تأثير مستويات مختلفة من ماء البحر على النمو، التغيرات التشريحية والمحتوى الأيوني لنبات السالكورنيا (نبات السبخة) *Salicornia sp*

تهاني مصطفى درز* [1]،رجاء مفتاح الجهاني [2] ،فاطمة ابوبكر دقيق [3]،نجاة محمد اقلوص[4]، هدى شعبان القبي [5]
قسم الأحياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا
najateglu@gmail.com

الملخص:

نبات الساليكورنيا من النباتات الملحية ذات القيمة الغذائية والاقتصادية نتيجة لاحتوائها على زيوت، كما انها قابلة للاستهلاك البشرى و يستخدمها البعض كعلف للماشية. وينتشروجود النبات في الاراضى الليبية، و ينمو النبات و بغزارة في المناطق السبخية في مدينة مصراتة. ونظرا لما يمتاز به هذا النبات من قدرة على مقاومة الملوحة فقد هدف البحث لدراسة تأثير مستويات مختلفة التركيز من ماء البحر على طول النبات والنسبة المئوية للمحتوى المائى و المادة الجافة بالإضافة لمحتواه من أيونات الصوديوم والبوتاسيوم. اجريت بعض الفحوصات التشريحية لدراسة التغيرات الداخلية التي قد تسببها الملوحة بالإضافة لمحاولة تتبع مسار تراكم الاملاح في المجموع الخضرى للنبات، وإمكانية التعرف على آلية تحمله للملوحة. أوضحت نتائج هذه الدراسة أن لنبات الساليكورينا القدرة على النمو عند تراكيز ملحية تصل إلى 44000 ppm ويستدل على ذلك من خلال نمو النبات و زيادة معدل الطول حيث بلغ متوسط الطول الكلى للنبات 24.5سم عند المقارنة بالشاهد (22.5 سم). وقد لوحظ من خلال الفحص الظاهري و القياسات لكل من الجذور و السيقان ان زيادة الطول في النبات المعامل بأعلى تركيز ملحى (ماء البحر) ناتجة عن زيادة طول الجذر، فى حين ان نبات الشاهد و كذلك النباتات المعاملة بتركيز ملحى مخفف من ماء البحر (16930ppm) لوحظ ان معدل زيادة طول المجموع الخضرى اعلى من المجموع الجذرى. اكدت نتائج الدارسة ان محتوى النبات من عنصر الصوديوم لم يشهد اى فروق معنوية عند مقارنته بالشاهد ، وعلى العكس من ذلك فقد تبين من نتائج التحليل الاحصائى وجود فرق معنوى في محتوى البوتاسيوم في النبات المعامل عند مقارنته بالشاهد. كما أوضحت نتائج الدارسة التشريحية على مقاطع أجريت على المجموع الخضرى للنبات وجود ترسبات ملحية في النباتات المعاملة و قد اشارت النتائج ان الاملاح يتم تجميعها داخل غدد ملحية تتواجد بالنبات. من جانب اخر، نتائج الدارسة أظهرت أن النسبة المئوية للمحتوى المائى في النباتات المعاملة بتراكيز ملحية عالية شهدت نقصا عالى المعنوية في حين أن متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة شهدت زيادة معنوية و ذلك عند المقارنة بالشاهد. اكدت نتائج الدارسة ان نبات الساليكورنيا قادر على النمو عند تراكيز ملحية عالية، وان قدرة النبات على النمو تتفاوت وفقا للتراكيز الملحية التى يتعرض لها النبات، حيث اكدت النتائج ان النباتات المعرضة لتراكيز ملحية عالية تشهد زيادة في معدل طول الجذور مقارنة بالمجموع الخضرى، بينما نبات الشاهد و النباتات المعرضة لتراكيز ملحية مخففة شهدت زيادة في طول المجموع الخضرى بمعدل اعلى من المجموع الجذري. تأكد من خلال النتائج بان نبات الساليكورنيا له القدرة على تحمل ظروف الاجهاد الملحى ويستدل على ذلك من خلال زيادة المادة الجافة و الطول و انخفاض نسبة عنصرالصوديوم.

الكلمات المفتاحية: نبات الساليكورينا *Salicornia sp* ، ماء البحر،التغيرات التشريحية، أيونات الصوديوم والبوتاسيوم..

المقدمة Introduction

استقطبت النباتات المتحملة للملوحة اهتماماً ملحوظاً في العقود القليلة الماضية. ويرجع ذلك إلى نقص مصادر المياه العذبة اللازمة للزراعة التقليدية، وتملح المياه الجوفية في المناطق الزراعية وكذلك تسرب مياه البحر إلى الطبقات السفلى من الأرض مما أدى إلى تفاقم مشكلة الملوحة في كثير من دول العالم. وبالنظر إلى موقعنا الجغرافي نجد أن ليبيا تقع في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتميز بقلة الأمطار وإرتفاع درجة الحرارة على مدار العام عدا الشتاء، مما ينتج عنه المزيد من الأراضي الملحية ذات التركيز العالي من أملاح الصوديوم سواء الكلوريدات أو الكبريتات. مما تسبب في حدوث إجهاد ملحي نتج عنه العديد من التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية في النباتات، وبالتالي إنخفاض كمية إنتاج المحاصيل الزراعية [2-1]. وتعد الزراعة الملحية أحد الحلول التي يمكن أن تحدث ثورة في مجال الزراعة التقليدية، ويمكن عن طريقها تحقيق مزايا كثيرة منها الحفاظ على موارد المياه العذبة و مخزون المياه الجوفية وكذلك استغلال الأراضي السبخية في الزراعة. وتعتمد الزراعة الملحية على إنتقاء محاصيل وسلالات نباتية تتميز بقدرتها على تحمل مستويات عالية من الملوحة ودرجة الحرارة، وذلك بفعل تكيفها مع البيئة الملحية بإستخدام آليات مختلفة[3]. و نبات الساليكورنيا (نبات السبخة) Salicornia sp والذي ينتمي إلى العائلة Amaranthaceae احد هذه النباتات التي يمكن زراعتها كمحاصيل قابلة للإستهلاك البشري أو كأعلاف للماشية [3]. وتتباين الأنواع التي تنتمي لهذا الجنس من حيث المظهر، وقد تم اقتراح العديد من التطبيقات ذات الجدوى الاقتصادية لأنواع الساليكورنيا، وإمكانية استخدامه للإستهلاك كغذاء بشري، ونظراً لقدرته على تحمل الملوحة العالية و معدل نموه المرتفع، فمن المحتمل بأن يصبح نموذجا للنباتات التي لها اهمية لدراسة آليات تحمل الملوحة [4]. ويتصف نبات الساليكورينا بأنه نبات عشبي لحمي، عصاري تتميزيمتاز بوجود مفاصل في نقاط تفرع الغصينات، والأفرع الرئيسية في هذا النبات أفقية أما الأفرع الثانوية فهي عمودية تنمو نحو الأعلي ،ويبلغ طوله حوالي 30 سم ، وهو نبات حولي مزهر ، من ذوات الفلقتين يتكاثر بالبذور[5].

