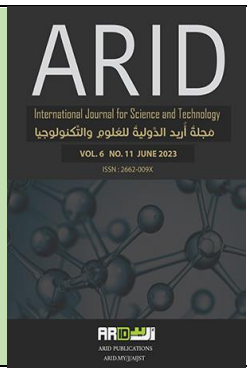
ARID Journals

ARID International Journal for Science and Technology (AIJST)
ISSN: 2662-009X

Journal home page: http://arid.my/j/aijst



مَجلةُ أُريد الدَّوليةُ للعُلومِ والتِّكنولوجيا

المجلد 6 ، العدد 11 ،حزيران 2023 م

Effect of Seawater Irrigation on Germination and Growth of Bauhinia Variegate Seedlings and Seed Treatment with Gibberellins

Sami Mohammed Salih[1*], Ahmed AmrajaaAbdulrraziq[1] and Sameer Salih Mohammed[2]

Department of Biology, Faculty of Education, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya
[2]Sector Agriculture of Labraq, Ministry of Agriculture, Libya

تأثير الري بمياه البحر على إنبات ونمو شتلات أشجارخف الجمل *Bauhinia variegate* ومعالجة البذور بالجبرلين

سامي محمد صالح[1*]، أحمد امراجع عبد الرازق[1] وسمير صالح محمد[2]

[1]قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.
[2]قطاع الزراعة الأبرق، وزارة الزراعة، ليبيا.

sami.mohammed@omu.edu.ly
arid.my/0008-0419
https://doi.org/10.36772/arid.aijst.2023.6114

ARTICLE INFO

Article history:
Received 03/03/2023
Received in revised form 11/03/2023
Accepted 22/03/2023
Available online 15/06/2023
https://doi.org/10.36772/arid.aijst.2023.6114

ABSTRACT

The sea height level along Libyan coasts is considered one of the environmental pressures that lives in soil vegetation characteristics. Therefore, two experiments were conducted (laboratory - pots) to find out the effect of irrigation with seawater at the concentration (10%, 20%, 40%, 60%) on germination of seeds and seedlings of *Bauhinia variegate* trees with an age of 6 months, and treated using pre-soaking in gibberellin acid (GA3) 500ppm for 24 hours. The results showed that the exposure of seeds and seedlings of *B.variegate* trees to salinity led in two experiments to a significant decrease in percentage germination, an increase in means germination time, moreover, a decreased seedlings lengths, number of leaves/plant, shoot and root lengths, fresh and dry weight of seedlings compared with a control. The results also showed that the seeds and seedlings of *B.variegate* trees were able to germinate in different concentrations of seawater, except for 60% concentration which caused in death of seeds and seedlings, while pre-soaking treatment of seeds with gibberellin acid was not successful to overcome the salt stress, although slightly improved some studied traits. The results concluded that the possible seeds and seedlings agriculture of *B.variegate* trees in coastal locations in which seawater concentration did not exceed 40%, existed to be used in reforestation of degraded lands.

Key words: *Bauhinia variegata*, seawater, GA3, Libyan coasts.

الملخص

يعد ارتفاع مستوى سطح البحر على طول السواحل الليبية، من أكثر الضغوطات البيئية التي تؤثر على خصائص التربة والبيئة النباتية، لذلك أجريت تجربتان (مختبرية - أصص) بهدف معرفة تأثير الري بماء البحر بتركيز (10%, 20%, 40%, 60%) على إنبات بذور وتحمل شتلات أشجار خف الجمل *Bauhinia variegate* بعمر 6 شهور ومعالجتها باستخدام معاملة النقع المسبق بحمض الجبرلين (GA3) 500ppm لمدة 24ساعة. أشارت النتائج إلى أن تعرض بذور وشتلات أشجار خف الجمل للملوحة في التجربتان أدت إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للإنبات، وزيادة متوسط زمن الإنبات، وانخفاض أطوال الشتلات، وعدد الأوراق/نبات، وأطوال المجموعين الخضري والجذري، والوزنين الطازج والجاف للشتلات مقارنة مع الشاهد، كما بينت النتائج أن بذور وشتلات أشجار خف الجمل كانت قادرة على الإنبات في مختلف تراكيز ماء البحر باستثناء التركيز 60% الذي تسبب في موت البذور والشتلات، بينما كانت معاملة النقع المسبق للبذور بحمض الجبرلين غير ناجحة في التغلب على الإجهاد الملحي، مع أنها حسنت قليلاً من بعض الصفات المدروسة، وخلصت النتائج إلى إمكانية زراعة بذور وشتلات أشجار خف الجمل في المواقع الساحلية التي لا يزيد تركيز ماء البحر فيها عن 40% لاستغلالها في إعادة تشجير الأراضي المتدهورة.

