfosalycilic acid في 100 مل ماء مقطر.

جـ- مذيب الطولوين.

طريقة العمل:

1-تم طحن 0.1 جم من مسحوق بادرات نبات الحلبة الجافة في 10 مل محلول Sulfo salycilic (3 %) ثم أخذ منه 2 مل و أضيف إليه 2 مل محلول نينهيدرين الحامضي ثم 2 مل حامض الخليك الثلجي و تركت لمدة ساعة في حمام مائي يغلي.

2-بردت العينات بسرعة في حمام ثلجي.

3-أضيف لكل عينة 4 مل من مذيب الطولوين و رجت العينات لمدة دقيقتين.

4-ترك المحلول يستقر ثم أخذت القراءات على جهاز قياس الطيف الضوئي عند الطول الموجي 520 نانومتر باستخدام مذيب الطولوين كشاهد.

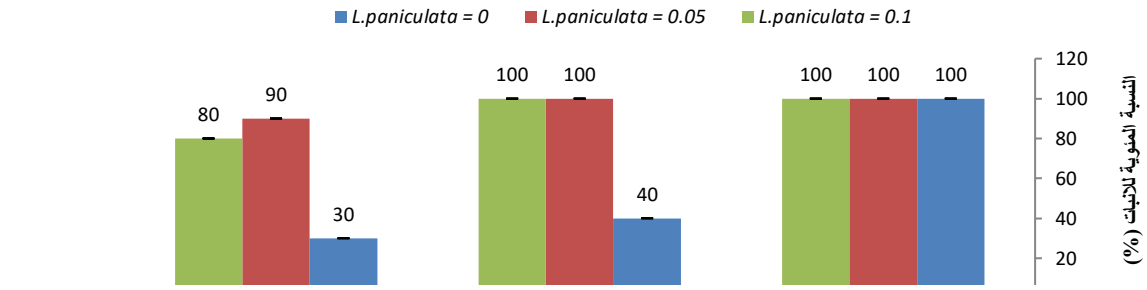
5-ترجمت القراءات إلى تراكيز بعمل منحنى التركيز باستخدام حمض البرولين.

ثامنا:- التحليل الاحصائي:-

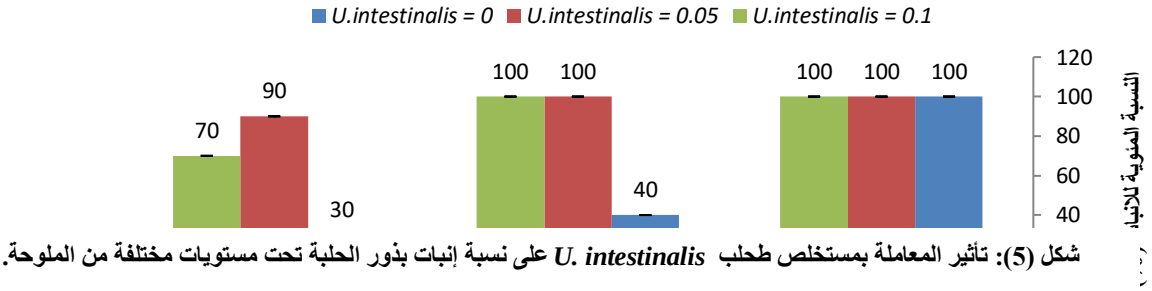
حللت النتائج إحصائيا باستخدام تحليل التباين في اتجاهين .(TWO WAY ANOVA).

النتائج و المناقشة: Results and Discussion

أولا: نسب الإنبات:



شكل (4): تأثير المعاملة بمستخلص طحلب *L. paniculata* على نسبة إنبات بذور الحلبة تحت مستويات مختلفة من الملوحة.



شكل (5): تأثير المعاملة بمستخلص طحلب *U. intestinalis* على نسبة إنبات بذور الحلبة تحت مستويات مختلفة من الملوحة.

