تأثير المعاملات المختلفة والري بمستويات متزايدة من ملحيNaClو Na_2So_4 في انبات بذور ومؤشرات نمو بادرات الأكاسيا فارنزيانا

خزامى شيخ سعيد*، غصون سمان، محي الدين قواس***، محمد الخطيب*****

*طالبة دراسات عليا(ماجستير) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

**أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

*** أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

**** أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

الملخص

نفذ هذا البحث لدراسة تأثير المعاملات المسبقة في تسريع انبات بذورها وزيادة نسبة انباتها وكذلك معرفة درجة تحملها للملوحة ضمن أطباق بتري. تم اجراء تجربتين الأولى: معاملة البذور بعدة معاملات لكسر السكون الغلافي واختيار المعاملة الأفضل والثانية: ري البذور بعد معاملتها بالمعاملة الأفضل بمياه ذات مستويات ملحية مختلفة من ملحي NaClوNa_2So_4 (2, 4, 6, 8) ميلليموز/سم بالإضافة لمعاملة الشاهد. نفذت كلا التجربتين وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية وبواقع 4 مكررات. أظهرت النتائج للتجربة الأولى: أن معاملتي الكسر اللطيف وحمض الكبريت المركز98% كانتا الأفضل في زيادة نسبة الانبات إلى 95%-97% وخلال مدة انبات (26-24) يوماً على التوالي لتأتي بالدرجة الثانية معاملة الخدش في نسبة الانبات54% وفي مدة الانبات(26يوماً). كما أظهرت النتائج للتجربة الثانية: أن ازدياد المستوى الملحي في وسط النمو سبب تراجعاً معنوياً في نسبة انبات بذور الأكاسيا فارنزيانا والتي أصبحت

عند المستوى الملحي الرابع 41.61%-16.65% لملحي NaClو Na2So4 على التوالي. كما اشارت النتائج ان الملوحة المتزايدة سببت تراجعاً في مؤشرات النمو لكلا النوعين ومع ذلك أظهر النوع تحملاً للملوحة إذ استمر بالانبات والنمو والتطور في المستوى الملحي الأعلى (8ميلليموز/سم).

الكلمات المفتاحية: المعاملات المختلفة، ملوحة، انبات، مؤشرات نمو، أكاسيا فارنزيانا

Effect of Various Transactions and Irrigation with Increased Level of Saline NaCl, Na_2So_4 on Seed Germination and Growth Indicators of *Acacia farnesiana*

***Khozama sheikh saeed, **Ghosoun samman, ***Muhyiddin Kawas, ****Mohammed Al-khatib**

***Post Graduate student (MSc) Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agricultural, University of Aleppo.**

****Professor Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agricultural, University of Aleppo.**

***** Professor Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agricultural, University of Aleppo.**

****** Professor Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agricultural, University of Aleppo.**

Summary

The search was conducted to study the effect of pretreatment in accelerating the germination of *Acacia farnesiana* seeds and increasing their germination percentage, as well as knowing the degree it is tolerance to salinity in petri dishes. Two experiments were carried out, the first: treating seeds with several treatments to breaking dormancy seeds and choosing the best one. the second: seeds were irrigated by different levels from NaCl, Na_2So_4 salts (ECw=2,4,6,8)mmos/cm comparing with control, after treating them with the best treatment. Trinl was conducted by using completely randomized design with four replicates. Results showed for the first experiment: that the treatment of gentle breaking and sulfuric acid 98% for one hoar had the highest percentage germination (97-95)% during (26-24) days respectively, to

coming the nicking in second degree (54%) during (26)days. Also the results of the second experiments showed that increasing of salt cacentration in growth media caused significant decreasing in germination percentage of *A.farnesiana*, Which were at four level (41.61%-16.65)% for salts NaCl, Na_2So_4, respectively. Indication to that, the results indicates that elevated salinity caused gradual decreasing in studied traits for two salts, but the species tolerance to salinity levels (8mmos/cm) no symptoms were found on seedlings.

Keywords: Several treatments, Salinity, Germination, Growth indicators, *Acacia farnesiana*.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد النوع *Acacia farnesiana* أحد نباتات الفصيلة الميموزية Mimosaceaeالتي تتبع رتبة البقوليات Leguminales من صف مستورات البذور Angiospermopsida والتي تتميز بأنها من الأنواع الحراجية الشجيرية دائمة الخضرة التي تنتشر طبيعياً في جنوب الولايات المتحدة الأميركية وشمال المكسيك ثم أدخلت إلى دول عدة منها أوروبا، شمال أفريقيا، شبه الجزيرة العربية، باكستان، الهند، استراليا، سورية.

وتعد نوعاً متعدد الأغراض فلها دور بيئي حيث تستخدم في تثبيت الكثبان الرملية وفي مشاريع التشجير الوقائي لمكافحة التصحر، وللزينة لمنظرها الجميل في الحدائق وجوانب الطرقات والأحزمة الخضراء ولها أهمية اقتصادية فأوراقها وثمارها مرغوبة جداً من قبل الحيوانات وتتحمل الرعي[11], [24] وتحتوي قشرتها على مواد عفصية وتتكاثر جنسياً بالبذور التي تمتاز بقساوة أغلفتها إلى حد كبير لذلك تحتاج بذورها للمعاملة قبل زراعتها لتسريع عملية انبات البذور وهي من الأنواع بطيئة النمو [25].

تعد مرحلة الإنبات والنمو الأولي من أكثر مراحل النمو حساسية للملوحة، وهما مرحلتان مهمتان في حياة النباتات [29]، حيث تسبب الملوحة ارتفاع تركيز الأملاح في الطبقة السطحية التي توجد فيها البذور نتيجة فقد الماء بالتبخر وزيادة تراكم الأملاح وانتقالها من الطبقات السفلى إلى الأعلى من التربة عن طريق الخاصية الشعرية [15] مما يقلل من الماء المتاح في مهد البذرة وبالتالي يكون التأثير السلبي بخفض مستوى الماء في التربة في مرحلة الإنبات يؤدي إلى تناقص في نسبة إنبات البذور [19].

