

تأثير مواعيد الزراعة والمعاملة بـ GA_4 و KNO_3 في انبات بذور ونمو شتلات نوعين من نبات البوهينيا *Bauhinia* spp.

بشار زكي امين قصاب باشى
أحمد عماد محمود الخiero
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل - العراق
E-mail: ahmed_alkhero@yahoo.com

الخلاصة

زرعت بذور شجارات البوهينيا للنوعين *Bauhinia purpurea* L. ذات الازهار الحمراء و *Bauhinia alba* H. ذات الازهار البيضاء في اربعة مواعيد هي 1/8/2011، 1/10/2011، 1/12/2011 و 3/1/2012 والمعاملة بنترات البوتاسيوم بتراكيز 100 و 200 ملغم/لتر او المعاملة بالجبرلين بتراكيز 50 و 100 ملغم/لتر بالإضافة إلى معاملة المقارنة التي عولت بالماء المقطر فقط لمعرفة أفضل نسبة مئوية للإنباتات وأفضل نمو للشتالات الناتجة، تشير النتائج إلى تفوق بذور النوع الأبيض على نسبة إنباتات بذور النوع الأحمر وكانت أعلى نسبة مئوية للإنباتات 83.16% من زراعة بذور النوع الأبيض، وتم الحصول على أعلى نسبة مئوية للإنباتات 66.45% من زراعة البذور عند الموعد الرابع، وتم الحصول على أعلى نسبة مئوية للإنباتات 82.33% من زراعة بذور المقارنة وهذه بدورها لم تختلف معنوياً مع نسبة إنباتات البذور المعاملة بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 او البذور المعاملة بـ 100 ملغم/لتر GA_3 ، وادت زراعة بذور النوع الأبيض في الموعد الرابع والمعاملة بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 الحصول على أعلى نسبة مئوية للإنباتات 100%， وكانت نسبة إنباتات بذور النوع الأحمر المزروعة في الموعد الرابع والمعاملة بـ 100 ملغم/لتر KNO_3 100%， وتم الحصول على أقل عدد أيام للإنباتات من زراعة بذور النوعين كليهما في الموعد الاول وللمعاملات المختلفة مقارنة مع باقي المواعيد، وتم الحصول على أعلى المعدلات لأطوال الشتالات وعدد الاوراق من زراعة بذور النوعين كليهما عند الموعد الاول وللمعاملات المختلفة مقارنة مع باقي المواعيد.

الكلمات الدالة: الإناث، اليوهينيا، البذور، نترات اليوتاسيوم، الجيرلين.

التاريخ تسليم البحث: 2013/4/17 ، وقيوه: 2013/12/2 .

المقدمة

تنتمي أشجار البوهينيا (خف الجمل) *Bauhinia* spp إلى العائلة البقولية Fabaceae، ويضم الجنس بوهينيا 150-200 نوع من النباتات المزهرة، موطن الشجرة الأصلي الهند والصين وبورما، (Bailey، 1975 ومجهول، 1988) والبوهينيا شجيرات أو أشجار ذات أوراق شبيهة بخف الجمل، وهي إما دائمة الخضرة أو متساقطة الاوراق حسب الانواع والاصناف كما أن أزهارها ذات الوان متعددة تختلف باختلاف الانواع وتكون متجمعة في عناقيد وكل زهرة منها ذات خمس ورقات توسيعية غير متساوية وعشر أسدية فيأغلب الاحيان وقد يختزل العدد الى خمس أو ثلاث تشبه أزهار الاوركيد وتوجد في نورات راسيمية ذات لون أحمر أو أبيض تظهر في الشتاء والربيع عطرية وعرض قطرها يتراوح من 4-2 بوصات في العرض، والنورة غير محدودة عتفوية (السلطان وأخرون، 1992 والغيطاني، 1967). الثمرة قهوانية اللون يصل طولها من 15-30 سم وعرضها من 1.5-2.5 سم وتحتوي على 10-15 بذرة قهوانية اللون، أما البذور فيحصل قطرها من 13-16 ملم وسمكها من 1-2 ملم البعل (1967). تجود زراعتها في المناطق الاستوائية، وتنتج في انواع كثيرة من الاراضي مع وجود الصرف ودفء التربة، تتأثر بالصقيع ولا تقاوم الرياح إلى حد ما ويتحمل النوع الابيض برد الشتاء اكثر من النوع الاحمر، تتكاثر بالبذور والعقل والسرطانات وتعد من أجمل الأشجار التي تزدان بها الحدائق والطرقات، فضلاً عن جمال أزهارها التي تخرج في كتل كبيرة تملئ النبات في الربيع المبكر، وأوراقها ذات شكل جميل وخضرة يانعة يجعل الشجرة زاهية المنظر طول العام (السلطان وأخرون، 1992). تختلف الصفات الوراثية للنباتات الناتجة من البذور ويرجع السبب في ذلك الى اختلاف التراكيب الوراثية للبذور الناتجة من تضارب الاباء. إذ بينت Conceicao وأخرون (2000) ظهور فروقات معنوية عند زراعة بذور نوعين من البوهينيا هما *Bauhinia monandra* Britt. و *Bauhinia ungulate* L. إذ كانت نسبة إنبات بذور النوع *Bauhinia ungulate* L. 38 % وبدوره تفوق على النوع *Bauhinia monandra* Britt. الذي كانت نسبة إنبات بذوره 30 %. وزرع Yucedag