يتضح من الشكلين (4 ,5) أن معاملة بذور الحلبة بتركيزي مستخلص طحلب *L.paniculata* وتركيزي مستخلص طحلب *U.intestinalis* لم يكن لهما أي تأثير معنوي ($P < 0.05$) على نسبة الإنبات للبذور, و لوحظ التأثير السلبي على نسبة الانبات للبذور عند المعاملة بتركيزي الملوحة فقط 50, 100 (مللي مول) حيث أدت الى نقص عالي المعنوية ($P = 0.001$) في نسبة الانبات مقارنة بالشاهد كما هو موضح بجدولي تحليل التباين (1 , 2), و ذلك يرجع لسمية ايونات CL^- و Na^- [53] الذي يقلل من قدرة البذور على الانبات نتيجة لعرقلة امتصاص الماء و نشاط العديد من الانزيمات [54] بينما لوحظ زيادة عالية المعنوية ($P = 0.001$) في نسبة الانبات عند معاملة البذور بجميع التراكيز المستخدمة في محاليل التداخل بين الملوحة و المستخلص مقارنة بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط.

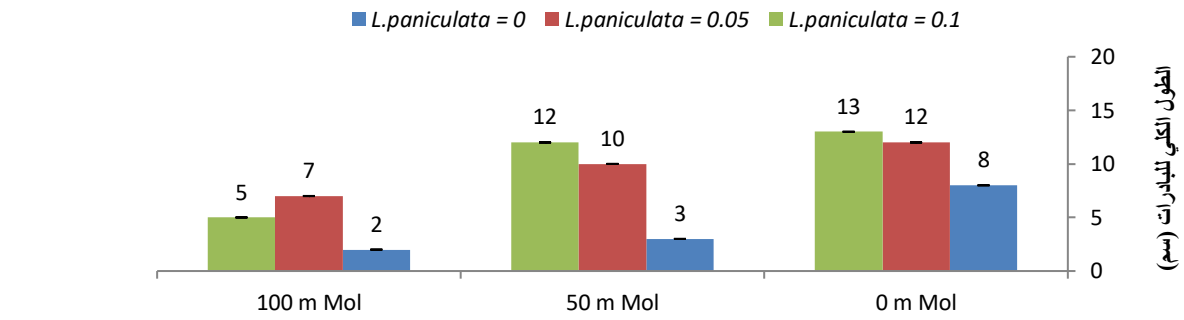
جدول (1): تحليل التباين لنسب الإنبات لبذور الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *L .paniculata*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.288	غير معنوي
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

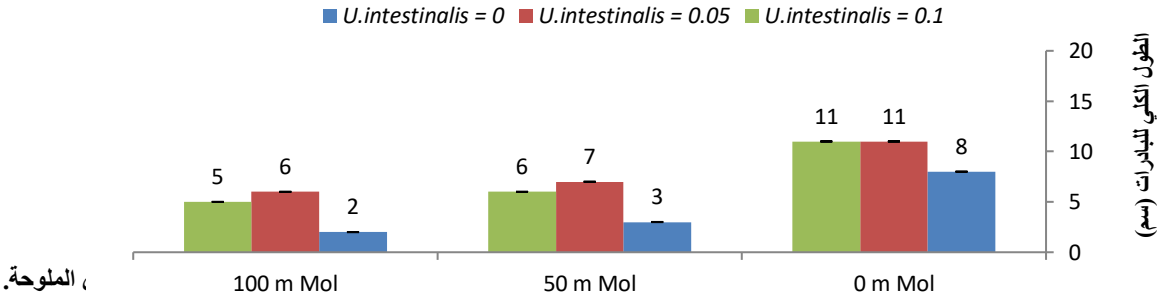
جدول (2): تحليل التباين لنسب الإنبات لبذور الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *U .intestinalis*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.137	غير معنوي
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

ثانيا: الطول الكلي للبادرات:



شكل (6): تأثير المعاملة بمستخلص طحلب *L. paniculata* على الطول الكلي لبادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة.