تعتبر عملية استصلاح الأراضي وإعادة تأهيل الأراضي المتملحة من خلال الاهتمام بإنشاء المصارف وغسيل الأملاح والصرف الجيد مكلفة جداً [1] وكان الاتجاه الحديث في إدارة الأراضي المتملحة هو استخدام الطرق البيولوجية عن طريق استزراع أنواع محصولية أو رعوية أو حراجية متحملة للملوحة ضمن أنظمة زراعية حراجية بعد إخضاعها لعمليات الاختبار والانتخاب لاختبار الأنواع التي تستطيع تحمل الملوحة [28] أو استخدام تقنيات محددة تزيد من قدرة النباتات على إعطاء إنتاجية أفضل في الترب المالحة، كنقع البذور قبل الزراعة في مستويات مختلفة من المياه المالحة لزيادة درجة مقاومتها للملوحة وزيادة الإنتاجية للنباتات في الظروف الحقلية لأن تعريض البذور قبل زراعتها لملوحة عالية يحدث تغيرات فيزيولوجية في أجنة البذور تجعل البادرات والنباتات الناتجة أسرع تأقلماً مع ظروف الملوحة العالية [40],[4],[3],[8] .

فقد وجد [7] أن بذور الأكاسيا الرعوية تحتاج لمجموعة من المعاملات (حمض الكبريت، ماء ساخن، تنضيد) قبل زراعتها بهدف رفع نسبة إنبات بذورها المتدنية وكسر طور السكون الغلافي.

كما وجد [41] في دراستهم لتأثير معاملات مختلفة في انبات بذور نوعي اللوسينا والأكاسيا فارنزيانا كالخدش بورق مصنفر، النقع بالماء الساخن لدرجة حرارة 70 ْم ولفترات زمنية مختلفة (4،8،12،16،20،24 دقيقة)، النقع بالماء الساخن لدرجة حرارة 70 ْم لمدة 20دقيقة ومن ثم النقع بالماء العادي لفترات زمنية مختلفة (24،48،72ساعة) أن الخدش ساعد في زيادة نسبة انبات بذور الأكاسيا فارنزيانا إلى 56%.

كذلك وجد الباحثون [31] في دراستهم لتأثير معاملات مختلفة (النقع بالماء المقطر، والنقع بحمض الكبريت المركز (98%) لمدة 60دقيقة و90دقيقة و120دقيقة) بالإضافة لعدم النقع (الشاهد) في إنبات بذور ثلاثة أنواع من الأكاسيا *syanophylla* *A.farnesiana, A.decarrens, A.* في أطباق بتري أن نقع بذور الأكاسيا فارنزيانا

في حمض الكبريت المركز لمدة60دقيقة زاد نسبة الانبات إلى 97% وأن زيادة فترة النقع بحمض الكبريت المركز إلى 120 دقيقة أدى إلى تناقص هذه النسبة إلى 43%.

أيضاً بينت الدراسة التي أجرتها [9] أن ري بذور *Acacia cyanophylla* بمستويات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم (6.7, 5.5 ,3.2) ميلليموز/سم كان له تأثير عالي المعنوية في متوسط نسبة الانبات وطول البادرات وعدد الأوراق حيث كانت أعلى نسبة انبات عند مستوى الملوحة (EC=3.2 ميلليموز/سم) 64% ثم أخذت تتناقص تدريجياً بازدياد التراكيز الملحية 61%، 60% لتكون الأعلى في معاملة الشاهد والتي بلغت 66%.وكذلك تفوق المستوى الملحي الأول منNaClعلى باقي المستويات الملحية الأخرى في متوسط طول بادراتها حيث سجلت أعلى متوسط وبلغ34.85سم ثم تلاها معاملة الشاهد30.4سم ليتناقص بعد ذلك ويبلغ 28.96سم و28.29سم في المستويين الملحين الثاني والثالث على التوالي وكذلك سلك السلوك نفسه في متوسط عدد الأوراق حيث كان المستوى الأول هو الأفضل (28ورقة في البادرة) ثم اخذ يتناقص مع ازدياد المستوى الملحي وكذلك متوسط اقطار البادرات مقارنة بمعاملة الشاهد التي كانت الأفضل في جميع مؤشرات النمو بعد انبات بذورها.

بالإضافة لذلك وجد [25] في دراسته لكسر طور السكون ثلاثة أنواع من العائلة البقولية *Acacia farnesiana, Albizia lebbede, Acacia arabica* بعد إخضاعها لثلاث معاملات (النقع بالماء العادي لمدة 12ساعة، الخدش بورق مصنفر، النقع في الإيتانول بتركيز (10%) لمدة 3 ساعات، بالإضافة للشاهد) أن أعلى نسبة إنبات سجلت عند معاملة البذور بالخدش كانت 33% ثم تدنت في المعاملات الأخرى بينما لم يكن هناك إنبات للبذور غير المعاملة.

كما قام [37] بدراسة تأثير التقسية الملحية بمحلول NaCl في انبات ونمو بذور 10أنواع من جنس الأكاسيا *A.bivenosa, A.coriacea, A.elata, A.farnesiana, A.nolotica, A.salicina, A.saligna, A.senegal, A.tortilis and A.tumida*

فتبين أن نقع البذور في وسط ملحي تركيزه 250مول/م3 لمدة 24 ساعة أدى إلى انخفاض نسبة الانبات مقارنة بالظروف الطبيعية.

كذلك بيّن [14] في دراسته لمعرفة عتبة الملوحة عند بعض الأنواع الشجرية والشجيرية الحراجية والرعوية فوجد إن معظم الأنواع التي تتبع جنس الأكاسيا تتحمل عتبة الملوحة (EC=9-11ميلليموز/سم)

أهمية البحث:

تعد عملية استزراع أنواع حراجية متحملة للملوحة ضمن الأنظمة الزراعية الحراجية الرعوية من الطرق البيولوجية الرديفة أو البديلة لعمليات استصلاح الأراضي ذات التكلفة العالية، ونظراً لأهمية نوع الأكاسيا فارنزيانا كونه نوع متعدد الأغراض، ومتحملة للملوحة مرجعياً، ولكن لم تجر دراسات محلية عليه لتأكيد أو نفي ذلك ونظراً لكون هذه الدراسة أولية فقد تم زراعته بأطباق بتري ولمعرفة المعاملة التي تسرع من انبات بذوره لمعرفة مدى قدرته على الانبات والنمو تحت ظروف الاجهاد الملحي والتركيز الذي يستطيع تحمله.

أهداف البحث:

1-دراسة تأثير المعاملات المختلفة في كسر طور السكون لغلاف بذور الأكاسيا فارنزيانا وتسريع انباتها.

2-دراسة تأثير الري بمستويات متزايدة من ملحي كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم في انبات بذور الأكاسيا فارنزيانا.