نبات الساليكورنيا من النباتات المقاومة للملوحة التي تنمو طبيعياً و يمكن توطينها والاستفادة من قدرتها على مقاومة الملوحة [6]، لذلك استخدمت في هذه الدارسة تراكيز مختلفة من مياه البحر في ري وإنماء نبات الساليكورينا المستزرع. وذلك لغرض دراسة إمكانية تكيفها مع الملوحة العالية و كذلك تقييم أثر ملوحة ماء البحر على نمو نبات الساليكورينا، ودراسة التغيرات الأيونية لعنصري الصوديوم والبوتاسيوم للنبات الناتجة عن المعاملة بماء البحر.

الجزء العملي Eexperimental Part

المواد وطرق البحث:

1- التربة المستخدمة:

تم جمع التربة لزراعة نبات الساليكورينا من منطقة الدافنية بمدينة مصراتة (في شهراكتوبر من عام 2018-2019).

2- المستويات المدروسة:

شملت الدراسة 5 مستويات و 5 مكررات كالتالي:

- كنترول (الشاهد) ماء مقطر ويرمز له S_0.

- التركيز الأول: تم تحضيره بإستخدام ماء البحروماء مقطر بنسبة (3.5:1.5) ، تركيز 16930 ppm ويرمز له S_1.
- التركيز الثاني: تم تحضيره بإستخدام ماء البحروماء مقطر بنسبة (1:1) ، تركيز 25500 ppm يرمز له S_2
- التركيز الثالث: تم تحضيره بإستخدام ماء البحروماء مقطر بنسبة (1:4) ، تركيز 36900 ppm ويرمز له S_3.
- التركيز الرابع: تم تحضيره بإستخدام ماء البحرعند تركيز ppm44000 ويرمز له S_4.

3- التجارب العملية:

1.3- التربة :

تم جمع عينات التربة ،التي ينمو عليها نبات الساليكورينا ،من السبخة الواقعة بمنطقة الإسواك،الحي الصناعي بمدينة مصراتة خلال شهر اكتوبر سنة 2018-2019، بغرض تقدير قيم الاس الهيدروجيني و تحدية الناقلية الكهربائية للتربة وتحديد قوام التربة، تم استزراع نبات الساليكورينا في تربة استجلبت من من منطقة الدافنية بمدينة مصراتة، حيث غسلت التربة و تم تجفيفها هوائيا و تعبئتها في أصص بمعدل 3 كجم لكل أصيص. وأخذت كمية من التربة لدراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية.

1.1.3- تحديد قوام التربة:

تم تحديد حجم حبيبات التربة بإستخدام منخل 2 مم و التي عن طريقها يمكن معرفة قوام التربة[7].

2.1.3- دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة:

1.2.1.3- قياس pH في التربة:

تم تقدير درجة حموضة التربة في معلق مائي للتربة بنسبة 10: 1 (الماء/ وزن / حجم) وقياسه بواسطة جهاز PH meter[8].

2.2.1.3- قياس الناقلية الكهربائية للتربة:

تم تقدير درجة الناقلية الكهربائية لمستخلص التربة باستخدام جهاز قياس EC وقد تم التحقق من دقة الجهاز مستخدماً محلول KCL 0.01 N والذي يعطي قراءة للناقلية قدرها 1.413 ds/m عند درجة حرارة 25 م°[9].

2.3- **استزراع نبات الساليكورينا Salicornia sp**:

تم استزراع نبات الساليكورينا Salicornia sp في صوبة كلية العلوم، جامعة مصراتة بتاريخ-10-2 2019، نقلت الشتلات في صورة مفردة إلى أصص قطرها حوالي 20 سم مملوءة بالتربة. وتم ري العينات بمستويات مختلفة من ماء البحر من 2 إلى 3 مرات في الأسبوع. استخدمت 6 مكررات لكل مستوى ملوحة.

4- **التغيرات المورفولوجية المدروسة**:

1.4- متوسط طول النبات: تم قياس طول النبات باستخدام مسطرة مدرجة (سم) في نهاية موسم النمو.

2.4- النسبة المئوية للمحتوى المائي وللمادة الجافة في النبات:

تمت هذه الدراسة بعد الانتهاء من مرحلة النمو لكل المستويات المدروسة وذلك بحساب الأوزان الرطبة والجافة وذلك عن طريق وضع الجزء الخضري والجزء الجذرى (كلا على حدا) بداخل اظرف مثقبة موزونة مسبقا، ثم عين الوزن الرطب للاجزاء النباتية من خلال الميزان الحساس ومن ثم نقلت الاظرف في فرن درجة حرارته 80م° لمدة 72 ساعة ثم وزنت العينات [10].