الباحث مستقل من ، رسالة ماجستير للباحث الثاني،

Gultekin (2011) بذور ثلاثة أنواع من البوهينيا *Bauhinia spp* هي *Bauhinia variegata* و *Bauhinia racemosa* و *Bauhinia purpurea* و ظهرت فروقات معنوية في نسبة إنبات البذور للأنواع الثلاثة وحصل على أعلى نسبة إنبات 68.49% من زراعة بذور النوع *Bauhinia variegata* في حين كانت أقل نسبة إنبات 64.73% من زراعة بذور النوع *Bauhinia racemosa*, وتعد عملية اختيار موعد زراعة البذور من العوامل المهمة التي تلعب دوراً كبيراً في إنبات البذور. إذ ذكر Gultekin (2011) أن زراعة بذور نباتات *Bauhinia purpurea* في مواعيد مختلفة من شباط – آب 2008 أدت إلى الحصول على أعلى نسبة إنبات للبذور 74.77% من زراعة البذور في شهر أذار في حين كانت أقل نسبة للإنبات 65.17% من زراعة البذور في شهر تموز، وبعد GA_3 أحدى المنظمات المهمة التي تلعب دوراً كبيراً في إنبات البذور. إذ بين Asiedu وأخرون (2012) أن معاملة بذور *Bauhinia rufescens* بتراكيز مختلفة من حامض الجيرليك متمثلة بـ 10، 30، 50، 70 و 90 ملغم/لتر من خلال نقعها لمدة 24 ساعة أدت إلى الحصول على أعلى نسبة للإنبات 88% من معاملة البذور عند التركيز 90 ملغم/لتر GA_3 في حين كانت نسبة إنبات بذور معاملة المقارنة صفر %، وبين العديد من الباحثين الدور الذي تلعبه نترات البوتاسيوم في إنبات بذور العديد من النباتات إذ بينت Conceicao وأخرون (2000) أن نقع بذور نباتات *Bauhinia ungulate* L. بـ 200 ملغم/لتر نترات البوتاسيوم لمدة 20 ساعة أدت إلى الحصول على أعلى نسبة للإنبات 67% في حين كانت نسبة إنبات بذور معاملة المقارنة 38%. وبين Asiedu وأخرون (2012) أن معاملة بذور *Bauhinia rufescens* بتركيز مختلف من نترات البوتاسيوم هي 100، 300، 500، 700 و 900 ملغم/لتر بنقعها لمدة 24 ساعة أدت إلى الحصول على أعلى نسبة للإنبات 67.3% من معاملة البذور بتركيز 900 ملغم/لتر KNO_3 في حين كانت نسبة إنبات بذور المقارنة صفر %.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الموعد الأمثل لزراعة بذور نوعين من شجيرات البوهينيا *Bauhinia purpurea* L. ذات الأزهار الحمراء و *Bauhinia alba* H. ذات الأزهار البيضاء من خلال معاملتها بتراكيز مختلفة من GA_3 و KNO_3 للحصول على أعلى نسبة إنبات وأفضل نمو للشتلات الناتجة.