مواد وطرائق البحث:

المادة النباتية:

تم الحصول على بذور الأكاسيا فارنزيانا *Acacia farnesiana* من الأمهات الشجيرية النامية في بعض الحدائق المنتشرة في مدينة حلب حيث جمعت قرونها الناضجة حديثاً في تاريخ 2019/7/7 ثم تم تنظيف البذور وتنقيتها وتدريجها حيث بلغ وزن الألف بذرة 104غ، نسبة النقاوة 100%، متوسط عدد البذور في الكيلو غرام الواحد 9615 بذرة.

مكان تنفيذ التجربة:

مشتل حراج حلب التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في مدينة حلب.

تصميم التجربة:

تم اجراء تجربتين الأولى اخضاع البذور لعدة معاملات بغية كسر طور السكون الغلافي والثانية المعاملة الأفضل التي أعطت أعلى نسبة انبات لبذور الأكاسيا فارنزيانا يتم معاملة البذور بها من جديد ومن ثم زراعتها وريها بأربع مستويات مختلفة من ملحي كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم لمعرفة درجة تحملها للملوحة في فترة الانبات وكانت على الشكل التالي:

التجربة الأولى:

نفذت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية بواقع 9 معاملات و4مكررات لكل معاملة وبمعدل 3بذور في كل طبق بتري وذلك بغية كسر طور السكون الغلافي لبذور الأكاسيا فارنزيانا حيث زرعت البذور في الأطباق البترية على ورقة ترشيح Watman نمرة 40، وكانت المعاملات وفق الآتي:

M1– نقع البذور بحمض الكبريت المركز تركيز (98%) لمدة ساعة ثم غسيل البذور بالماء العادي أكثر من مرة لإزالة تأثير الحمض، M2– نقع البذور بالايتانول تركيز 10% لمدة 3ساعات، M3– نقع البذور بحمض الجبريليك 1000ppm لمدة 2ساعة، M4– النقع بالماء المغلي لمدة 3دقائق ثم بالماء العادي لمدة 12ساعة، M5– النقع بالماء الساخن 70 ْم لمدة 20دقيقة ثم تركه بالماء العادي لمدة 24ساعة، M6– النقع بالماء العادي لمدة 24ساعة، M7– الخدش أي حك البذور باستخدام ورق مصنفر (ورق الزجاج)، M8– الكسر اللطيف باستخدام السكين بنية احداث شق خفيف في غلاف البذرة، M9–الشاهد زراعة البذور مباشرة بدون معاملة.

وتمت الزراعة بتاريخ 2020/3/6 وتم ري البذور المزروعة كلما دعت الحاجة مع مراقبتها اليومية حتى انتهاء فترة اختبار الانبات المعتمدة دولياً حسب القواعد الدولية لاختبارات البذور وهي بحدود 40–45 يوماً [18] وتم حساب النسبة المئوية للإنبات من القانون:

نسبة الانبات = عدد البذور النابتة/ عدد البذور الكلي المزروع*100

التجربة الثانية:

تم معاملة البذور بالمعاملة الأفضل لكسر طور السكون الغلافي لبذور الأكاسيا فارنزيانا والتي أعطت أعلى نسبة انبات، ثم تم زراعتها في الأطباق البترية، وتم إضافة كل نوع ملحي بأربع مستويات إضافة للشاهد (الري بمياه عذبة)، حيث كانت مستويات ملح كلوريد الصوديوم (2:T1، 4:T2، 6:T3، 8:T4) ميلليموز/سم، أما مستويات ملح كبريتات الصوديوم(2:T1، 4:T2، 6:T3، 8:T4) ميلليموز/سم. وتم تحضير التراكيز الملحية في مخبر فيزيولوجيا الأشجار الحراجية التابع لقسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة وذلك باستخدام ماء ذو رقم حموضة pH=6.95، وناقلية كهربائية 0.38 EC=ميلليموز/سم، أما الملح فتمت إضافة (0, 1.28, 2.56, 3.84, 5.12) غ/ل

المقابلة للتراكيز (0, 2, 4, 6, 8) ميلليموز/سم على التوالي وبنفس الطريقة لملح كبريات الصوديوم. وذلك اعتماداً على معادلة التحويل التالية: 1ميلليموز/سم =640 ملغ/ل أو ppm [10] وبعد زراعة البذور بتاريخ 2020/4/25 تم ترطيب الأطباق بالمحاليل الملحية بشكل دوري كلما دعت الحاجة (كل ثلاثة أيام مرة) لحين انتهاء مرحلة الانبات حيث حسبت نسبة الانبات المئوية ثم اخذت قراءات عن طول الجذر الاولي (المجموع الجذري) وطول الساق (المجموع الهوائي) ليتم جمعها لحساب طول البادرة بالكامل، مع اخذ الوزن الرطب للبادرة على الميزان الحساس (4 أرقام بعد الفاصلة) طراز precisa XB 220A سويدي الصنع.

أجري تحليل التباين Analysis of variance للنتائج التي تم الحصول عليها، وقورنت المتوسطات باستخدام قيمة أقل فرق معنوي L.S.Dعند مستوى5% باستخدام برنامج Genstat V12.0.

النتائج:

أولا: تأثير المعاملات المختلفة في كسر طور السكون الغلافي لبذور الأكاسيا فارنزيانا:

1-الزمن اللازم لبدء انبات بذور الأكاسيا فارنزيانا واتمام انباتها (مدة الانبات):

بدأت بذور الأكاسيا فارنزيانا بالانبات بعد 7 أيام في معاملة النقع بحمض الكبريت المركز98% وبعد 9أيام في معاملتي الخدش باستخدام الورق المصنفر والكسر اللطيف عن طريق السكين، وبعد 19 يوم في معاملة النقع بالماء الساخن70ْم لمدة 20 دقيقة. حيث استمرت فترة الانبات حوالي 17يوماً وذلك بدءاً من إنبات أول بذرة حتى الحصول على أعلى نسبة انبات، والتي بلغت97.94% ،95.88%،54.5%،42.06% لكل من المعاملات (الكسر اللطيف، حمض الكبريت المركز98% ،الخدش، الماء الساخن70ْ م)على الترتيب بينما كانت معاملة الشاهد هي الأقل في معدل الانبات

حيث لم تتجاوز نسبة الانبات4.25% (حيث بدأ الانبات في هذه المعاملة بعد20 يوماً واستغرقت فترة الانبات 20يوماً)، بينما بدأت البذور بالانبات بعد14 يوماً في معاملة النقع بالايتانول تركيز 10% لمدة3ساعات وبعد 15يوماً في كلٍ من المعاملات النقع بحمض الجبريليك1000ppm لمدة2 ساعة، النقع بالماء المغلي لمدة 3دقائق، النقع بالماء العادي لمدة24ساعة، كما هو موضح بالجدول (1)