5- تقدير الصوديوم و البوتاسيوم في العينات النباتية (ppm):

قدر تركيز كل من ايونات الصوديوم Na^+ والبوتاسيوم (K^+) بواسطة جهاز طيف الامتصاص ذي اللهب (Aflame Spectrophotometer) على طول الموجتين 589 و 767 نانومتر على التوالي، حيث تم هضم العينات وفقا لما وصفه [11].

6- التغيرات التشريحية:

تم تحضير قطاعات تشريحية من مناطق مختلفة في المجموع الخضرى ل نبات الساليكورينا النامي في مستويات مختلفة من ماء البحر، وتم حفظها لمدة يومين في صبغة الصفرانين ثم فحصت القطاعات باستخدام ميكروسكوب الكاميرا.

7- التحليل الإحصائي:

اجري تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (Statistical Package for Social Science) SPSS 20 ، كما استخدم اختبار الاقل فرق معنوي (LSD) لإختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات عند مستوى معنوية 0.05. استخدمت 6 مكررات لكل مستوى ملوحة.

النتائج والمناقشة RESULTS AND DISCUSSION

1-الخواص الكيميائية للتربة :

تم تحليل التربة خلال مرحلتين:

المرحلة الأولى

قبل زراعة نبات الساليكورينا (نبات السبخة) Salicornia sp :

حيث تبين ان التربة المستجلبة من منطقة الدافنية تمتاز بقلويتها و هي ذات قوام طيني رملى (جدول 1).

جدول (1): الصفات الكيميائية المدروسة لتربة قبل الزراعة

قوام التربة	PH	ECمليموز/سم
طينية رملية	9	0.34

المرحلة الثانية

بعد استزراع نبات التجربة و انتهاء مدة الزراعة (أربعة أشهر)، حيث أكدت النتائج المبية بجدول 2 ان قيمة الاس الهدروجينى لم تشهد تغير في حالة الترب المروية بمياة الرى (الشاهد) و كذلك في التربة المروية بمستوى منخفض من الملحة (S1)، ولكن يجد الإشارة الى أن التغيير لوحظ في قيمة التوصيل الكهربائى للتربة و التي شهدت ارتفاع معنويا. أكدت نتائج الدارسة ان المعاملة بالمستويين S3 وS4 خفض قيمة الاس الهيدروجينى مع إرتفاع عالى المعنوية ومعنوى جدا في قيمة التوصيل الكهربائى.

جدول (2): الصفات الكيميائية المدروسة لتربة بعد الزراعة

المستويات	PH	ECمليموز/سم
S0 (الشاهد)	9	0.176
S1	9	0.172
S2	9.2	0.320
S3	8.5	0.458
S4	8.6	0.870

يعد تقدير رقم الأس الهيدروجيني (PH) من أكثر الاختبارات التي تجري علي التربة والتي تعتبر مؤشر جيد للحالة الكيميائية العامة للتربة. كما أنه يشير بطريقة غير مباشرة لنقص العناصر الغذائية للنبات [12]. يلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي أن نمو نبات الساليكورينا في التربة، و معاملته بالملوحة بصورة خاصة المستويين S3و S4، أدى ذلك لتغيير قيم التوصيلية الكهربائية ، والاس الهيدروجينى للتربة المعاملة عند المقارنة بصفات التربة قبل الزراعة كما هو مبين في (جدول1 و2). وقد يرجع ذلك لقدرة نبات الساليكورينا على تغيير خواص التربة المدروسة، و بصورة عامة لوحظ ان نبات السكاليورنيا قادر على نمو في الاراضى القاعدية بالرغم من أن قاعدية التربة تؤثر على تيسر عنصر الفوسفور حيث أوضح [12] أن الفوسفور يتحول الى فوسفور ثلاثى الكالسيوم مما يجعله غير ميسر للامتصاص.

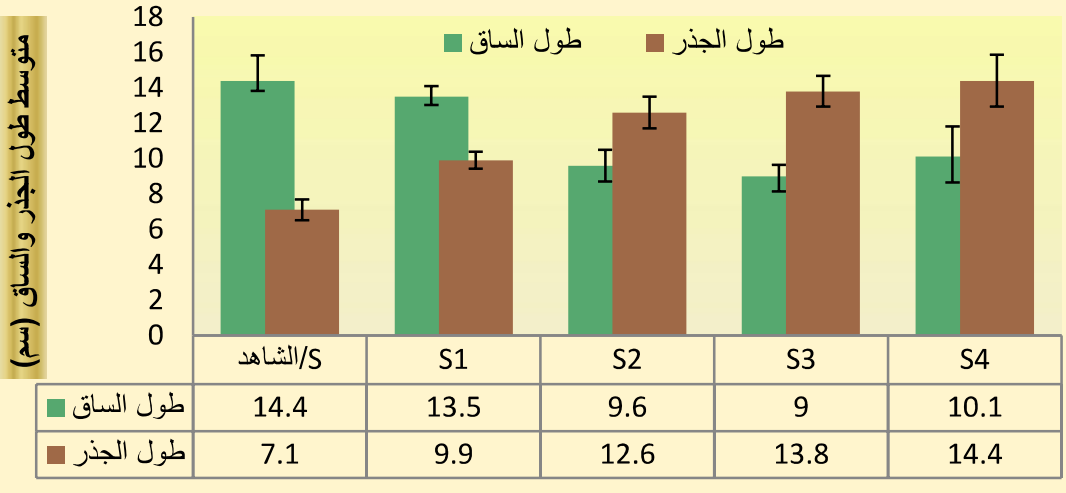
كما لوحظ من خلال النتائج ارتفاع في قيمة التوصيل الكهربائى في التربة المعاملة بمستويات ملحية عالية (S2 وS3). وهذا يشير إلى إن التربة ذات جهد اسموزى عالى، و بالتالى قد يؤثر على نمو النبات. وعلى الرغم من قلوية التربة و إرتفاع التوصيل الكهربائى بها لوحظ ان نبات السكاليورنيا قادر على النمو، وبالتالى قد يكون هذا مؤشرا جيدا لقدرته على تحمل ظروف الاجهاد،حيث نجد إنه من الصعب على نباتات المحاصيل النمو في مثل هذه الظروف فارتفاع التوصيل الكهربائى للتربة يمنع النباتات من امتصاص المغذيات والرطوبة.