، الملوحة.

يتضح من الشكلين (6, 7) أن معاملة بادرات الحلبة بتركيزي مستخلص طحلب *L.paniculata* وتركيزي مستخلص طحلب *U.intestinalis* كان لهما تأثير عالي المعنوية (P= 0.001) على الطول الكلي للبادرات, و لوحظ التأثير السلبي على الطول الكلي للبادرات

عند المعاملة بتركيزي الملوحة فقط 50, 100 (مللي مول) حيث ادت المعاملة الى نقص عالي المعنوية (P = 0.001) في الطول الكلي للبادرات مقارنة بالشاهد كما هو موضح بجدولي تحليل التباين (3, 4). بينما لوحظ زيادة عالية المعنوية (P = 0.001) في الطول الكلي للبادرات عن معاملة البذور بجميع التراكيز المستخدمة في محاليل التداخل بين الملوحة و المستخلص مقارنة بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط , و يرجع ذلك إلى دور هرمون الأكسين Auxineالذي يحتويه مستخلص طحلب *L.paniculata* و مستخلص طحلب *U.intestinalis* [24] المعروف في تشجيع استطالة الخلايا و نمو الجذور و الأوراق [55] و كذلك لاحتواء المستخلصين على الأحماض الأمينية Amino acid [24] التي يعزى لها الدور في التأثير الإيجابي على النمو الخضري و الجدري [56].

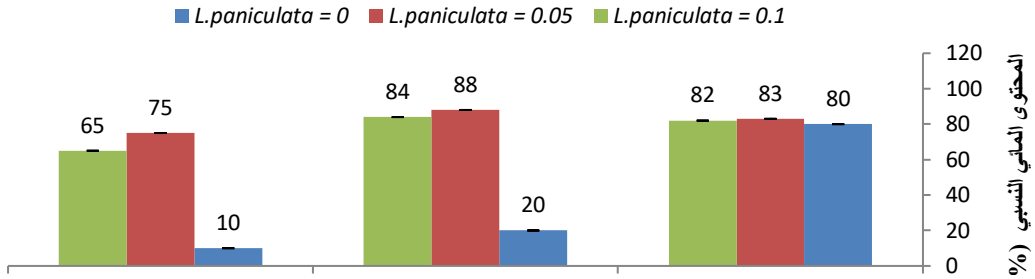
جدول (3): تحليل التباين للطول الكلي لبادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *L .paniculata*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.001	عالي المعنوية
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

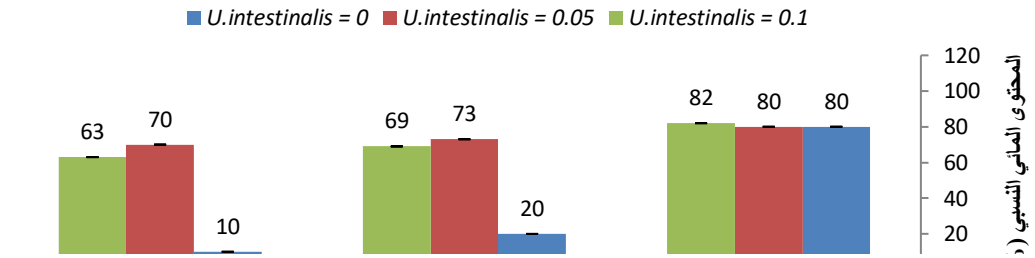
جدول (4): تحليل التباين للطول الكلي لبادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *U .intestinalis*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.001	عالي المعنوية
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

ثالثا: المحتوى المائي النسبي:



شكل (8): تأثير المعاملة بمستخلص طحلب *L. paniculata* على المحتوى المائي لبادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة.



شكل (9): تأثير المعاملة بمستخلص طحلب *U. intestinalis* على المحتوى المائي لبادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة.