جدول رقم(1): نتائج زمن الانبات لبذور الأكاسيا فارنزيانا تحت تأثير المعاملات المختلفة

المعاملة	رمزها	بدء الانبات(يوم)	نهاية الانبات(يوم)	مدة الانبات (يوم)
النقع بحمض الكبريت المركز(98%)لمدة ساعة	M1	7	17	24
النقع بالايتانول تركيز10%لمدة3 ساعات	M2	14	25	39
نقع بحمض الجبريليك 1000ppm لمدة2ساعة	M3	15	25	40
نقع بالماء المغلي لمدة 3دقائق	M4	15	25	40
النقع بالماء الساخن 70ْ م لمدة20دقيقة	M5	19	20	39
النقع بالماء العادي لمدة 24ساعة	M6	15	25	40
الخدش بالورق المصنفر	M7	9	17	26
الكسر اللطيف بواسطة السكين	M8	9	17	26
الشاهد	M9	20	20	40

2-تأثير المعاملات المختلفة في متوسط نسبة الانبات:

أثرت المعاملات المختلفة لبذور الأكاسيا فارنزيانا *Acacia farnesiana* في نسبة انباتها تأثيراً كبيراً وبفروق إحصائية عالية المعنوية ($P\leq0.01$)، فلدى المقارنة بين متوسطات المعاملات لوحظ تفوق المعاملتين M8وM1 على باقي المعاملات وبلغت 97.94-95.88% على الترتيب، وهذا يدل على أن معاملة البذور قبل الزراعة ساعد في تليين قشرة البذور مما حفز الجنين على البزوغ ومحاولة اختراق القشرة نتيجة تسهيل

عمليات التشرب والتبادل الغازي التي استفاد منها الجنين في إنباته وانخفضت إلى 54.5%، 42.06%، 31.5%، 10.62%، 10.56%، 6.38%، 4.25% في المعاملات (M9, M6, M3, M4, M2, M5, M7)على التوالي كما موضح في الجدول(2).

جدول رقم (2): تأثير المعاملات المختلفة لبذور *Acaia farnesiana* في متوسط نسبة انباتها

المعاملة	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
متوسط نسبة الانبات%	95.88	31.5	10.56	10.62	42.06	6.38	54.5	97.94	4.25
P	0.003	0.445	0.611	0.445	0.024	0.611	0.036	0.234	0.445
$L.S.D_{5\%}$	23.9	11.47	16.89	14.05	20.94	16.82	24.35	16.94	14.05

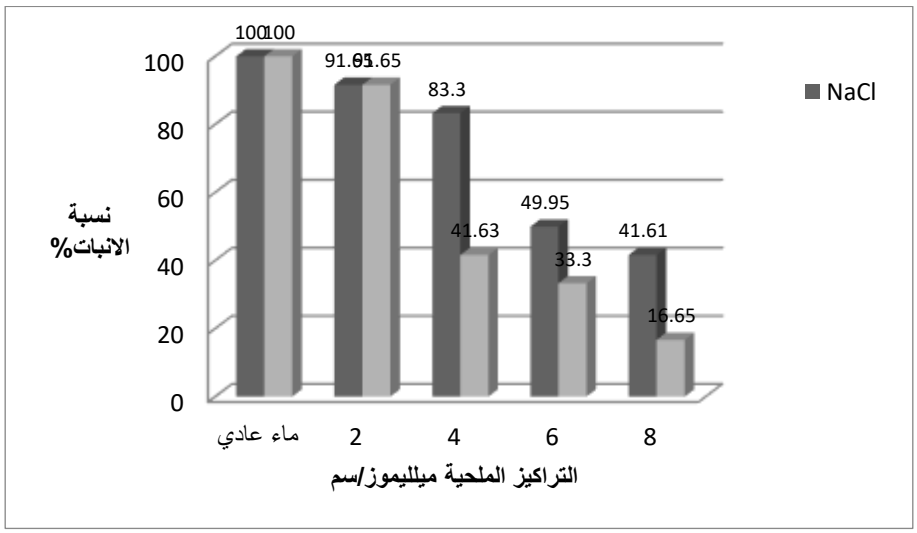
ثانياً: تأثير مستويات ملوحة مياه الري في مؤشرات الانبات والنمو لبذور الأكاسيا فارنزيانا

1-تأثير مستويات ملوحة مياه الري في متوسط نسبة الانبات:

أشارت نتائج التحليل الاحصائي أن الري بمياه مالحة ذات تراكيز مختلفة أثر في نسبة انبات بذور الأكاسيا فارنزيانا بفروق إحصائية عالية المعنوية ($P\leq0.01$)، وعند المقارنة بين المتوسط العام للمعاملات تبين انخفاض نسبة الانبات مع زيادة تركيز الأملاح في مياه الري، حيث كانت نسبة الانبات أعلى في المعاملة T1(الري بمحلول ملحيNaClتركيزه EC=2ميلليموز/سم) وبلغت91.65%وانخفضت نسبة الانبات عند المعاملة T2(الري بمحلول ملحي NaCl تركيزه EC=4ميلليموز/سم) وبلغت 83.30% لتصبح في المعاملتين T3 (الري بمحلول ملحي NaClتركيزه EC=6ميلليموز/سم)و

T4(الري بمحلول ملحي NaCl تركيزه EC=8ميلليموز/سم) 49.95% ،41.65% على التوالي، بينما كانت نسبة الانبات في الشاهد T0(الري بمياه عذبة) 100%.

كذلك أثر الري بتراكيز ملحية مختلفة من ملح كبريتات الصوديوم تأثيراً معنوياً عالي المعنوية ($P\leq0.01$) في نسبة انبات بذور الاكاسيا فارنزيانا حيث بلغت نسبة انبات أعلى قيمة لها في المعاملة الملحية(T1) ومع إضافة التراكيز الملحية بالمقارنة مع الشاهد لوحظ انخفاض تدريجي في نسبة الانبات مع ملاحظة أن نسبة الانبات كانت مرتفعة في المستوى الأول(الري بمحلول ملحي Na_2So_4تركيزه EC=2ميلليموز/سم) 91.65%وتلاها المستوى الملحي الثاني (الري بمحلول ملحي Na_2So_4تركيزه EC=4ميلليموز/سم) وبلغت 41.63% ثم تناقصت تدريجياً بازدياد الملوحة لتصل إلى33.3 % عند المستوى الثالث(الري بمحلول ملحي Na_2So_4تركيزه EC=6ميلليموز/سم) لتنخفض أكثر عند المستوى الرابع (الري بمحلول ملحي Na_2So_4تركيزه EC= 8ميللموز/سم)وتصبح 16.65% أما معاملة الشاهد(الري بمياه عذبة) فكانت 100%



شكل رقم (1): تأثير الري بمستويات مختلفة من ملحي NaClوNa_2So_4 في متوسط نسبة انبات بذور الاكاسيا فارنزيانا

2-تأثير التراكيز الملحية لمياه الري في نمو وتطاول البادرة:

أثرت التراكيز الملحية من ملحي NaClوNa_2So_4 في مؤشرات النمو (طول الجذر، طول السويقة، طول البادرة) وبدلالة احصائية عالية المعنوية($P\leq0.01$) (الجدول 3).