2- التغيرات المورفولوجية المدروسة:

- **طول النبات الكلي (المجموع الخضري والجذري):**

يبين الشكل (1) تأثير المعاملة بمستويات مختلفة من ماء البحر على متوسط أطوال الساق والجذر لنبات الساليكورينا. تشير النتائج إلى أن المعاملة بماء البحر أدت إلى نقص معنوي ومعنوي جداً في معدل طول الساق للنبات عند جميع المستويات المدروسة مقارنة بالشاهد، حيث أظهر المستوى S2 وS3 نقص معنوي جدا في معدل طول النباتات مقارنة بالمستويات الأخرى المدروسة. و يرجع ذلك الانخفاض إلى أن الملوحة تؤثر في امتصاص الماء حيث تقل عملية امتصاص الماء بدرجة كبيرة مما قد يؤثر على انقسام الخلايا و استطالتها، وبالتالي فهو يؤثر سلباً على طول النبات. كما ان تثبيط النمو التام عند تعرض النباتات لمستويات عالية ناتج عن

التكيف الإسموزي للنبات بدلا من استعمال الطاقة في عملية النمو [13]. كما تؤدي المستويات الملحية العالية إلى حدوث إختلال في التوازي الأيوني [14] و كذلك التوازن الهرموني [15] .



	S/الشاهد	S1	S2	S3	S4
طول الساق	14.4	13.5	9.6	9	10.1
طول الجذر	7.1	9.9	12.6	13.8	14.4

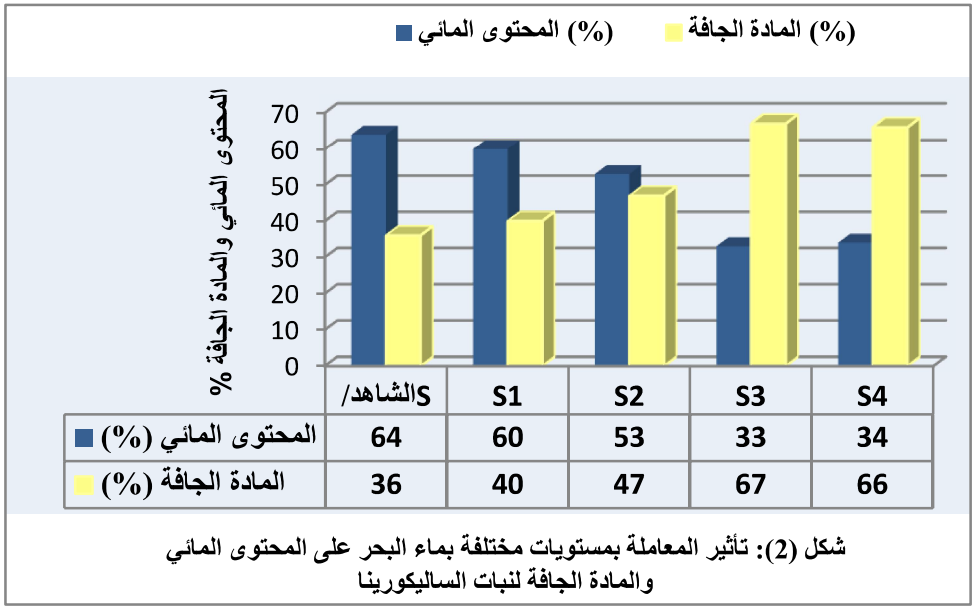
شكل (1): تأثير المعاملة بمستويات مختلفة من ماء البحر على متوسط اطوال الساق والجذر لنبات الساليكورينا

- **النسبة المئوية للمحتوى المائي وللمادة الجافة في نبات الساليكورينا:**

بينت النتائج بالشكل (2) أن نبات الساليكورينا المعامل بمستويات مختلفة من ماء البحر قد أظهر نقص معنوياً في المحتوى المائي ، خاصة عند المستويات العالية وذلك مقارنة بالشاهد، عند إحتمالية P=0.01. حيث انخفضت النسبة من 64 % في الشاهد لتصل إلى 33 و34% عند المستويات (S4 , S3)على التوالي. إنخفاض كمية الماء الحر في النبات قد يرجع إلى إرتفاع الجهد الإسموزى بالخلية[16,17] . وأحيانا قد يعود السبب لنقص كمية الماء الممتص من قبل النبات خاصة وأن التربة عند المستويات الملحية S3,S4 تعانى من إرتفاع نسبة الأملاح. وبالتالى يمكن ملاحظة أن نبات الساليكورينا بالرغم من قدرته على النمو إلا إن بعض مظاهر الإجهاد لوحظت عليه من خلال انخفاض النسبة المئوية للمحتوى المائى.

أما الوزن الجاف فتشير النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة إلى أن للملوحة زيادة معنوية في مؤشر الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري لنبات الساليكورينا، وقد تفسر الزيادة في الوزن الجاف بأن نبات الساليكورنيا من النباتات التي لها القدرة على امتصاص الاملاح، وعلى الأرجح تخزينها حيث من المعلوم أن ارتفاع تركيز الاملاح الذائبة في الخلية ينتج عنها تثبيط عمل الانزيمات و تسمم النبات بالاملاح و خاصة املاح الصوديوم و الكلوريدات. اظهرت الدراسة أن نبات الساليكورنيا من النباتات المتحملة للملوحة عند معظم المستويات الملحية المدروسة، و قد اظهر المستوى S1 قدرة عالية على النمو و التأقلم مع الملوحة عند تركيزملوحة بلغ 16930 ppm و هذا يتفق مع ما توصل إليه الباحثون بأن أنواع مختلفة من الساليكورنيا لها القدرة على النمو في اوساط عالية الملوحة [1]، وقد يرجع ذلك إلى أن العصارة تساهم في تنظيم الملح عن طريق زيادة حجم الفراغ المتاحة لتراكم الايونات [18]. إن نمو و بقاء النباتات الملحية يعتمد على المستوى العالي من تراكم الايونات والذي يعمل على حفظ و توازن الضغط الإسوزي [19]. أما انخفاض النمو في

النباتات الملحية فقد يرجع إلى إنخفاض قدرتها على الضبط الإسموزي[20] ، وقد يرجع إلى إستخدام الطاقة الكبير في العديد من العمليات الحيوية [21] كذلك نقص العناصر الغذائية [22].