يتضح من الشكلين (8, 9) أن معاملة بذور الحلبة بتركيزي مستخلص طحلب *L.paniculata* و تركيزي مستخلص *U.intestinlis* لم يكن لهما أي تأثير معنوي (P = 0.372) على المحتوى المائي النسبي , و لوحظ التأثير السلبي على المحتوى المائي عند المعاملة بتركيزي الملوحة فقط 50, 100 (مللي مول), حيث ادت المعاملة الى نقص عالي المعنوية (P = 0.001) في المحتوى المائي مقارنة بالشاهد كما هو موضح بجدولي تحليل التباين (5, 6), سبب النقص في المحتوى المائي قد يكون سيادة عامل الملوحة لنبات الحلبة مسببا اعاقة امتصاص الماء مؤديا إلى نقص في المحتوى المائي لنبات الحلبة [19]. بينما لوحظ زيادة عالية المعنوية (P = 0.001) في المحتوى المائي عن معاملة البذور بجميع التراكيز المستخدمة في محاليل التداخل بين الملوحة والمستخلص مقارنة بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط.

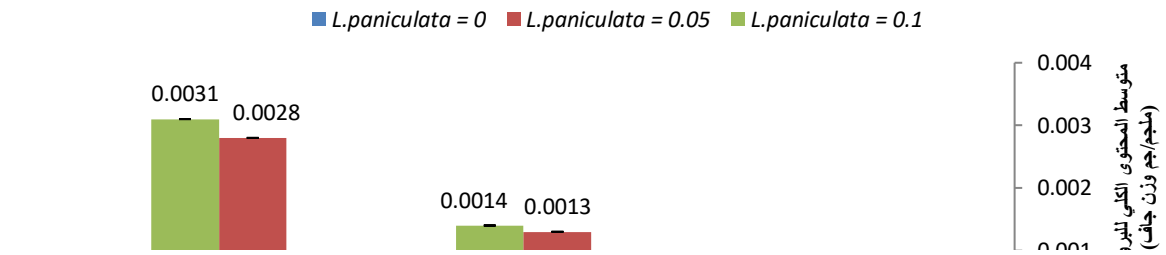
جدول (5): تحليل التباين للمحتوى المائي لبادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *L .paniculata*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.526	غير معنوي
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

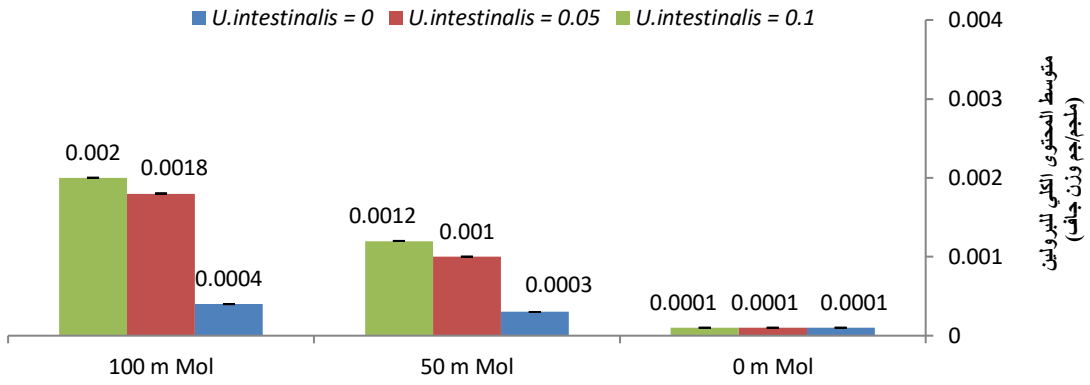
جدول (6): تحليل التباين للمحتوى المائي لبادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *U.intestinalis*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.372	غير معنوي
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

رابعا: تركيز حمض البرولين Proline acid:



شكل (10): تأثير المعاملة بمستخلص طحلب *L. paniculata* على تركيز حمض البرولين Proline acid في بادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة.