جدول رقم (3): مؤشرات النمو لبادرات الأكاسيا فارنزيانا تحت تأثير الري بمستويات متزايدة من ملحي NaClو Na2So4

النوع الملحي	التراكيز الملحية	متوسط طول الجذر (سم)	متوسط طول السويقة (سم)	متوسط طول البادرة (سم)
	0	0.2064	1.405	1.6114
	1	0.1886	1.279	1.4676
NaCl	2	0.1767	1.359	1.5357
	3	0.1714	1.097	1.2684
	4	0.1275	0.903	1.0305
	P value	<0.001	<0.001	<0.001
	$L.S.D_{5\%}$	0.0714	0.4847	1.0839
	0	0.1808	1.213	1.3938
	1	0.1683	1.195	1.3633
Na2So4	2	0.1583	1.189	1.3473
	3	0.1481	1.167	1.3151
	4	0.1464	0.993	1.1394
	P value	<0.001	<0.001	<0.001
	$L.S.D_{5\%}$	0.058	0.448	1.0018

حيث أظهرت التحاليل الإحصائية وجود دلالة معنوية ($P\leq0.05$)بالنسبة لتأثير التراكيز الملحية لملح محلول NaCl في طول الجذر حيث تفوق التركيزين T0،T1على باقي

التراكيز وبلغ متوسط طول الجذر فيه 0.2064، 0.1886سم على التوالي، والذي تناقص في التراكيز الملحية الأخرى ليصبح (0.1767 ،0.1714 ،0.1275سم) لكل من المستوى T2، T3، T4على التوالي، ولوحظ أن أعلى متوسط طول سويقة كان في التركيز الملحي T1، T2وبلغ 1.405، 1.359سم على التوالي، مقابل أقل متوسط طول سويقة 0.903سم في التركيز الملحي T4 ،وعند الري بمحلول Na2So4 لوحظ وجود فروق عالية المعنوية في طول الجذر بين جميع التراكيز حيث كانت المتوسطات 0.1808، 0.1683، 0.1583، 0.1481، 0.1464سم في التراكيز T0، T1، T2، T3، T4على التوالي، صحيح أن هناك انخفاض في طول الجذر والسويقة مع ازدياد التركيز الملحي ليصل الى اقل قيمة له في التركيز الرابع الا أنه كان عالي المعنوية بالمقارنة مع الشاهد وكذلك بالنسبة لمتوسط طول السويقة كان هناك فروق عالية المعنوية بين جميع التراكيز وكانت 1.213، 1.195، 1.189، 1.167، 0.993سم في التراكيز T0، T1، T2، T3، T4على التوالي ونفس الامر بالنسبة لطول البادرة حيث كانت اطوالها في (1.3938، 1.3633، 1.3473، 1.3151، 1.1394) في التراكيز T0 ، T1، T2، T3، T4على التوالي (الجدول3).

المناقشة:

في هذا البحث تم دراسة الأكاسيا فارنزيانا *Acacia farnesiana* باعتبارها من الأنواع الحراجية البقولية متعددة الأغراض ومتحملة للملوحة ولكن تمتاز ببطء نموها وتدني نسبة انبات بذورها لوجود سكون غلافي يمنع دخول الماء والاكسجين، وبالتالي يحد من نشاط الجنين وانباته [32] وهذه مشكلة تعاني منها كثير من الأنواع الحراجية البقولية والتي يتطلب انتاجها في المشاتل معاملتها بعدة معاملات مع تأمين الظروف المناسبة لها من أجل التغلب على سكون بذورها وتسريع انباتها [16],[42] .

وبين[26] أن كل نوع حراجي يختلف عن النوع الحراجي الآخر في المعاملة اللازمة لكسر سكون البذرة الغلافي، وهذه المعاملات أجريت عليها دراسات عديدة من قبل

باحثين كثر نذكر منهم[22],[17],[6],[7],[2],[13] ومن هذه المعاملات، المعاملة الميكانيكية للبذور عن طريق احداث شق بسيط في غلاف البذرة بواسطة أداة حادة كالسكين أو القراضة، أو عن طريق احداث ثقوب في غلاف البذرة القاسي الصلب عن طريق حكها بورق مصنفر ؛[39] أو المعاملة بالماء المغلي أو الماء الساخن 70ْ م أو الماء العادي لفترات زمنية مختلفة [20] أو المعاملة الكيميائية كحمض كلور الماء أو حمض الازوت أو حمض الكبريت سواء كان مخفف أو مركز 98% وهو الأكثر استعمالا [30],[36] أو استخدام الايتانول بتراكيز مختلفة [25] .

تم معاملة بذور الأكاسيا فارنزيانا بعدة معاملات (النقع بحمض الكبريت المركز 98% لمدة ساعة، النقع بالايتانول 10% لمدة 3ساعة، النقع بحمض الجبريليك 1000ppm لمدة 2ساعة، النقع بالماء المغلي لمدة 3 دقائق ثم تركه بالماء العادي لمدة 12ساعة، النقع بالماء الساخن 70ْ م لمدة 20 دقيقة ثم تركه بالماء العادي لمدة 24 ساعة، النقع بالماء العادي لمدة 24 ساعة، الخدش أي حك البذور باستخدام ورق مصنفر، الكسر اللطيف باستخدام السكين، بالإضافة لمعاملة الشاهد زراعة البذور بدون معاملة).

وبالنتيجة، البذور التي زرعت مباشرة بدون معاملة كانت نسبة انباتها متدنية جدا مقارنة بالمعاملات الأخرى وهذا يؤكد أن بذور الأنواع البقولية ومنها الأكاسيا فارنزيانا تحتاج لمعاملة قبل الزراعة للتقليل من التأثير السلبي لقساوة غلاف بذورها وهذا ما أكده[35],[30],[21].