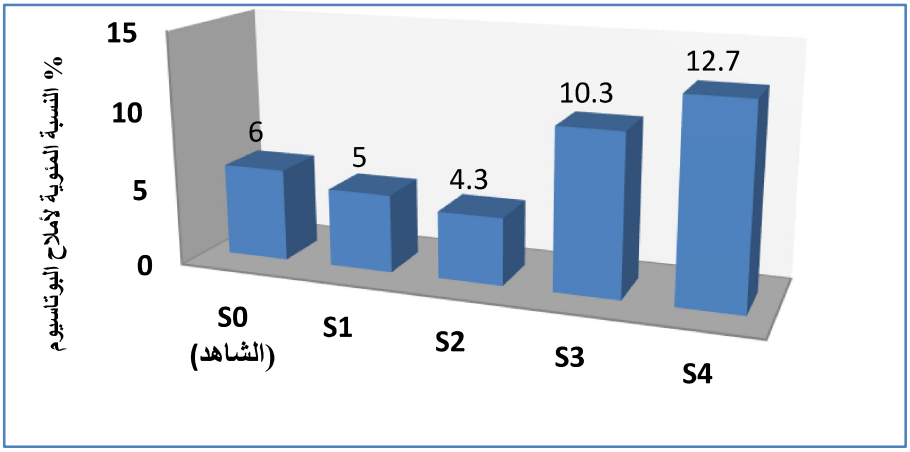


S/الشاهد	S1	S2	S3	S4
المحتوى المائي (%)	64	60	53	33	34
المادة الجافة (%)	36	40	47	67	66

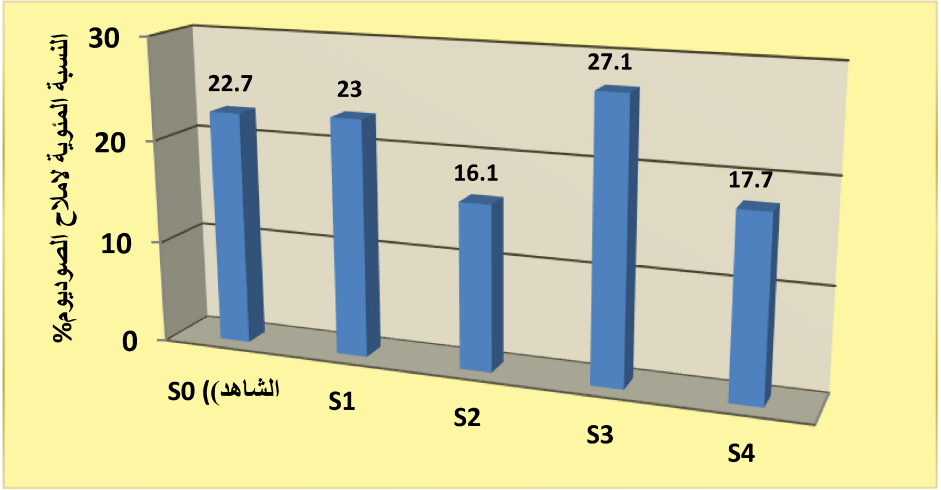
شكل (2): تأثير المعاملة بمستويات مختلفة بماء البحر على المحتوى المائي والمادة الجافة لنبات الساليكورينا

- **تقدير عنصر الصوديوم والبوتاسيوم في النبات:**

تبين نتائج الدارسة الموضحة بالشكل (3) أن كمية البوتاسيوم شهدت زيادة معنوية في محتوى البوتاسيوم بالنباتات المعاملة بالملوحة عند مستوى (S4, S3)، حيث بلغت النسبة المئوبة للبوتاسيوم في هذه النباتات 12.7 و 10.3 % على التوالي . مما يدل على أن الزيادة في كمية البوتاسيوم بالنباتات ناتجة عن تواجد املاح البوتاسيوم بماء البحر الذى روي به النباتات و يستدل على ذلك من خلال النسبة المئوية للبوتاسيوم التي تشهد زيادة عند المعاملة، خاصة عند المعاملة بتراكيز عالية من مياه البحر (S4).



شكل (3): متوسط النسبة المئوية لأملاح البوتاسيوم بالمجموع الخضري لنبات الساليكورينا