الكلمات المفتاحية: خف الجمل، ماء البحر، حمض الجبرلين، السواحل الليبية.

المقدمة:

تعد ملوحة التربة من المشاكل التي تهدد أكثر من مليار هكتار من الأراضي في أكثر من 100 دولة [1]، وفي ليبيا تقدر مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة حوالي 51.9% [2]. يشاهد تسرب مياه البحر في المناطق الساحلية الليبية، نتيجة لأرتفاع مستوى سطح البحر [3]، مما أدى إلى تدهور التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة وتكوين السبخات الملحية وبالتالي انخفاض إنتاجية التربة، وانعدام الغطاء النباتي [4] نظراً لتأثيرها السلبي على الصفات المورفولوجية والفسيولوجية للنباتات من خلال تعطيل وإتلاف العمليات والمكونات الخلوية جراء اختلال التوازن الاسموزي والأيوني، وإنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية [5]. تنتمي أشجار خف الجمل *Bauhinia variegate* للعائلة الفرعية Cesalpiniaceae العائدة للعائلة البقولية Fabaceae, من أشجار الزينة المنتشرة عالمياً، والتي يصل طولها إلى 8 أمتار [6, 7]، وتعرف بأشجار خف الجمل نسبةً لأوراقها التي تأخذ شكل قدم الأبل [8]، تستخدم زراعياً في إعادة تشجير الأراضي المتدهورة، وصناعياً لتصنيع الأخشاب والزيت، والصمغ، وطبياً لعلاج العديد من الأمراض لما لها من أنشطة مضادة للأورام، والميكروبات، والالتهابات [9, 10].

يوجد عدة طرق لاستصلاح الأراضي الواقعة تحت الملوحة، على سبيل المثال غسيل التربة بالمياه العذبة كمحاولة لإزالة الأملاح السطحية المتراكمة [11]، كذلك طريقة الري بالتنقيط [12]، واستخدام المواد الكيميائية المضافة للتربة [13]، ولكن تظل هذه الطرق باهظة الثمن وغير مستدامة، لذلك توجهت الدراسات الحديثة إلى انتخاب أنواع من النباتات المقاومة، بواسطة خفض منسوب المياه الجوفية المالحة [14]، حيث دعت دراسة أجريت في إيران إلى إمكانية زراعة شتلات أشجار *Rhizophora mucronata* (Lam) لمقاومتها مستويات الملوحة المعتدلة، ولمساهمتها في انخفاض الطلب على الماء لهذه الأشجار [15]، وفي بنما أجريت دراسة بينت أن الأشجار الساحلية هي الأكثر تكيفاً من تلك الاستوائية تحت تراكيز الملوحة المتزايدة [16]، لذلك هدفت هذه الدراسة إلى اختبار تأثير الري بمستويات مختلفة من مياه البحر على إنبات بذور ونمو شتلات أشجار خف الجمل *Bauhinia variegate* ومعالجتها بالنقع المسبق بحمض الجبرلين.

المواد وطرق البحث

- **التجربة المختبرية**
- **تجميع ومعالجة البذور:**

جمعت عينات البذور الناضجة من ثلاث أشجار لنبات خف الجمل *Bauhinia variegate* من ثلاث مواقع بمدينة البيضاء شرقي ليبيا خلال العام 2020-2021 وتم انتقاء البذور المتجانسة قدر الإمكان، ونظفت من الشوائب، واختبرت حيويتها من خلال نقعها في الماء المقطر للتخلص من البذور الفارغة الطافية على سطح الماء، ونقعت في محلول هايبوكلوريد الصوديوم 3% لمدة 5 دقائق وغسلت بالماء المقطر.

المعاملات المستخدمة:

1 - الشاهد الأول: بدون معاملة (ماء مقطر معقم).

2 - الشاهد الثاني: نقع في الجبرلين 24ساعة.

3 - معاملة مستويات الملوحة: الري بماء البحر بتركيز (10%, 20%, 40%, 60%).