إلا أن المعاملة التي حققت أعلى نسبة انبات 97% وبأقل وقت ممكن 26 يوماً معاملة الكسر اللطيف والمعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة ساعة 95% خلال 24 يوماً ومعاملة الخدش بالورق المصنفر 56% خلال 26 يوماً وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها [31] بأن نقع بذور الأكاسيا فارنزيانا في حمض الكبريت

المركز 98% لمدة 60 دقيقة زاد نسبة الانبات إلى 97% وأن زيادة فترة النقع بحمض الكبريت المركز إلى 120 دقيقة أدى لتناقص هذه النسبة إلى 43%.

وكذلك يتوافق مع النتائج التي توصل إليها [36] في دراستهم تأثير عدة معاملات منها النقع بحمض الكبريت المركز لبذور *Acacia auriculiformis* أنه خلال 7أيام بدأت بذورها المنقوعة في حمض الكبريت المركز بالانبات وتراوحت نسبة الانبات بين(92 –96) %.

ويتوافق مع ماتوصل إليه [2] في دراستهم تأثير عدة معاملات منها حمض الكبريت لمدة (5–10دقائق) لبذور *Acacia geradii* و[6] على بذور الخرنوب وبذور الطلح.

أيضاً معاملة الكسر اللطيف ومعاملة الخدش كان لهما الدور الإيجابي في تسريع الانبات وزيادة نسبة الانبات وهذا يتوافق مع ماتوصل إليه [41] حيث زاد الخدش نسبة الانبات الى 56%.

لتتناقص نسبة الانبات بشكل كبير في المعاملات الأخرى كالنقع بالماء المغلي أو الماء الساخن أو الماء العادي ولفترات زمنية مختلفة ولم تتجاوز 50% وفي نفس الوقت استغرقت وقتاً أطول حتى تمت عملية الانبات لبذورها المعاملة 39–40 يوماً . [25]

الكثير من الدراسات التي أكدت أن الأنواع التي تنتمي لجنس الأكاسيا Acacia تمتاز بمقدرتها على تحمل الملوحة والجفاف [27],[43],[12] وذلك نتيجة امتلاكها مجموعة من الاليات التي تساعدها على التكيف مع هذه الظروف الصعبة [38]كإنتاج جذور كثيفة دقيقة وعميقة تساعده على امتصاص كمية اكبر من الماء وكذلك التقليص من مساحة الأوراق أو التقليل من انفتاح الثغور التنفسية الموجودة فيها أو سماكة الأوراق لتحمل الملوحة أو قلة الماء [23] فقمنا بدراسة نوع الأكاسيا

فارنزيانا وذلك بزراعتها مخبرياً وريها بمستويات ملحية متزايدة لمعرفة درجة تحملها للملوحة ومدى تأثيرها على نمو بادراته. فوجدنا أن النوع الملحي ومستوياته الملحية المختلفة أثروا في متوسط نسبة انبات بذورها وكذلك في مؤشرات النمو لبادراتها (طول الجذر، طول السويقة، طول البادرة) وتفوقت معاملة الشاهد على جميع المستويات الملحية في متوسط نسبة الانبات وبشكل عالي المعنوية حيث بلغت 83.30%لتبدأ بالانخفاض بشكل معنوي مع زيادة مستوى ملوحة مياه الري إلا أنها كانت مرتفعة عند المستوى الملحي الأول (2ميلليموز/سم) والمستوى الملحي الثاني (4ميلليموز/سم) وتدنت أكثر في المستوى الملحي الرابع (8ميلليموز/سم) وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل اليها [8],[5] عند دراستهم لتأثير الري بمياه مالحة في انبات بذور الاكاسيا سيانوفيلا والغليدتيشيا وهذا يؤكد ان مقدرة النبات على تحمل الملوحة تختلف باختلاف مراحل النمو مع استمرار الاجهاد الملحي، فالتركيز الملحي المنخفض يلعب دوراً محرجاً وبشكل غير مباشر في عملية انبات البذور عن طريق تليين قشرة البذرة القاسية، ولكن في مرحلة البادرات يختلف تحملها للتراكيز الملحية المختلفة. أيضاً كان تأثير Na_2So_4 مشابهاً لتأثير ملح NaCl في مؤشرات النمو لبادراتها حيث أثرت زيادة مستوى الملوحة سلباً في متوسط أطوال الجذور والساق وطول البادرة وبشكل عالي المعنوية($P<0.01$)

حيث تناقصت أطوالها بازدياد تراكم الاملاح والتي تؤدي لرفع الضغط الاسموزي وكذلك زيادة تركيز الايونات السامة في الوسط مما يتطلب جهدا اكبر من النباتات لامتصاص الماء والعناصر الغذائية الامر الذي ينعكس سلباً على انتاجيتها وهذا يتوافق مع ما توصل اليه [33] في دراسته لتأثير الملوحة في نمو بادرات *A.ampliceps* وكذلك [12] في دراستهم لتأثير الملوحة والجفاف في مؤشرات نمو نوعين من الأكاسيا *A.nilotica & A.ampliceps* حيث أدت زيادة الملوحة الى

التأثير سلبا وبشكل عالي المعنوية في خفض مؤشرات النمو وتطور الصفات كالأطوال والاوزان الجافة والرطبة لكل من الجذر والساق والبادرة والمسطح الورقي.

وعموماً، بينت نتائج هذا البحث أن بذور الأكاسيا فارنزيانا استطاعت الانبات في جميع مستويات الملوحة المدروسة وصحيح أن معدل النمو لجميع الأجزاء النباتية تناقص مع زيادة المستويات الملحية لكلا النوعين الملحيين، ويعزى ذلك إلى تراجع قيمة جهد الامتلاء داخل الخلايا النباتية مما أدى إلى تراجع استطالت الخلايا النباتية وبطء نمو النبات [34] ولكنها لاتصل إلى مستوى الموت في المستويات الملحية المرتفعة وكان ملح كلوريد الصوديوم بمستوياته المختلفة الأقل سلبية في تأثيره على انبات بذور ومؤشرات نمو الأكاسيا فارنزيانا مقارنة بملح كبريتات الصوديوم.