مواد البحث وطراقيه

أجريت هذه الدراسة في جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات / قسم البستنة وهندسة الحدائق إذ جمعت بذور نوعين من نباتات البوهينيا من شجيرات بعمر 12 سنة تقريباً من حدائق جامعة الموصل وذلك عندما أصبح لون القرناتبني وقبل انفلاق القرنات وزرعت في سنادين بقطر 25 سم فيها تربة مزيجية مكونة من تربة نهرية ورمل بناء بنسبة 1:2 كل سنданة زرع فيها عشرة بذور بعمق 2 سم عن سطح التربة وشملت الدراسة تأثير ثلاثة عوامل مثل العامل الاول بذور نوعين من نباتات البوهينيا *Bauhinia purpurea* L. ذات الازهار الحمراء و *Bauhinia alba* H. ذات الازهار البيضاء ومثل العامل الثاني مواعيد الزراعة إذ زرعت بذور النوعين المذكورين في اربعة مواعيد هي 1/8/2011، 1/10/2011، 1/12/2011 و 1/3/2012 اما العامل الثالث متمثل بمعاملة النوعين كليهما وللمواعيد الاربعة بالجبرلين تركيز 50 و 100 ملغم/لتر او نترات البوتاسيوم تركيز 100 و 200 ملغم/لتر فضلاً عن معاملة المقارنة الغمر بالماء المقطر فقط وكانت مدة الغمر 12 ساعة للمعاملات المختلفة، وضفت سنادين الموعد الاول (1/8/2011) والثاني (1/10/2011) والرابع (1/3/2012) في الظلة الخشبية في حين وضفت سنادين الموعد الثالث (1/12/2011) في البيت البلاستيكي لأنخفاض درجات الحرارة وتم تغطية النباتات بالنايلون الزراعي الشفاف ووضع سداد عضوي متحلل أسفل السنادين وذلك لتوفير الحرارة اللازمة للإنبات مع تنفسة البيت بمدافئ كهربائية كما تم إدخال سنادين نباتات الموعد الثاني (1/10/2011) داخل البيت البلاستيكي في 15/11/2011 وذلك لأنخفاض درجات الحرارة ، وسجلت درجات الحرارة العظمى والصغرى داخل الظلة الخشبية والبيت البلاستيكي كما موضح في الجدول (1). وبعد مرور ثلاثة أشهر من زراعة بذور كل موعد سُجلت البيانات الآتية: النسبة المئوية للإنبات (%) = عدد البذور الناجبة / العدد الكلي للبذور $\times 100$. سرعة الإنبات: حُسبت طبقاً لمعادلة أستينو وأخرون (1963).

معدل أطوال الشتلات: حُسبت بأخذ معدل أطوال النباتات من سطح التربة إلى قمة النبات (سم). عدد الأوراق: حُسبت بأخذ معدلات عدد الأوراق لكل مكرر. نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design للتجارب العالمية لثلاث عوامل ، مثل العامل الاول الانواع ، في حين مثل العامل الثاني مواعيد الزراعة، وشمل العامل الثالث المعاملات المختلفة للجبرلين ونترات البوتاسيوم فضلاً عن معاملة المقارنة بدون معاملة (المعاملة بالماء المقطر فقط) وبذلك أصبح لدينا تجربة عاملية مكونة من 40 معاملة عاملية كل معاملة كررت ثلاث مرات وكل مكرر زرعت فيه عشرة بذور اعتمد في مقارنة المتوسطات على

اختيار نذن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5% (داود وعبد إلياس، 1990)، أجري التحليل الاحصائي للبيانات المدروسة بالحاسبة باستخدام برنامج SAS (Anonymous، 1996) مع ملاحظة إجراء التحويل الزاوي لبيانات النسبة المئوية للإنبات.

الجدول (1): المعدل الشهري لدرجات الحرارة ($^{\circ}\text{M}$) العظمى والصغرى في الظللة الخشبية والبيت البلاستيكى خلال مدة تنفيذ التجربة.