4 - معاملة النقع المسبق في هرمون الجبرلين (GA3): نقعت بذور خف الجمل مسبقاً قبل معاملتها بالملوحة في الجبرلين 500ppm لمدة 24ساعة، وحضر التركيز المذكور بإذابة 0.5غم من الجبرلين في حجم لتر ماء مقطر.

وزعت البذور المعقمة في أطباق بتري زجاجية قطرها 15سم معقمة مبطنة بورقتي ترشيح بمعدل 20 بذره/ طبق، وأضيف لكل طبق 2.5 مل من المحاليل الملحية لمياه البحر بتركيز (10%, 20%, 40%, 60%)، وكررت كل معاملة ثلاث مرات، وتم متابعة الإنبات من حيث إضافة المحلول الملحي حسب الحاجة لكل طبق مع استعمال الماء المقطر للشاهد، مع مراعاة تغيير أوراق الترشيح لمنع تراكم الملح وخضعت الأطباق للملاحظة اليومية لمدة 10 أيام، وتم حساب الإنبات بتسجيل عدد البذور النابتة في جميع المعاملات بدءاً من اليوم الثالث، وهو اليوم الذي حدث فيه أول إنبات علماً بأن معيار الإنبات هو خروج الجذير خارج غلاف البذرة [17]، وفي نهاية التجربة أخذت النتائج النهائية للصفات التالية:

- نسبة الإنبات% = عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور 100X .

- متوسط زمن الإنبات = مجموع عدد البذور النابتة في كل يوم / مجموع عدد البذور النابتة في نهاية التجربة [18].

تجربة الأصص:

عقمت تربة طمبية طينية عند درجة حرارة 90م لمدة 48 ساعة، ووضعت في أصص مملوءة بخمسة كيلوغرامات من التربة الطينية الرملية الجافة بنسبة 1:2 وزرعت 5 بذور/أصص، وتحت ظروف أشعة الشمس، تم ري الأصص بماء الصنبور العادي حسب الحاجة، وبعد 6 شهور من الزراعة، قسمت الأصص إلى ثلاث مجموعات، وبثلاث مكررات، (بذور الشاهد بدون معاملة، بذور عوملت بمستويات الملوحة المختلفة لماء البحر، وبذور منقوعة مسبقاً في الجبرلين تحت تأثير مستويات ملوحة ماء البحر)، وتم ري مجموعة الشاهد بماء الصنبور أما باقي المجاميع رويت بتركيزات مختلفة من المحاليل الملحية لماء البحر (10%, 20%, 40%, 60%)، وبعد 30 يوما من المعاملة تم اقتلاع الشتلات وغسلت بماء الصنبور لإزالة جزيئات التربة الملتصقة، ثم بالماء المقطر، ونظفت برفق باستخدام ورق الترشيح، ثم أخذت النتائج النهائية للصفات التالية:

- طول الشتلة وطول المجموع الخضري والجذري (سم): أخذت القياسات باستخدام مسطرة مدرجة، وتم حساب المتوسطات في ثلاث مكررات.

- عدد الأوراق/نبات .

- الوزن الطازج والجاف للشتلات (جم): تم تحديد الأوزان الطازجة لخمس شتلات، بعد ذلك وضعت في الفرن عند 65 ^{0}م لمدة 72 ساعة لأخذ الأوزان الجافة لها.

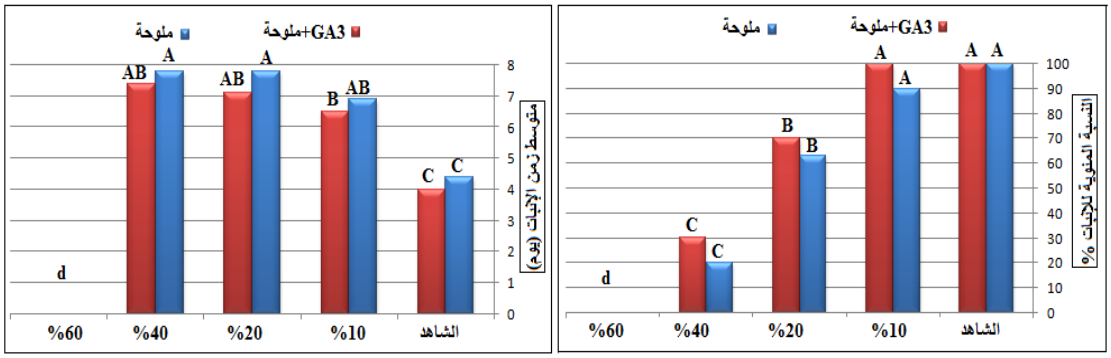
التحليل الإحصائي:

تم تصميم تجارب الدراسة وفقا للتصميم كامل العشوائية (CRD)، وأجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Minitab 17) وجداول تحليل التباين ANOVA, وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار (Tukey's) عند $P<0.05$.