شكل (11): تأثير المعاملة بمستخلص طحلب *U. intestinalis* على تركيز حمض البرولين Proline acid في بادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة.

يتضح من الشكلين (10, 11) ان معاملة بذور الحلبة ببرحيري مستخلص طحلب *L.paniculata* لم يكن لهما أي تأثير معنوي (P =0.731) على المحتوى الكلي للبرولين و كذلك عند المعاملة بتركيزي مستخلص طحلب *U.intestinalis* (P = 0.381). و لوحظ التأثير عالي المعنوية (P = 0.001) في المحتوى الكلي للبرولين عند المعاملة بتركيزي الملوحة فقط 50, 100 (مللي مول) مقارنة بالشاهد كما هو موضح بجدولي تحليل التباين (7, 8). ذكر [57] أن قدرة النبات على تحمل الملوحة و الجفاف ترتبط بقدرته على تراكم حمض البرولين في أنسجته عند تعرضه لهذه الظروف و يتضح من تحليل التباين بالجدول (7) و(8) أن المعاملة بمستخلص طحلب *L.paniculata* و مستخلص طحلب *U.intestinalis* قد زادت من قدرة بادرات الحلبة على زيادة محتوى حمض البرولين و بذلك مكنتها من تحمل اضرار الاجهاد الملحي.

جدول (7): تحليل التباين لتركيز حمض البرولين Proline acid في بادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *L.paniculata*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.381	غير معنوي
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

جدول (8): تحليل التباين لتركيز حمض البرولين Proline acid البرولين في بادرات الحلبة النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة و المعاملة بمستخلص طحلب *U.intestinalis*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.731	غير معنوي
تأثير التداخل	0.004	معنوي جدا

References: **المراجع**

1- عيسى, احمد عبد السلام و عطية الله, ادريس محمد (2007): مقدمة في علم الطحالب. منشورات جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

2- Bold, H. and Wynne, M. (1985): Introduction to the algae. Second edition. Library of congress cataloging in publication data. PRENTICE-Hall. 662.

3- Tamiya. H. (1959): Role of algae a food. Agric. Indian Counc. 383-388.

4- كريم, زينة و سعدون العجيل (2012): تأثير رش مستخلص الطحالب البحرية ومعاملات الحث الزهري في نمو وإنتاج محصول القرنبيط *Brassica oleracea* var.botrytis. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 4 (1) : 165– 178.

5- عبد الحافظ, أبو اليزيد (2011): استخدام مستخلصات الطحالب و الأعشاب البحرية في تحسين نمو و كفاءة الحاصلات البستانية...خطوة جيدة لأجل منظومة زراعية مستدامة. جامعة عين شمس. كلية الزراعة. مجلة شمس الزراعية. 5 (122).

6- Ibrahim, W. ; Refaat, A. ; Khaulood, H and Makram, S. (2014): Role of *Ulva lactuca* extract in alleviation of salinity stress on wheat seedlings. The scientific world journal. 11 pages.

7- Zhang, E. ; Ervin, H. and Schmidt, R. (2003): Plant growth regulators can enhance the recovery of Kentucky bluegrass sod from heat injury. J. *Crop Sci.*43: 952–956.

8- مطر, عبد الله الأمير (1991): زراعة النخيل و إنتاجه. مطبعة جامعة البصرة.

9- اقلوص, نجاة محمد (2001): أهمية منظمات النمو في مواجهة أثر الملوحة على استنبات حبوب صنفين من القمح. رسالة ماجستير. قسم النبات. كلية العلوم. جامعة مصراتة.

10- Nabil, M. and coudret, A. (1995): Effects of sodium chloride on growth tissue elasticity and solute adjustment in tow acacia nilotica subspecies. Plant physiol. 224: 93-217.