شكل (4): متوسط النسبة المئوية لأملاح الصوديوم بالمجموع الخضري لنبات الساليكورينا

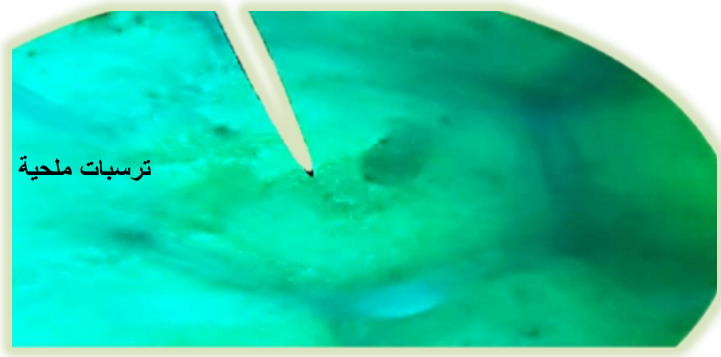
تبين نتائج الدارسة الموضحة بالشكل (4) أن النسبة المئوية للصوديوم اعلى فى نبات السبخة من نسبة البوتاسيوم ، إلا أن كمية الصوديوم الممتصة بواسطة النبات المروى بماء البحر المركز أو المروى به النبات لم تخزن بداخلها الصوديوم، حيث كشفت نتائج التحليل الاحصائى ANOVA ONE WAY عن عدم وجود فروق معنوية في كمية الصوديوم لجميع النباتات سوى المعاملة بماء البحر فقط او تلك المعاملة بالتراكيز المدروسة من ماء البحر أو غير المعاملة (الشاهد). ويستنتج من هذه النتيجة أن ماء البحر أن نبات السبخة ربما له القدرة على استبعاد الصوديوم بداخل خلاياه اما من خلال تخزينه في غدد ملحية خاصة او تبادله ايونيا مع عنصر اخر من قبل الجدور. كما وذكر بشير [23] ان نبات الساليكورنيا من النباتات المقاومة للملوحة حيث تقوم بتخزين الماء بانسجتها لتفادى سمية الأملاح وهذه احدى طرق مقاومتها للأملاح.

3-التغيرات التشريحية:

يبين القطاع بالشكل (5) أن لنبات الساليكورنيا المعامل بمستوى ملوحة مخفف S1 لا يوجد به تراكم أملاح ولكن من خلال القطاع يلاحظ تجمع للبلاستيدات، وهذا قد يكون ناتج عن تركيز الملح بداخل البروتوبلازم و زيادة لزوجة البروتوبلازم الناتجة عن قلة الماء، مما قد يتسبب في بط الحركة في البروتوبلازم و تجمع البلاستيدات بالخلايا.

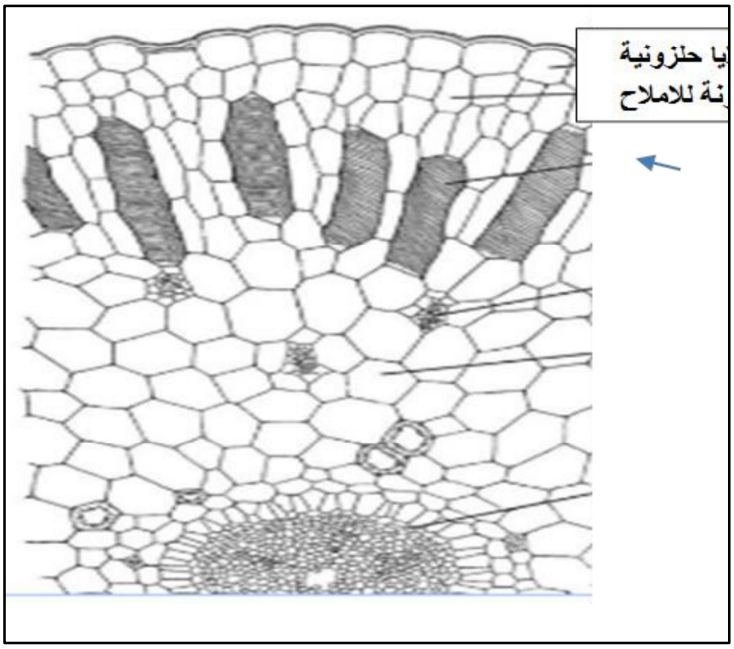
شكل (5) قطاع تشريحى في المجموع الخضرى لنبات الساليكورنيا المعامل بمستوى ملوحة S1

كما أوضحت النتائج المشار لها في الشكل (6)، وجود تجمع لبللورات حول جسم يعتقد أن تكون حويصلات ملحية لتجميع الملح، حيث أن زيادة الملح قد يسبب تدمير الخلايا وبالتالى فإن النبات يحمى نفسه من هذه الأملاح الضارة، و ذلك من خلال تراكمها و تجمعها بداخل الحويصلات. حيث سبق الإشارة بأن نبات السبخة من النباتات المقاومة للملوحة وهي تمتار بوجود غدد ملحية بداخلها تمكنها من مقاومة الملوحة و التعايش في البيئات الملحية .

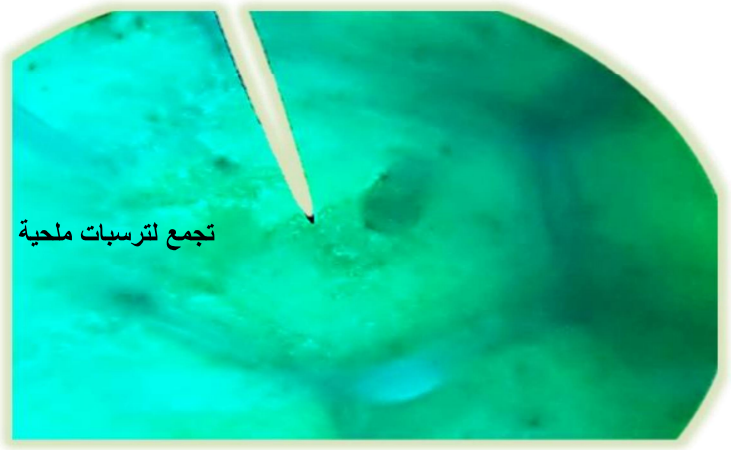


شكل (6) قطاع تشريحى في المجموع الخضرى لنبات الساليكورنيا المعامل بمستوى ملوحة S3

أكد الباحثيين Bercu and Bavaru [24] ان نبات الساليكورنيا يحتوى على خلايا حلزونية الشكل في النسيج البرنشيمى للساق و قد تم وصفها من قبل الباحثيين على انها غدد ملحية (شكل 7).