النتائج والمناقشة:

التجربة المختبرية:

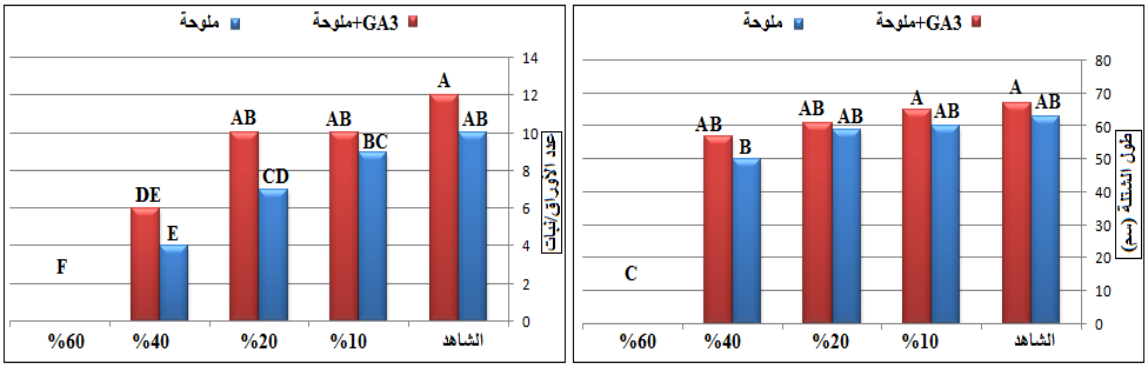
أشارت البيانات الواردة في الشكل(1) إلى تأثير مستويات الملوحة المختلفة لماء البحر بتركيز (10%, 20%, 40%, 60%)، على النسبة المئوية للإنبات، ومتوسط زمن الإنبات لأشجار خف الجمل *B.variegata*, بعد 10 أيام من بداية التجربة، حيث بينت النتائج الإحصائية عدم وجود أي فروق معنوية في النسبة المئوية للإنبات للتركيز10% والشاهد في حين كانت هناك زيادة واضحة في متوسط زمن الإنبات من (4.4 يوم) للشاهد إلى (6.9 يوم)، وبزيادة تراكيز الملحية لمياه البحر أخذت النسب المئوية في الانخفاض بشكل عام، مما نتج عنه تأخير متوسط زمن الإنبات، حيث أعطى التركيز 20% نسبة إنبات بلغت (63%) وبمتوسط زمن إنبات (7.8 يوم)، بينما سجل التركيز 40% نسبة إنبات وصلت (20%) وبمتوسط زمن إنبات (7.8 يوم)، كما أظهر الإجهاد الملحي سميته على إنبات بذور خف الجمل للتركيز 60% والذي لم يظهر معه أي إنبات مسبب في موت البذور وتعفنها، تؤيد هذه النتائج ما ذكره [17] بإمكانية نمو بذور العديد من الأشجار الاستوائية بشكل طبيعي تحت مستويات الملوحة المنخفضة، كما اتفقت هذه النتائج مع ما قدمه [19] بأنه لا يمكن زراعة بذور أشجار الخروب في المواقع الساحلية التي يزيد تركيز ماء البحر فيها عن 50% لما تسببه التراكيز العالية من تثبيط واضح لإنبات البذور، وقد يرجع التأثير السام للملوحة كونها تقلل محفزات الإنبات كالجبرلين GAs مثلGA_1 و GA_2 والتي بدورها تضعف نشاط أنزيم α- amylase وprotease المسئولان عن تحلل وتحول المواد المخزنة في الجنين [20] كما تشير النتائج أيضاً من الشكل (1) لمعاملة النقع المسبق لبذور خف الجمل *B.variegata* بحمض الجبرلين بتركيز500ppm لمدة 24 ساعة، والتي بينت فيها التحاليل الإحصائية عدم وجود فروق معنوية بينها وبين مستويات الملوحة لماء البحر، مع أنها حسنت قليلاً من أداء البذور تحت مستويات الملوحة، بنسبة إنبات (100%) وبمتوسط زمن إنبات (6.5يوم) للتركيز 10% مقارنة بالبذور الغير معاملة، كما أعطى التركيز 20% زيادة في النسبة المئوية للإنبات بلغت (70%) وبمتوسط زمن إنبات (7.1يوم) مقارنة بالبذور غير المعاملة، وارتفعت نسبة الإنبات للتركيز 40% لتصل (30%) وبمتوسط زمن إنبات (7.4يوم) بينما لم يظهر للتركيز 60% أي إنبات للبذور، اختلفت هذه النتائج مع [21]، الذين أكدوا أن معاملة حمض الجبرلين تزيد من تكيف نمو أشجار *Carica papaya* L ضد الإجهاد الملحي.