11- Salama, F. and Ahmed, A. (1987): Germination, water content growth and soluble carbohydrate of wheat and kidney been seedling as affected by salinity and phytohormones. Assuit- J. A. S. 18 (2): 347-363.

12- Shaheen, M. (1984): Growth analysis and photosynthetic pigments of broad bean (*Vicia faba* L.) plants in relation to water stress and GA_3 application. Beitrage-Zur- Tropischen- Landwirtschaft-und-Veter inarmedizin. 22(3): 263-268.

13- Prakash, L. and Prathapasenan. (1990): Interactive effect of NaCl alinity and putrescine on shoot growth, content of abscisic acid and gibberellins – likesubstance and yield of rice (*dryza sativa* L.) Proceeding of the Indian Academy of Science. Plant Sciences. 100 (3): 173- 181.

14- Tanaka, K. ; Masuda, R. ; Sugimato, T. ; Omasa, K. and Sakasi, T. (1990): Water deficiency – induced changes in the contents of defensive substances against active oxygen in spinach leaves. Agric. Biol. Chem. 54. 26-29.

15- Wilson, R. (1970): Response to salinity in glycine. VI. Some effects of range of short term salt stresses on the growth nodulation and nitrogen fixation of glycine wightii. Aust. J. Res. 21: 571.

16- الزريدي, الهام حسن, الاغا, سارة علي و بازوزي, حواء جبريل (2018): تأثير مستخلص طحلب *Cladophoropsis gerloffii* على إنبات و نمو بادرات نبات الشعير تحت إجهاد الملوحة. المؤتمر الثاني حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية. جامعة مصراته- كلية العلوم .ليبيا.

17- عبد الحافظ , أبو اليزيد (2007): الأجندة الزراعية. جامعة عين شمس. 380 صفحة.

18- Abdel Aziz, N. ; Mahgoub, M. and Siam, H. (2011): Growth, Flowering and Chemical Constituents Performence of Amaranthus tricolor Plants As Influenced By Seaweed (*Ascophyllum nodosum*) Extract Application Under Salt Stress Conditions. Journal of Applied Sciences Research, 7(11): 1472-1484.

19- Aymen, M. ; Latique, S. ; Chernane, H. ; Hannachi, C. and Elkaoua, M. (2014): Effect of seaweed extract of *Sargassum vulgare* on germination behavior of two tomatoes cultivars (*Solanum lycopersicum* L.) under salt stress. *J. Enviorn. Res.* 2: 203–210.

20- Gharib, F. ; Zeid;, I. ; Abd El-Hameed, O. and Ahmed, E. (2014): Effects of *Sargassum latifolium* Extract on Growth, Oil Content and Enzymatic Activities of Rosemary Plants under Salinity Stress. Life Science Journal. 11(10).

21- Bhasker, N. and. Miyashita, K . (2005): Lipid composition of *Padina tetratomatica* (Dictyotales, Pheophyta) brown seaweeds of the west coast of India. *Ind. J. Fish.*, 52: 263–268.

22- Pise, N and Sabale, A (2010): Effect of seaweed concentrates on the growth and biochemical constituents of *Trigonella Foenum-Graecum* L. J.Phytology, 2: 50–56.

23- Blunden, G. and Gorden, S.(1986): Betaines and their sulphonio analogues in marine algae. In: F.E. Round and D.J. Chapman, (eds.) *Progress in Phycological Research*, 4, Biopress, Bristol. 39-80.

24- زرموح, مفتاح محمد, القبي, هدى شعبان و الزريدي, الهام حسن (2016): تأثير مستخلصات بعض الطحالب على عملية انبات و انتاجية نباتي الخيار و الطماطم. رسالة ماجستير. قسم النبات .كلية العلوم. جامعة مصراتة.

25- Shaddad, M and Heikal, M. (1982): Interactive effect of gibberellic acid and salinity of kindney bean. Bull Fac. Sci. Assuit Univ. Egypt 11, 135-149.