شكل (7)رسم تخطيطى الخلايا الحلزونية في القطاع تشريحى لساق لنبات الساليكورنيا (de fraine 1912)

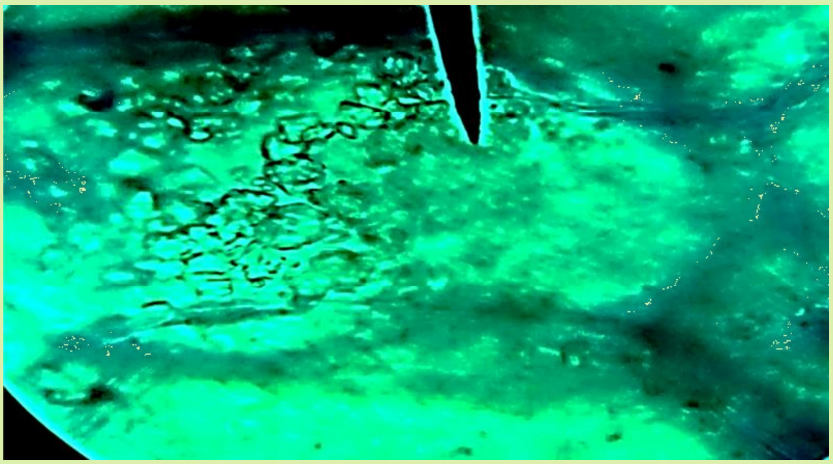


شكل (6) قطاع تشريحي في المجموع الخضرى لنبات الساليكورنيا المعامل بمستوى ملوحة S3

تبين نتائج الفحص المجهرى بالقطاع المشار له بالشكل (8) تجمع بسيط لبلورات الاملاح حول حويصلة غدد أوحويصلات تتواجد بداخل الخلايا مما يدل على أن النبات يقوم بتجميع الأملاح و تراكمها بداخل هذه الحويصلات. يجدر الإشارة إلى أن كمية الأملاح المتراكمة بدخل الخلايا لم تكن بمعدل عالي و الدليل على ذلك عند مقارنتها بتجمع الأملاح في القطاع المشار إليه في الخلايا المجاورة لنفس القطاع. و بالتالى يمكن الملاحظة هنا إلى أن النبات له آلية في التعامل مع تراكم الاملاح بداخل خلاياه.

شكل (8) قطاع تشريحي في المجموع الخضرى لنبات الساليكورنيا المعامل بمستوى ملوحة S2

يتبين من القطاع الموضح بالشكل (9)، ان الحويصلات او الغدد الملحية المتواجدة بالخلايا تتحلل و تحرر كمية من الاملاح المخزنة بها و الدليل على ذلك عند ملاحظة المنطقة المشار لها بالسهم في القطاع الموضح بالشكل (9) تلاحظ وجود كتلة تخرج منها اشكال صفائحية، و هذه يتوقع أن تكون أملاح مخزنة بداخل الخلايا و تفسر هذه الظاهرة على أن النبات الملحى عند نقله لبيئات طبيعية، و ريه بماء منخفض غير ملحى ينتج عن هذه المعاملة انخفاض بالضغط الإسموزى بالخلايا. و لكى يتمكن النبات من المحافظة على التوزان في خلاياه فإنه يقوم بتحليل الحويصلات و تحرير الأملاح بداخلها و تتحرر هذه الاملاح بداخل الخلايا ليحدث اتزان الضغط الاسموزى بخلاياه.



شكل (9) المعاملة بالماء المقطر فقط (S0)

الاستنتاج:

تبين نتائج الدارسة ان نبات الساليكورنيا من النباتات المقاومة للملوحة، و يستدل على ذلك من خلال نموه في أوساط ملحية عالية يصل تركيز الملح بها ppm44000. لا يؤثر الرى بماء البحر المخفف على نمو نبات الساليكورنيا ppm16930 ، لكن ارتفاع تركيز مياه البحر يقلل من نمو المجموع الخضرى ويشجع نمو المجموع الجدرى. كما أكدت الدارسة ان نبات الساليكورنيا المعامل بمياة البحر عالية التركيز ppm44000 بالرغم من قدرته على النمو إلا أن النبات ليتجنب سمية الاملاح فهو يعمل على دفعها و تخزينها داخل اجسام قد تكون غدد ملحية و بالتالى يتضح من خلال النتائج ان احدى اليات تجنب التسمم بالملوحة لنبات الساليكورنيا هي خزن الاملاح بداخلها.

References المراجع

1) محمود.ع.أ.،وإبراهيم.خ؛ (2004). نباتات الخضر، الإكثار- المشاتل- زراعة الخلايا والأنسجة النباتية. منشاة المعارف بالأسكندرية. جلال حزي وشركاه. ص: 258-260.

2) سارة معارفية (2009). تأثير الاجهاد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات محاصيل الحلبة، مذكرة لنيل الماجيستير، جامعة قسنطينة.

3) Gunning Daryl(2016). Cultivating Salicornia europaea (Marsh Samphire).Bord Itrland. ،leseagh Mhara Irish sea Fisheries.University college cork

4) Diana Katschnig, Rob Broekman, Jelte Rozema (2013). Salt tolerance in the Salicornia dolichostachya Moss: Growth, morphology and physiology. halophyte Environmental and Experimental Botany .92: 32-42.

5)Singh, D., Buhmann, A. K., Flowers, T. J., Seal, C. E., and Papenbrock, J.(2014) Salicornia as a crop plant in temperate regions: selection of genetically characterised

ecotypes and optimization of their cultivation conditions. AoB PLANTS, 6: plus071;doi:10.1093/aobpla/plu071.

6) حمزة قاسم حمزة(1974) محاضرات في الفسيولوجيا النباتية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعيةجامعة حلب.

7) راين ، جون ، اسطفان ، جورج و عبد الرشيد (2003) ، تحليل التربة و النبات دليل مختبري . المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا).

8) Baruah T . Carel Barithakur H. P. (1997) .Atextbook of seilanalysis . Vicas .Publishing House PVT LTD

9) Mclean, E, O., (1962). Soil pH and lime requirement, P.199 – 224, in A.L.page (ed). Methods of analysis, part 2: Chemical and microbilogicl properties. Am.Soc.Argon ., Madison , Wi , USA.