شكل(1): تأثيرمستويات ملوحة ماء البحر والنقع في الجبرلين على النسبة المئوية ومتوسط زمن الإنبات لأشجار خف الجمل*B.variegata* .

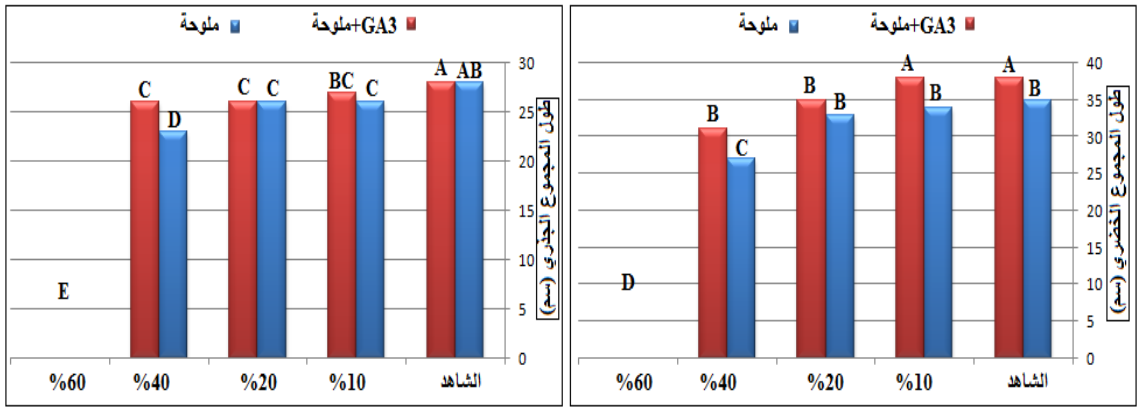
تجربة الأصص:

أشارت البيانات من الشكل (2) إلى تأثير مستويات الملوحة المختلفة لماء البحر بتركيز (10%, 20%, 40%، 60%) على طول الشتلة وعدد الأوراق/نبات لخف الجمل، بعد 30 يوما من بداية التجربة، بينت النتائج أن معاملة الشتلات بالملوحة أدت إلى انخفاض أطوالها من (63سم) للشاهد إلى (60, 59, 50سم) للتراكيز 10%، 20%, 40% على التوالي، كما يلاحظ أن التراكيز المختلفة من الملوحة عجلت من ذبول الأوراق وتساقطها لتصل إلى (9, 7, 4 أوراق /نبات) لنفس التراكيز السابقة على التوالي، مقارنة بالشاهد (10) أوراق /نبات، وتقاربت هذه النتائج مع ماذكره [22] بانخفاض أطوال شتلات المورينجا وانخفاض أوزان أوراقها عند معاملتها 50 يوماً بمستويات الملوحة، في حين تسبب التركيز 60% في سقوط جميع الأوراق وموت الشتلات، وهذا مقارب لما وجده [23]، بسقوط أوراق وموت شتلات أشجار *Xylocarpus granatum* عند تعرضها لإجهاد ملحي يزيد عن 25 PSU، بسبب التأثير المثبط للملح على انقسام الخلايا وتضخمها، كما بينت النتائج أيضاً من الشكل (2) تفوق معاملة النقع المسبق للبذور بحمض الجبرلين في أعطاء أفضل المعدلات لأطوال الشتلات بارتفاع (65, 61, 54سم) وبزيادة قدرها (5, 2, 4سم) للتراكيز 10%, 20%, 40% على التوالي، مقارنة بالشتلات غير المعاملة، كما سجلت بيانات عدد الأوراق/نبات عدد (10, 10, 6/نبات) وبزيادة مقدارها (1, 3, 2 /نبات) لنفس التراكيز السابقة على التوالي، مقارنة بالشتلات غير المعاملة.