26- Radi, A. ; Heikal, A. ; Abdel-Rahman and EL-Deep, B. (1988): Interactive effects of salinity and phytohormones on growth and plant water relationship parameters in maize and safflower plants. Revue-Roumaine-de-Biologie.33,1.

27- Khan, A. and Naqvi, M (1984): The effect of chloride and polyethylene glycol on germination and water contents of 2 mung been (*Phaseolus aureus*) Varieties. Plant Physiol. Agric. Pakistan. 16: 123-128.

28- Gonzalez- Murua, C. ; Sanchez-Diaz, P. ; Aparicio-Jejo, A. ; Munoz-Rueda and Reid, J. (1985): The effect of NaCl and water stress on germination and -Galactosidase activity in germinated seeds of Medicago sativa, Trifolium repens and T.brachycalycinum.J.Plant Physiol.119: 317-326.

29- Aparicio, T. ; Pena, J. and Becana, M. (1981): Effects of temperature, salinity and water deficit on germination and ethylene production by seeds of Medicago sativa and *Trifolium brachycaycinum*. Pastos. 11(2). 313-326.

30- Williams M. and Unger, I. (1972): The effect of environmental parameter on the germination, growth and development of *Suaeda depressa*. (Pursh) wates. Amer. Proc. 59: 912-918.

31- Abdel-Rahman ,A. ; Ahmed, A. ; Shaddad, M. and Faheed, F. (1990): Alleviation of NaCl toxicity on some plants by Phytohormones. l. Effects on seed germination. Bull. Fac. Sci. Assiut Univ. 19 (1) 57-71.

32- Ivanova, L. ; Foudouli, A. ; Koshuchowa, S. and Kozhukhova, S. (1991): Effects of salt stress on guard cells and their abolition by phytohormones and polyamines. Fiziologiya-Po-Rasteniyatu. 17(3): 24-27.

33- Parasher, A. and Varma, S. (1988): Effects of presowing seed soaking in gibberllic acid duration of soaking, different temperatures, and their interaction on seed germination and early seedling growth of wheat under saline conditions. Plant Physiol. & Biochemistry.India. 15 (2): 189-197.

34- Salama, F. ; Ahmed, S. (1987): Germination, water content, growth and soluble carbohydrate of wheat and kidney bean seedlings as affected by salinity and phytohormones. Assuit journal of Agric. Sci. 18(2):347-363.

35- NASSERI, M. ; AROUIEE, H. ; KAFI, M. and NEAMATI, H. (2012): Effect of Silicon on Growth and Physiological Parameters in Fenugreek (*Trigonella foenumgraceum* L.) Under Salt Stress. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4(21),1554-1558.

36- Gasim, A. (1998): Effect of salinity on growth proline accumulation chlorophyll content during vegetative growth, flowering and seed formation of *Brassica Juncea* L. J. KingSaud Univ., Vol. 10, Agric. Sci. (2), 145.

37- Ratnakar, A. ; Rai, A. (2013): Effect of sodium chloride salinity on seed germination and early seedling growth of *Trigonella foenum-graecum* L. var. PEB. *Octa* Journal of Environmental Research. 1(4),304-309.

38- Crouch, I. and van Staden, J. ; (1992): Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plants. Appl Phycol. 4 : 291–296.

39- Mohan, V. ; Venkataraman Kumar, V. ; Murugeswari, R. and Muthuswami, S. (1994): Effect of crude and commercial seaweed extract on seed germination and seedling growth in *Cajanus cajan*. Phykos. 33: 47–51.

40- العبيدي، محمد عويد عبود (2010): تأثير مستخلصات بعض الطحالب البحرية في الإنبات و النمو و الإنتاجية لصنفين من الحنطة. رسالة ماجستير. علوم الحياة. جامعة الموصل. كلية التربية.

41- Abd - El Lateef, F. ; Ibrahim, G. ; Zeid, M. ; AbdEl-Hameed, O. and Zakaria, E. (2014): Effects of *Sargassum latifolium* Extract on Growth, Oil Content and Enzymatic Activities of Rosemary Plants under Salinity Stress. Life Science Journal.11(10).