Table (1): Monthly means of maximum and minimum temperature degree in lath house and green house during experiment period.

السنة Year	الشهر Month	المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى $^{\circ}\text{M}$ monthly means of maximum degree temperature	المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى $^{\circ}\text{M}$ monthly means of minimum degree temperature
2011	أب August	42.4	25.8
	ايلول September	37.3	20
	تشرين الاول October	30.70	11.04
	تشرين الثاني * November	23.75	2.12
	كانون الاول * December	28.83	4.73
	كانون الثاني * January	28.14	7.42
	شباط * February	28.57	6.93
	اذار March	28.65	8.52
	نيسان April	29.76	12.12
	ايار May	38.36	20.04
	حزيران June	43.83	24.69

Temperature degree in green house

* درجات الحرارة داخل البيت البلاستيكي

النتائج والمناقشة

1- **النسبة المئوية للإنبات البذور:** يبين الجدول (2) ان النوع الابيض تفوق معنويًا على النوع الاحمر في النسبة المئوية للإنبات إذ كانت النسبة المئوية للإنبات البذور في النوع الابيض 83.16% في حين كانت هذه القيمة 45.16% للنوع الاحمر. قد يعود السبب في اختلاف النسبة المئوية للإنبات للنوعين كليهما إلى العوامل الوراثية المتعلقة بالنوع (الحاداد، 1995)، كما يبين الجدول أن للمواعيد الزراعية تأثيراً معنويًا في نسبة الإنبات إذ حصل على أعلى نسبة مئوية للإنبات 82.33% من زراعة البذور في الموعد الرابع وهذه بدورها تفوقت معنويًا عن باقي النسب المئوية. قد يعود السبب في ذلك إلى أن البذور التي زرعت في الموعد الرابع كانت الظروف الجوية ملائمة للإنبات إذ من مراجعة (الجدول 1) نلاحظ أن درجات الحرارة كانت 28 $^{\circ}\text{M}$ عند الزراعة وهذه الدرجة ازدادت تباعاً خلال هذه الفترات وصولاً إلى 38 $^{\circ}\text{M}$ في شهر ايار، كما يبين الجدول أن للمعاملات المختلفة تأثيراً في النسبة المئوية للإنبات إذ حصل على أعلى نسبة مئوية للإنبات 66.45% لمعاملة المقارنة وهذه بدورها لم تختلف معنويًا مع معاملة 200 ملغم/لتر KNO_3 ، معاملة 100 ملغم/لتر GA_3 . وحصل على أقل معدلات للإنبات من معاملة 100 ملغم/لتر KNO_3 ، 50 ملغم/لتر GA_3 . قد يعود السبب لذلك إلى اختلاف التركيز المختلفة للمواد المستعملة ، كما يبين الجدول

الجدول (2): تأثير الانواع ومواعيد الزراعة والمعاملة بـ GA_3 و KNO_3 في النسبة المئوية للإنبات (%) لنوعين من البوهينيا *Bauhinia spp* بعد ثلاثة أشهر من إنبات البذور.
Table (2): Effect of types, planting date and GA_3 or KNO_3 treatment in germination percentage for two types of *Bauhinia spp* after three months of seeds germination. (%)