10) Bentonj. (1971). The proper way to take a plant sample for tissue analysis. Crops. S. Soil. Magasine, June-July.

11) الدوري م.ر السعداوي. س ،العاني و،المشهداني،ي (1989)،مقارنة تحمل الملوحة لأربعة تراكيب وراثية من الشعير،المجلة العراقية لعلوم الحياة، المجلدة 8 الصفحة 11-25.

12) البشيشى، طلعت رزق وشريف، محمد أحمد 1998أساسيات في تغذية النبات. دارالنشرللجاامعات ، القاهرة ، مصر.

13)Tchow, M., Ulery, A.L., Catalan-Valencia, E.A.,Remmenga, M.D.,2007.Salinity and nitrogen rate effects on the growth and yield of Chile pepper plants. Soil.Sci. Soc. Am. J. 67, 1781–1789.

14)Askaril H, Edqvist J, Hajhidaril M, Kafi M, salekdeh GH (2006). Effects of salinity levels on proteome of Suaedaa egyptiaca leaves. Proteomics 6:2542-2554.

15) عباس، مؤيد فاضل؛ جري ، عواطف نعمة ؛ ارضي ،ناصر جبير (2017). تأثير السليكون في التحمل الملحي لصنفين من الطماطم Lycopersicon esculentum Mill على مؤشرات النمو الخضري مجلة كربلاء للعلوم الزراعية ،المجلد الرابع – العدد الثاني.

16) Maggio A, Barbieri G, Raimondi G, De Pascale S (2010). Contrasting effects of GA3 treatments on tomato plants exposed to increasing salinity. J Plant Growth Regul 29:63–72.

17) Rampino P., Pataleo S., Gerardi C., Mita G., and Perrotta C. (2007). Drought stress response in wheat: physiological and molecular analysis of resistant and sensitive genotypes. Plant Cell and Environment 29(12): 2143-52.

18) Ungar, I.A. Ecophysiology of Vascular Halophytes; CRC Press: Boca Raton, FL, 1991, 209.

19) Cooper, A. The Effects of Salinity and Water Logging on the Growth and Cation Uptake of Salt Marsh Plants. New Phytol. 1982, 90, 263–270.

20) Flowers, T.J.; Troke, P.F.; Yeo, A.R. The Mechanism of Salt Tolerance in Halophytes. Ann. Rev. Plant Physiol. 1977, 28, 89–121.

21) Munns, R.; Greenway, H.; Kirst, G.O. Halotolerant Eukaryotes. In Encyclopedia of Plant Physiology; Lang, O.L., Nobel, P.S., Osmond, C.B., Ziegler, H. Eds.; Springer-Verlag: Berlin, 1983, 59–83.

22) Marschner, H. Mineral Nutrition of Higher Plants; Academic Press: New York, 1995, 674.

23) بشير على (2018) مشكلة الملوحة ـتعريفهاـ تقسيم النباتات حسب تحملها للملوحة . الفصل الأول https://www.researchgate.net/publication/325818764.

24) Bercu R, Bavaru E (2005) Contribujii La cunoasterea anatomiei specie Salicornia europaea L. (Chenopodiaceae). Lucr St Univ St Agr Med Vet" lon lonescu de la Brad" lasi, ser Hort.

25) De fraine E (1912) The antomy of the genus Salicornia . Linn J Bot 41:317-346.

Effect of Sea Water on The Growth, Anatomical changes and Ion Content of Salicornia Plant

Tahani M. Darrz[1], Raga M. Algahani[2], Fatima A.Dageeg[3], Huda Sh. Elgubbi[4] and Najat M. Eglous[5]
Boiolgy Department, Faculty of Sciences, Misurata University, Misurata, Libya
E-mail: najateglu@gmail.com

Abstract:

One of the most important problems facing the world is how to provide food in the frame of limiting available soils for cultivation, limitation of water resources attained by increasing in population. Accordingly, the use of halophytes forage plants (Salicornia) using seawater has become one of the most interesting research points. Therefore, in this study, greenhouse experiments were designed to assess the levels of sea water on Salicornia sp plant collected from Musrata city of Libya. The research aims to know the effect of different levels of concentration of sea water on the characteristics of the salicurina saline growth and to know the mechanism that tolerates salinity by anatomically tracing the path of its conservation of salts, and estimating its content of sodium and potassium ions. The results of this study showed that ,the salicurina plant has the ability to grow at salt concentrations of 44000 ppm. This is evidenced by the growth of the plant and the increase in the average length, as the average total length of the plant reached to 24.5 cm when compared to the witness (22.5 cm). It was observed through the morphology examination and measurements of both roots and stems. The increase in the length of the treated plant with the highest salt concentration (sea water) is caused by the increase in the length of the root. While the control plant and the treated plants with a dilute salt concentration of sea water (ppm 16930) it was observed that, the rate of increase in the length of the Shoot system was higher than the root system. The results of the study confirmed that, the plant's sodium content did not show any significant differences compared to the control. On the contrary, the statistical analysis showed that, there was a significant difference in the potassium content in the treated plant compared to the control. In addition, The results of the anatomical study on part conducted on the shoot system of plants also showed the existence of saline deposits in the treated plants.The results indicated that. the salts are collected inside the saline glands located in the plant. Furthermore, the relative water content in plants treated with high salt concentrations shows a high moral decrease, while the average percentage of dry matter witnesses a significant increase, compared to the control. From the results of the study it is discover that, the salicornia plant is able to grow at high salt concentrations From the results of the study it can be coculded that, the salicornia plant is able to grow at high salt concentrations. The ability of the plant to grow varies according to the salt concentrations to which the plant is exposed, where the results confirmed that

the plants exposed to high salt concentrations showes an increase in the average length of roots compared to the shoot system, while the Plants treated by low saline concentrations showed an increase in vegetative length at a higher rate than the root system.

Key words: Salicornia sp, sea water, anatomical changes, sodium and potassium ions,