الاستنتاجات:

1- ضرورة معاملة بذور الأكاسيا قبل زراعتها للتقليل من الأثر السلبي لقساوة غلافها البذري.
2- كانت معاملتي الكسر اللطيف بواسطة السكين وحمض الكبريت المركز (98%) لمدة ساعة هما الأفضل في تسريع عملية الانبات وزيادة نسبة الانبات.
3- كان لزيادة التراكيز الملحية أثر سلبي ومعنوي في خفض نسبة الانبات مقارنة بمعاملة الشاهد.
4- أدت زيادة تراكم الاملاح إلى خفض مؤشرات نمو البادرات.
5- تتحمل بادرات الأكاسيا فارنزيانا للمستويات الملحية لملحيNaCl وNa_2So_4 حتى تركيز 8ميلليموز/سم إذ لم تظهر عليها آثار مرضية.

المقترحات:

1- ضرورة تأكيد ماتم التوصل إليه مخبرياً في اختيار المعاملة الأفضل لكسر سكون البذور الغلافي وتسريع انبات بذور الأكاسيا فارنزيانا متعددة الأغراض ضمن ظروف حقلية.

2- ضرورة اجراء دراسة مستقبلية لتحديد الأسس الفيزيولوجية والبيوكيميائية لتحمل الاجهاد الملحي لدى هذا النوع.

3- التأكد من فعالية الري بهذين النوعين الملحيين في مرحلة الانبات والنمو الأولي وحتى في مراحل النمو اللاحقة ضمن ظروف الزراعة الحقلية.

المراجع العربية:

1- الحسن، أحمد عبد المنعم. 1995-الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. المكتبة الأكاديمية، جامعة القاهرة، 328صفحة.

2- الرفاعي، عبدالله. الغامدي، عبدالله. 2009- دراسة بعض المعاملات لكسر طور السكون الغلافي لبذور الطلح الجيرادي Acacia geradii Bentham. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 25(1): 47-62.

3- العلي، عبد العزيز. 2008-تأثير التقسية الملحية والإجهاد الملحي في انبات بعض أصناف الخيار. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.24(2):47-67.

4- العودة، أيمن الشحاذة. أبو ترابي، بسام.2003- تقييم استجابة بعض مدخلات البندورة للإجهاد الملحي(NaCl). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية،19(1):51-67.

5- سمان، غصون. شعبان، أحمد. 2016-تأثير التقسية الملحية والري بمستويات متدرجة من ملح كلوريد الصوديوم في انبات بذور ومؤشرات نمو بادرات الأكاسيا سيانوفيلا *Acacia cyanophylla* والغليدتشيا *Gleditsia*

triacanthus. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد(118).

6- رمضان، سالم أحمد. الشتيوي، أمحمد امسيلخ. عبدالحميد، عمران الشقلاف 2019- كسر طور السكون الغلافي لبذور الخرنوب وبذور الطلح باستخدام حمض الكبريتيك المركز لفترات زمنية مختلفة. مجلة العلوم التطبيقية، العدد(2):124-134.

7- صبوح، نشأت. براقي، محمد علي. آرسلان، آوديس. 2008- اختبار معاملات إنبات لبذور الأكاسيا الرعوية *Acacia ampliceps*. المؤتمر العلمي السادس للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

8- عبيدين، رشا. سمان، غصون. حزوري، عباس. 2010-انبات ونمو بذور الأكاسيا سيانوفيلا *Acacia cyanophylla* المنقوعة في محلول ملحي والمعاملة بحمض الهيوميك تحت ظروف الملوحة. مجلة جامعة الفرات للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الأساسية، العدد(2)، صفحة: 43-62.

9- عبيدين، رشا. 2011- تأثير حمض الهيوميك والمياه المالحة في انبات بذور الاكاسيا سيانوفيلا. رسالة ماجستير، جامعة حلب، كلية الزراعة. 92صفحة.

10-قرواني، محي الدين. عجوري، عزيزة. الجاسم، فاطمة. قصاص، فاطمة. واعظ، أحمد 2000- الخصوبة وتغذية النبات (القسم العملي). مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة، 171صفحة.

11-نحال، إبراهيم، 2002-علم الشجر (الدندرولوجيا). مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب. كلية الزراعة، 600صفحة.

المراجع الأجنبية:

12-Abbas, G,M. Saqib, J. Akhtar and S.M.A. Basra. 2013- Salinity tolerance potential of two acacia species at early seedling stage. Pak. J. Agri. Sci. 50:683-688.

13−Aduradola AM, Shinkafi MA. 2003- Aspects of seed treatment for germination in termarindus indica linn. ASSET series A.33(4):29-34.

14- Ahmad. 1988- Salt tolerant species based on research in Pakistan. **15**-Almodares A., Hadi M.R., Dosti B. 2007- Effects of salt stress on germination percentage and seedling growth in sweet sorghum cultivars. Journal of Biological Sciences, 7(8):1492-1495.

16-Azad MS, Nahar N, Matin MA. 2013- Effects of variation in seed sources and pre-sowing treatments on seed germination of tamarindus indica: a multi-purpose tree species in Bangladesh. Forest Science and Practice 15:121-129.

17-Azad MS, Zedan-Al-Musa M, Matin MA. 2010- Effect of pre-sowing treatments on seed germination of melia azedarach. J. Forest. Res. 21(2):193-196.

18- Bekedan D.1979- Handbook of seedling evaluation. International Seed Testing Association, Zurich, 130 P.

19- Boydak M., Dirik F., Calikoglu M. 2003- Effect of water stress on germination six provenances of pinus from different bioclimatic zones in Turkey.Turk. J. Agric.,27:91-97.

20- Burrows GE, Virgona JM, Heady RD.2009- Effect of boiling water, seed coat structure and provenance on the germination of Acacia melanoxylon seeds. Aust J Bot 57:139-147.

21- Chauhan BS, Johnson DE 2009- Germination, emergence, and dormancy of Mimosa pudica. Weed Biol Manag 9:38-45.

22- de Faria SM, Diedhiou AG, de Lima HC, Ribeiro RD, Galiana A, Castilho AF *et al.* 2010- Evaluating the

nodulation status of leguminous species from the Amazonian forest of Brazil. J Exp Bot 61:3119-3127.

23- El-atta, H.A., I.M. Aref, A.I. Ahmed and P.R. Khan. 2012- Morphological and anatomical response of Acacia ehrenbergina Hayne and Acacia torttis (Forssk) Haynes subspp. Raddiana seedlings to induced water stress. Afr. J. Biotechnol. 11:10188-10199.

24- Erkovan Ibrahim H., Peter J. Clarke, Ralph D. B. Whalley. 2016- A review on General Description of Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn, J. of the Agreculturul Faculty. 47(1):71-76.

25- Hassanein, Anber M. A. 2015- Assessment of Same Important Tree Species for Production under Arid Zones Condition. World Journal of Agricultural Sciences ,1(5):325-330.