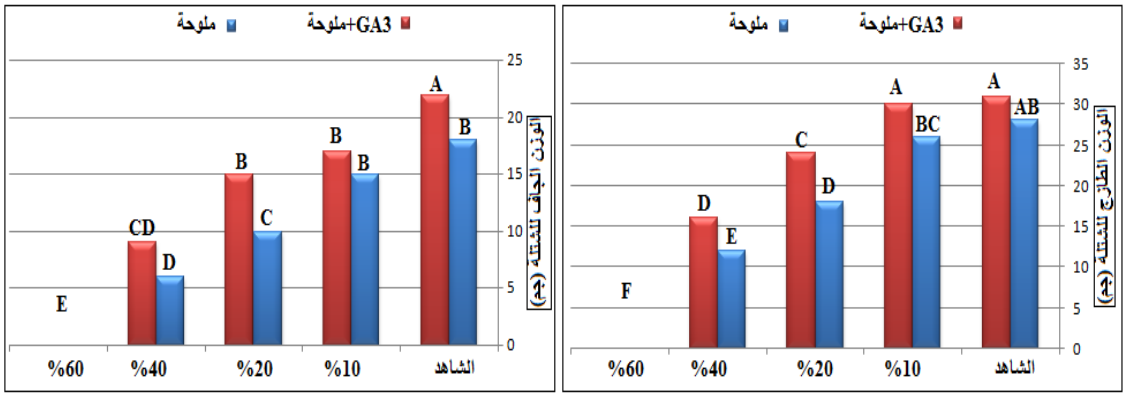
شكل(2): تأثير مستويات ملوحة ماء البحر والنقع في الجبرلين على أطوال الشتلات وعدد الأوراق /نبات لأشجار خف الجمل*B.variegata* .

كما أشارت البيانات من الشكل (3) و(4) إلى تأثير مستويات الملوحة المختلفة على أطوال المجموع الخضري والجذري، والوزنين الطازج والجاف للشتلات، حيث أظهرت النتائج عدم وجود أي فرق معنوي بين معاملات الملوحة المختلفة لأطوال المجموع الخضري، باستثناء التركيز 40% الذي أعطى ارتفاعاً قدره (27سم) مقارنة بالشاهد (35سم)، كما لوحظ تدني أطوال المجموع الجذري إلى (26, 26, 23سم) مقارنة بالشاهد (29سم)، كما ساهمت الملوحة في تثبيط الأوزان الطازجة للشتلات من (28جم) إلى (26, 18, 12جم) والأوزان الجافة من (18جم) إلى (15, 10, 6جم) للتراكيز 10%, 20%, 40% على التوالي، وتقاربت نتائجنا مع [24] بهذا الخصوص عندما تعرضت شتلات السنط العربي (L.) Vachellia nilotica للإجهاد الملحي.



شكل(3): تأثيرمستويات ملوحة ماء البحر والنقع في الجبرلين على أطوال المجموعين الخضري والجذري لأشجار خف الجمل*B.variegata* .

كما بينت النتائج أيضا من الشكل (3) عدم وجود أي فروق معنوية بين معاملة النقع المسبق للبذور بحمض الجبرلين ومستويات الملوحة باستثناء التركيز 10% لأطوال المجموعين الخضري والجذري، حيث سجلت معاملة الجبرلين ارتفاع (38, 35, 31سم) بزيادة قدرها (4, 2, 4سم) للتراكيز 10%, 20%, 40%على التوالي، للمجموع الخضري مقارنة بالشتلات غير المعاملة، كما بلغت معدلات أطوال المجموع الجذري، (27, 26, 26سم) لنفس التراكيز السابقة على التوالي، مقارنة بالشتلات غير المعاملة، كما أظهرت النتائج من الشكل (4) وجود فرق معنوي لمعاملة النقع بالجبرلين في التغلب على مستويات الملوحة للوزن الطازج بمعدلات بلغت (30, 24, 16جم) وبزيادة قدرها (4, 5, 4جم) 10%, 20%, 40%على التوالي، مقارنة بالشتلات غير المعاملة، كما سجلت معدلات (17, 15, 9جم) بزيادة قدرها (2, 5, 3جم) لنفس التراكيز السابقة على التوالي، مقارنة بالشتلات غير المعاملة.