نداخل الانواع مع المواقع Interaction types and dates	المعاملات Treatments					النوع Type	المواقع Dates
	100 GA_3 ملغم/لتر	50 GA_3 ملغم/لتر	200 KNO_3 ملغم/لتر	100 KNO_3 ملغم/لتر	المقارنة Comparison		
92.66 a	93.33 a-c	86.66 b-e	96.66 ab	90 a-d	96.66 ab	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الاول First date 2011/8/1
20.33 f	23.33 k-m	15 k-m	26.66 k-m	16.66 k-m	20 k-m	الاحمر <i>purpurea</i>	
86.66 b c	83.33 c-f	76.66 d-h	91.66 b-d	90 a-d	91.66 b-d	الابيض <i>alba</i>	الموعد الثاني Second date 2011/10/1
42.33 e	60 g-i	55 h-j	26.66 k-m	36.66 i-k	33.33 j-l	الاحمر <i>purpurea</i>	
76.66 d	90 a-d	73.33 d-h	73.33 d-h	63.33 f-h	83.33 c-f	الابيض <i>alba</i>	الموعد الثالث Third date 2011/12/1
29.99 f	53.33 h-j	53.33 h-j	8.33 m	11.66 lm	23.33 k-m	الاحمر <i>purpurea</i>	
76.66 d	53.33 h-j	53.33 h-j	100 a	86.66 b-e	90 a-d	الابيض <i>alba</i>	الموعد الرابع Fourth date 2012/3/1
87.99 ab	66.66 e-h	83.33 c-f	96.66 ab	100 a	93.33 a-c	الاحمر <i>purpurea</i>	
تأثير المواقع Effect dates of	نداخل المواقع مع المعاملات Interaction between dates and treatments						
56.49 c	58.33 b-d	50.83 de	61.66 bc	53.33 cd	58.33 b-d		2011/8/1
64.49 b	71.66 b	65.83 bc	59.16 b-d	63.33 bc	62.49 bc		2011/10/1
53.33 c	71.66 b	63.33 bc	40.83 e	37.49 e	53.33 cd		2011/12/1
82.33 a	59.99 b-d	68.33 bc	98.33 a	93.33 a	91.66 a		2012/3/1
تأثير الانواع Effect types of	نداخل الانواع مع المعاملات Interaction between types and treatments						
83.16 a	79.99 b	72.49 c	90.41 a	82.49 b	90.41 a	النوع الابيض <i>alba type</i>	
45.16 b	50.83 d	51.66 d	39.58 d	41.24 d	42.49 d	النوع الاحمر <i>purpurea type</i>	
	65.41 ab	62.08 b	64.99 ab	61.87 b	66.45 a	تأثير المعاملات Effect of treatments	

* القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل على انفراد ونداخلاتها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

Values with similar characters for each factor alone and their interactions do not differ significantly according to Duncan test polynomial under 5% probability level.

تأثير تداخل الانواع مع المواعيد إذ حصل على أعلى نسبة مئوية للإنبات 92.66 % من زراعة بذور النوع الابيض في الموعد الاول مع ملاحظة انخفاض النسبة المئوية للإنبات للمواعيد اللاحقة في حين كانت أعلى نسبة مئوية لإنبات بذور النوع الاحمر 87.99 % عند الموعد الرابع وقلت هذه النسبة للمواعيد الاول والثاني والثالث. قد تفسر هذه النتائج على أساس الاختلاف بين الانواع إذ ربما احتاجت بذور النوع الابيض إلى درجات حرارة مرتفعة نسبياً للإنبات في حين احتاجت بذور النوع الاحمر إلى درجات حرارة أقل لغرض إنبات بذورها (الجدول 1)، ومن مراجعة تداخل المواعيد مع المعاملات نلاحظ الحصول على أعلى نسبة مئوية للإنبات 98.33 % من زراعة البذور في الموعد الرابع والمعاملة بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 وهذه المعاملة لم تختلف معنوياً مع معاملة البذور بـ 100 ملغم/لتر KNO_3 للموعد الرابع وكذلك معاملة المقارنة للموعد الرابع. قد يعود السبب في ذلك إلى الدور الذي يلعبه عنصر البوتاسيوم في دخول الماء إلى الخلايا وبالتالي زيادة العمليات الحيوية داخل الخلية مثل نشاط الانزيمات وال المتعلقة بالتحلل المائي للنشا إلى السكريات والتي تعد مصدر الطاقة لإنبات الجنين ونموه، كما يلعب التتروجين دوراً في بناء الاحماض الامينية المختلفة ومن جملة هذه الاحماض حامض الميفالونيك الذي يدخل في بناء الجبرلين (النعيمي، 2000)، كما يبين الجدول الحصول على أقل نسبة مئوية لإنبات 37.49 % بمعاملة البذور بـ 100 ملغم/لتر KNO_3 في الموعد الثالث قد يعود السبب لأنخفاض النسبة المئوية لإنبات إلى انخفاض درجات الحرارة خلال هذا الموعد (الجدول 1)، ومن مراجعة تداخل الانواع مع المعاملات نلاحظ الحصول على أعلى نسبة مئوية لإنبات 90.41 % من زراعة بذور النوع الابيض غير المعاملة أو المعاملة بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 ، في حين كانت أقل نسبة مئوية لإنبات 39.58 % من زراعة بذور النوع الاحمر المعاملة بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 ، قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج الانواع والمعاملات، ومن مراجعة نتائج تداخل كل من الانواع والمواعيد والمعاملات نلاحظ الحصول على أعلى نسبة مئوية لإنبات 100 % من زراعة بذور النوع الابيض في الموعد الرابع والمعاملة بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 أو من زراعة بذور النوع الاحمر في الموعد الرابع والمعاملة بـ 100 ملغم/لتر KNO_3 ، في حين كانت اقل نسبة مئوية لإنبات 8.33 % من زراعة بذور النوع الاحمر في الموعد الثالث والمعاملة بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 ، كما يبين الجدول أن معاملة بذور النوع الاحمر بالجبرلين للموعدين الثاني والثالث أدت إلى زيادة النسبة المئوية لإنبات مقارنة مع معاملات المقارنة لكلا الموعدين إذ كانت هذه النسبة 60 % لبذور النوع الاحمر والمزروعة في الموعد الثاني عند المعاملة 100 ملغم/لتر GA_3 في حين كانت هذه النسبة لنباتات المقارنة وللموعد نفسه والنوع 33.33 %، وكانت النسبة المئوية لبذور عند المعاملة بـ 100 ملغم/لتر GA_3 في النوع الاحمر للموعد الثالث 53.33 % في حين كانت النسبة للبذور غير المعاملة وللموعد نفسه والنوع 23.33 %. قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج كل من النوع والمواعيد والمعاملات.