42- Rinez, I. ; Rinez, A. and Haouala, R. (2016): Algal extracts alleviates salinity stress on *Capsicum annuum*var. Baklouti. IJISET - International Journal of Innovative Science. Engineering & Technology. Vol. 3.

43- Hernández-Herrera, R. ; Santacruz-Ruvalcaba, F. and López, A. (2013): Effect of liquid seaweed extracts on growth of tomato seedlings (*Solanum lycopersicum* L.). J Appl Phycol.

44- Salah El Din, R. ; Elbakry, A. ; Ghazi, S. and Abdel Hamid, O. (2008): EFFECT OF SEAWEED EXTRACT ON THE GROWTH AND YIELD OF FABA BEAN (*VICIA FABA* L.) Egyptian J. of Phycol. Vol. 9.

45- Latique, S. ; Elouaer, M. ; Souguir, M, ; Aloui, H. ; Hannachi, C. ; Chernane, H. ; Mansori, M. ; Elkaoua, M. (2014): Effect of seaweed extract of *Sargassum vulgare* on germination behavior of two bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L) under salt stress. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science.7 (2) 116.

46- Ibrahim, W. (2016): Potential Impact of Marine Algal Extracts on the Growth and Metabolic Activities of Salinity Stressed Wheat Seedlings. Journal of Applied Sciences. 16.388-394.

47- الصل, محمد محمد (2005): تأثير مستخلصات طحلبية على بعض الأنواع البكتيرية الممرضة. جامعة مصراتة. كلية العلوم. قسم النبات. رسالة ماجستير.

48- الزريدي, إلهام حسن و زرموح, مفتاح محمد و القبي, هدى شعبان (2017): تأثير مستخلصات بعض الطحالب البحرية على عملية انبات و انتاجية نبات الطماطم. المؤتمر الاول حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية. جامعة مصراته- كلية العلوم .ليبيا.

49- Adam, M. (2004): Salt tolerance and modification of weat salt resistance by plant hormones. Phd. Thesis, University the Westenrn Cape. Cape Town.South Africa.

50- العساني, محمد احمد و شعبان, احمد شمس الدين (2014): اثر مستويات مختلفة من التراكيز الملحية لمياه الري في نمو و انتاج محصول الحلبة *Trigonella foenum gracum* L. مجلة بحوث جامعة حلب. سلسلة العلوم الزراعية. العدد 111.

51- Bonner, J. and A. Galston. (1952): Principles of plant physiology. San francisco. W. H. Freeman and Company.

52- Bates, P. and eart, T. (1973): Rapid determination of free Proline for water stress studies short communication. Plant and Soil 39: 205-207.

53- Nabil, M. and coudret, A. (1995): Effects of sodium chloride on growth tissue elasticity and solute adjustment in tow acacia nilotica subspecies. Plant physiol. 224: 93-217.

54- Gharib, F. ; Zeid;, I. ; Abd El-Hameed, O. and Ahmed, E. (2014): Effects of *Sargassum latifolium* Extract on Growth, Oil Content and Enzymatic Activities of Rosemary Plants under Salinity Stress. Life Science Journal. 11(10).

55- خليفة, محمد ميلود (1987): مواد النمو النباتية واستعمالاتها في الزراعة. الطبعة الأولى. معهد الانماء العربي. بيروت- لبنان.

56- عبد الحافظ, أبو اليزيد (2006): استخدام الأحماض الأمينية و الفيتامينات في تحسين أداء و نمو و جودة الحاصلات البستانية تحت الظروف المصرية. جامعة عين شمس. كلية الزراعة. المكتب العلمي لشركة المتحدون للتنمية الزراعية. مصر.

57- Stewart, R. and Lee, A. (1974): The role of proline accumulation in halophytes. Planta. 120-279.