26- Hossain MA, Arefin MK, Khan BM, Rahman MA. 2005- Effects of Seed Treatments on Germination and Seedling Growth Attributes of Horitaki (Terminalia chebula Retz.) in the nursery. Res. J. Agric Biol. Sci. 1(2)135-141.

27- Gorai, M., A. Hachef and M. Neffati. 2010- Differential responses in growth and water relationship of MEDICAGO sativa (L.) cv. Gabes and Astragalus gombiformis (Pom.) underwater- limited conditions. Emir. J. Food Agric. 22:1-12.

28- Guasmi F., Ferchichi A., Touil., Feres K., Marzougui N. 2007- Analysis of genetic diversity to salt stress of south Tunisian barley cultivars using agronomic parameters. Journal of Biological sciences, 7(3):475-485.

29- Katerji N., Van Hoorn J. W., Masterorilli A. 2004- Comparison of corn yield response to plant. Agric. Water Manage., 65:95-101.

30- Kheloufi A, Mansouri LM. 2017- Effect of sulphuric acid on the germination of a forage tree Acacia nilotica (L.)

subsp tomentosa. Livestock Research for Rural Development 29:1-11.

31- Kheloufi Abdenour, Mansouri, Lahouaria Mounia, Boukhatem, zianeb Faiza, 2017- Application and usa of sulphuric Acid Pretreatment to improve seed germination of three acacia species. REFOREST J.3:1-10.

32- Liu HL, Shi X, Wang JC, Yin LK, Huang ZY, Zhang DY. 2011- Effects of sand burial, soil water content and distribution pattern of seeds in sand on seed germination and seedling survival of Eremosparton songoricum(Fabaceae), a rare species inhabiting the moving sand dunes of the Gurbantunggut Desert of China. Plant Soil 345: 69-87.

33- Mahmood, K., G. Sawar, N. Hussain, H. Schmeisk and S. Muhammad. 2009- Effect of soil salinity and sodicity on growth parameters of Acacia ampliceps. Pak. J. Agric. Res. 22:132-139.

34- Munns, R. and M. Tester. 2008- Mechanisms of salinity tolerance. Ann. Rev. Plant Biol. 59:651-681.

35- Nasr SMH, Savadkoohi SK, Ahmadi E. 2013-Effect of different seed treatments on dormancy breaking and germination in three species in arid and semi-arid lands. For Sci Pract 15: 130-136.

36-Olatunji. D, Seun Maku. J. 2012-The effect of pre-treatments on the germination and early seedlings growth of Acacia auriculiformis Cunn. In African Journal of Plant Science. Doi:10.

37- Rahman M., Soomro U., Zahoor-Ul Hag M., Gul S. 2008- Effect of NaCl Salinity on Wheat (Triticumaestivum L.) Cultivars. World Journal of Agricultural Sciences 4(3):398-403.

38- Ramoliya, P. J. and A. N. Pandey. 2002- Effect of salinization of soil on emergence, growth and survival of seedlings of Acacia nilotica. Bot. Comp. 26:105-119.

39- Schmidt L. 2000- Guide to handling of tropical and subtropical forest seeds. Danida Forest. Seed centre. Humlebaeck, Denmark.

40- Sivritepe N., Sivritepe, H., Eris O. 2003- The effect of NaCl primingon salt tolerance in melon seedlings grown under saline conditions. Sci. Hort., 97:229-237.

41-Tadros, Maher., Samarah Nezar., Alqudah M-Ahmad. 2012-
Effect of different pre-sowing seed treatments on the germination of Leucaena leacocephala (lam.) and Acacia farnesiana (L.)New forests J.42(3):397-407.

42- Vargas G, Werden LK, Powers JS. 2015- Explaining legume success in tropical dry forests based on seed germination niches: a new hypothesis. Biotropica 47: 277-280.

43- Zlatev, Z. 2005- Effects of water stress on leaf water relations of young bean plants. J. Cent. Eur. Agric. 6:5-14.

In Arabic

1- Al-Hassan, Ahmed abdel moneim. 1995- Physiologicl basis of genetic improvement in plants. Academic library, Cairo University, 328 P.

2- Al-Rifai, Abdullah. Al-Ghamdi, Muhammad. 2009- study of some coefficients for breaking the phase of algal dormancy of seeds altalh algerady. Damascus University Journal of Agricultural Sciences. 25(1): 47-62.

3- Al-Ali, abdul Aziz. 2008- Effect of salt tempering and salt stress on the germination of some cucumber varieties. Journal of Damascus University of Agricultural Sciences. 24(2): 47-67.

4- Al-Aoudah, Ayman Alshahazeh. Abu Turabi, Bassam. 2003- Assessment of the response of some tomato inputs to salt stress (NAC). Journal of Damascus University of Agricultural Sciences, 19(1): 51-67.

5- Samman, Ghosoun. Shaaban, Ahmed. 2016- The effect of curing saline irrigation and low levels of salt and sodium chloride in the germination of seeds and the growth

indicators of Acacia cyanophella, Gleditsia triacanthus. Aleppo University research journal, Agricultural Science series (118).

6- Salem, Ramadan. Shtewi, Ahmed. Amsilkh, Muhammad. Imran Al-shaqlaf, Abdulhamid.2019- breaking the atmospheric dormancy phase of carob and talc seeds using concentrated surfuric acid for different periods of time. Journal of Applied Sciences, (2): 124-134.

7- Sabooh, Nashaat. Baraki, Muhammad Ali. Arslan, Odis. 2008- testing of germination coefficients for pastoral acacia seeds. Acacia ampliceps. Sixth scientific conference of the general authority for agricultural scientific research.

8- Obeden, Rasha. Samman, Ghosoun. Hazourim Abbas. 2010- germination and growth of Acacia cyanophylla seeds soaked in brine and treated with humic acid under salinity conditions. Journal of Euphrates University for scientific studies and research, basic science series, (2): 43-62.

9- Obeden, Rasha. 2011- Effect of humic acid and saline water on the germination of acacia cyanophylla seeds and its growth of seedling. Master thesis, Aleppo University, Faculty of Agriculture, 92.

10- Qarwani, Mohiuddin. Ajuri, Azizah. Jassim, Fatima. Kassas, Fatima. Waez, Ahmed. 2000- fertility and plant nutrition (practical section). Directorate of University books and publications, Aleppo University publications. Faculty of Agriculture, 171.

11- Nahal, Ibrahim, 2002- dendrology. Directorate of University books and publications University of Aleppo. Faculty of Agriculture, 600.