2- سرعة إنبات البذور: يبين الجدول (3) أن النوع الابيض استغرق 19.04 يوماً لإنبات متوفقاً على سرعة إنبات النوع الاحمر الذي احتاج 20.71 يوماً لإنبات. قد يعود السبب في ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الانواع والذي ربما يعود إلى اختلاف نضج البذور، كما يبين الجدول أن للمواعيد الزراعية تأثيراً معنوياً في سرعة الإنبات إذ حصل على أقل معدل لعدد الايام لإنبات 7.14 يوم وذلك من زراعة البذور في الموعد الاول وتوقفت معنوياً عن باقي المواعيد الاخرى في حين احتاجت بذور الموعد الثالث أعلى عدد أيام لغرض الإنبات 32.73 يوماً. قد يعود السبب في ذلك إلى الظروف الجوية الملائمة والمتمنية بدرجات الحرارة المرتفعة نوعاً ما عند الزراعة في الموعد الاول والثاني بعد ذلك انخفضت درجة الحرارة في الموعدين الثالث والرابع (الجدول 1)، كما يبين الجدول أن للجبرلين دوراً في تقليل عدد الايام الازمة لإنبات بشكل معنوي مقارنة مع معاملات KNO_3 والمقارنة إذ حصل على أقل معدل لعدد الايام الازمة لإنبات 18.58 يوماً من معاملة 100 ملغم/لتر GA_3 . قد يعود السبب في ذلك إلى الدور الذي يلعبه الجبرلين في تحسين إنبات البذور من خلال تحفيز بناء أنزيم الاميليز الذي يلعب دوراً في تحليل النشا إلى سكريات والتي تعد المصدر الرئيسي للطاقة والتي يحتاجها الجنين للنمو وإنبات (Hopkins and Hinner, 2004)، ومن مراجعة تداخل الانواع مع المواعيد نلاحظ أن أقل عدد أيام لازمة لإنبات كانت للموعد الاول وللنوعين كليهما بفارق معنوي عن باقي المعاملات إذ كانت 6.90 و 7.38 يوم للنوعين الابيض والاحمر على التوالي في حين كان أعلى معدل لعدد الايام الازمة لإنبات 35.12 و 30.34 يوماً من زراعة بذور النوعين الاحمر والابيض على التوالي عند الموعد الثالث.