شكل(4): تأثير مستويات ملوحة ماء البحر والنقع في الجبرلين على الوزنين الطازج والجاف لشتلات أشجار خف الجمل *B.variegata* .

بينت النتائج أن تعرض بذور وشتلات خف الجمل للملوحة أدت إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للإنبات، وزيادة متوسطات زمن الإنبات، وانخفاض أطوال الشتلات، وعدد والأوراق/نبات، وأطوال المجموعين الخضري والجذري، والوزنين الطازج والجاف للشتلات مقارنة مع الشاهد، واتفقت هذه النتائج مع [25, 26, 27] بحساسية أشجار بعض الأجناس التابعة للبوهينيا للإجهاد الملحي، كما يلاحظ أن بذور وشتلات خف الجمل كانت قادرة على الإنبات في جميع مستويات ملوحة ماء البحر باستثناء التركيز 60% الذي تسبب في موت البذور والشتلات، كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن معاملة النقع المسبق للبذور بحمض الجبرلين حسنت قليلاً من بعض الصفات المدروسة ولكنها لم تكن ناجحة في التغلب على الإجهاد الملحي,لأغلبية التراكيز.

الاستنتاجات:

نستنتج من هذه الدراسة أن بذور وشتلات خف الجمل كانت متسامحة لملوحة ماء البحر للتراكيز المنخفضة، بينما كانت حساسة للتراكيز العالية، وكان التركيز 60% هو التركيز المميت للبذور والشتلات، وكانت معاملة النقع المسبق للبذور بحمض الجبرلين غير ناجحة في التغلب على إجهاد الملوحة، لذا يوصي البحاث بزراعة بذور وشتلات أشجار خف الجمل *Bauhinia variegate* في المواقع الساحلية الليبية التي لا يزيد تركيز ماء البحر فيها عن 40% كمحاولة لإعادة تشجير الأراضي المتدهورة وتثبيت التربة.

قائمة المراجع والمصادر:

1- A. Singh, Soil salinity: A global threat to sustainable development. Soil Use and Management, 38(1) (2022) 39-67.

2- K. Ben-Mahmoud, "Libyan Soils." First Edition. Tripoli: National Research Scientific Organization.(1995.(

3- H. A. Zurqani, E. A. Mikhailova, C. J. Post, M. A. Schlautman, and A. R. Elhawej, A Review of Libyan Soil Databases for Use within an Ecosystem Services Framework. Land, 8(5) (2019) p.8.

4- A. R. Mohamed, and A. M. Elssaidi, Soil and Water Physical and Chemical Properties of Tragen Sabkha Area, Southwest Libya, Al-Mukhtar Journal of Sciences 35 (1) (2020) 46-59.

5- D. Singh, Juggling with Reactive Oxygen Species and Antioxidant Defense System–A coping mechanism under salt stress. Plant Stress, (5) (2022) 100093 .

6- V. C. Filho, Chemical composition and biological potential of plants from the genus Bauhinia. Phytotherapy Research, 23(2009) 1347- 1354.

7- O. N. Allen, and E. K. Allen, The Leguminosae: A source book of characteristics, uses and nodulation. USA, Wisconsin: UW Press (1981.(

8- A. H. Elbanna, E. A. H. Mahrous, A. E. S. Khaleel, and T. S. El-alfy, Morphological and anatomical features of Bauhinia vahlii Wright & Arnoot. Grown in Egypt. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 6(12) (2016) 084-093.

9- P. Khare, K. Kishore, and D. K. Sharma, A study on the standardization parameters of Bauhinia variegata. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 10(4) (2017) 133-136.

10- R. G. Mali, and A. S. Dhake, Bauhinia variegata Linn. (Mountain Ebony): a review on ethnobotany, phytochemistry and pharmacology. Advances in Traditional Medicine, 9(3) (2009) 207-216.

11- I. Sastre-Conde, M. C. Lobo, R. I. Beltran-Hernandez, and H. M. Poggi-Varaldo, Remediation of saline soils by a two-step process: Washing and amendment with sludge. Geoderma, 247(2015) 140-150 .

12- Y. Rouphael, M. Cardarelli, E. Rea, A. Battistelli, and G. Colla, Comparison of the subirrigation and drip-irrigation systems for greenhouse zucchini squash production using saline and non-saline nutrient solutions. Agricultural water management, 82(1-2) (2006) 99-117.

13- E. A. Hasoon, F. S. Al–kinany, S. R. Al–Jeboory, and A. H. Al–hadithy, Effect of irrigation water of the main out full with addiation Gypsum Phosphate on growth of barley (Hordeum Vulgare). Journal of Kerbala for Agricultural Sciences, 4(2) (2019) 133-144.

14- S. Imada, N. Yamanaka, and S. Tamai, Effects of salinity on the growth, Na partitioning, and Na dynamics of a salt-tolerant tree, Populus alba L. Journal of arid environments, 73(3) (2009) 245-251 .

15- M. Moslehi, T. Pypker, A. Bijani, A. Ahmadi, and M. H. S Hallaj, Effect of salinity on the vegetative characteristics, biomass and chemical content of red mangrove seedlings in the south of Iran. Scientia forestalis, 49(2021) (132 .(

16- A. De Sedas, Y. González, K. Winter, and O. R. Lopez, Seedling responses to salinity of 26 Neotropical tree species. AoB Plants, 11(6) (2019) plz062.

17- K. O. Yongkriat, N. Leksungnoen, D. Onwimon, and P. Doomnil, Germination and salinity tolerance of seeds of sixteen Fabaceae species in Thailand for reclamation of salt-affected lands. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 21(5) (2020.(

18- M. Das, M. Sharma, and P. Sivan, Seed germination and seedling vigor index in Bixa orellana and Clitoria ternatea. Int. J. Pure App. Biosci, 5 (5) (2017) 15-19.
19- A. Kheloufi, and L. M. Mansouri, Effect of seawater irrigation on germination and seedling growth of Carob tree (Ceratonia siliqua L.) from Gouraya National park (Bejara, Algeria). Reforesta, (10) (2020) 1-10.
20- L. Liu, W. Xia, H. Li, H. Zeng, B. Wei, S. Han, and C. Yin, Salinity inhibits rice seed germination by reducing α-amylase activity via decreased bioactive gibberellin content. Frontiers in Plant Science, 9(2018) 275.
21- S. J. Alvarez-Mendez, A. Urbano-Gálvez, and J. Mahouachi, Mitigation of salt stress damages in Carica papaya L. seedlings through exogenous pretreatments of gibberellic acid and proline. Chilean journal of agricultural research, 82(1) (2022) 167-176.
22- A. K. Atteya, R. S. El-Serafy, K. M. El-Zabalawy, A. Elhakem, and E. A. Genaidy, Exogenously supplemented proline and phenylalanine improve growth, productivity, and oil composition of salted moringa by up-regulating osmoprotectants and stimulating antioxidant machinery. Plants, 11(12) (2022) 1553.
23- M. R. H. Siddique, S. Saha, S. Salekin, and H. Mahmood, Salinity strongly drives the survival, growth, leaf demography, and nutrient partitioning in seedlings of Xylocarpus granatum J. König. iForest-Biogeosciences and Forestry, 10(5) (2017) 851-856.
24- M. S. Yousaf, I. Ahmad, M. Anwar-ul-Haq, M. T. Siddiqui, T. Khaliq, and G. P. Berlyn, Morphophysiological response and reclamation potential of two agroforestry tree species (Syzygium cumini and Vachellia nilotica) against salinity. Pak. J. Agri. Sci, 57(5) (2020) 1393-1401.
25- O. S. Tomar, P. S. Minhas, V. K. Sharma, Y. P. Singh, and R. K. Gupta, Performance of 31 tree species and soil conditions in a plantation established with saline irrigation. Forest Ecology and Management, 177(1-3) (2003) 333-346.
26- J. Gupta, R. K. Dubey, N. Kaur, and O. P. Choudhary, Physiological response of ornamental tree species to induced salinity. Indian Journal of Agricultural Sciences, 87, 5(2017.(
27- J. Gupta, R. K. Dubey, O. P. Choudhary, and N. Kaur, Effects of salinity on growth and physiology of some sub-tropical ornamental trees in punjab. Agric Res J 56 (3) (2019) 480-492.