الجدول (3): تأثير الأنواع ومواعيد الزراعة والمعاملة بـ GA_3 و KNO_3 في سرعة الإنبات (يوم) ل نوعين من البوهينيا *Bauhinia spp.*

Table (3): Effect of types, planting date and GA_3 or KNO_3 treatment in germination velocity (day) for two types of *Bauhinia spp.*

نداخل الانواع مع المواجهات Interaction types and dates	المعاملات Treatments					النوع Type	المواجهات Dates
	100 GA_3	50 GA_3	200 KNO_3	100 KNO_3	المقارنة Comparison		
6.90 f	6.63 1	7.611	7.40 1	6.671	6.191	الابيض <i>alba</i>	الموعد الاول First date 2011/8/1
7.38f	7.66 1	8.00 k 1	7.60 1	6.33 1	7.331	الاحمر <i>purpurea</i>	
9.00 e	7.66 1	10.00 j-1	10.33 j-1	6.66 j-1	10.33 j-1	الابيض <i>alba</i>	
11.93 d	9.66 j-1	10.33 j-1	12.33 jk	14.00 j	13.33 j	الاحمر <i>purpurea</i>	
30.34 b	26.44 hi	25.70 i	32.28 b-f	33.52 b-e	33.78 b-d	الابيض <i>alba</i>	
35.12 a	34.14 b-c	32.33 b-f	34.22 bc	35.66 ab	39.24 a	الاحمر <i>purpurea</i>	
29.33 b c	29.01 e-i	25.28 i	31.50 b-g	31.48 b-g	29.40 d-i	الابيض <i>alba</i>	
28.42 c	27.42 g-i	30.57 c-h	28.04 f-i	26.83 h-i	29.22 e-i	الاحمر <i>purpurea</i>	
تأثير المواجهات dates of Effect	نداخل المواجهات مع المعاملات Interaction between dates and treatments						
7.14 d	7.15 fg	7.80 fg	7.50 fg	6.50 g	6.76 g		2011/8/1
10.76 c	8.66 e-g	10.16 d-f	11.33 de	11.83 d	11.83 d		2011/10/1
32.73 a	30.29 c	29.01 c	33.25 b	34.59 a b	36.51 a		2011/12/1
28.87 b	28.21 c	27.93 c	29.77c	29.15 c	29.31 c		2012/3/1
تأثير الانواع Effect types of	نداخل الانواع مع المعاملات Interaction between types and treatments						
19.04 b	17.43 c	17.15 c	20.37 ab	20.33 ab	19.92 b	النوع الابيض <i>alba</i> type	
20.71 a	19.72 b	20.31 ab	20.55 ab	20.70 ab	22.28 a	النوع الاحمر <i>purpurea</i> type	
	18.58 b	18.73 b	20.46 a	20.52 a	21.10 a	تأثير المعاملات Effect of treatments	

* القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل على انفراد ونداخلاتها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

Values with similar characters for each factor alone and their interactions do not differ significantly according to Duncan test polynomial under 5% probability level.

قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج المواقع والأنواع كلاً على حدي، ومن مراجعة تأثير تداخل المواقع مع المعاملات نلاحظ أن البذور المزروعة في الموعد الاول بشكل عام ولجميع المعاملات أعطت أقل عدد أيام لازمة للإنبات وحصل على أقل عدد أيام لازمة للإنبات 6.50 يوم من معاملة البذور بـ 100 ملغم/لتر KNO_3 واحتاجت معاملة المقارنة للموعد الثالث إلى أعلى معدل لعدد الأيام الازمة للإنبات 36.51 يوماً. تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج المواقع والمعاملات، كما يبين الجدول من تأثير تداخل الانواع مع المعاملات إن معاملة 50 ملغم/لتر GA_3 ومعاملة 100 ملغم/لتر GA_3 للنوع الابيض أعطت أقل عدد أيام لازمة للإنبات 17.15 و 17.43 يوماً على التوالي وبدورها تفوقت معنوياً على باقي المعاملات في حين احتاجت بذور النوع الاحمر لمعاملة المقارنة أعلى معدل لعدد الأيام الازمة للإنبات 22.28 يوماً، ومن مراجعة بيانات التداخل الثلاثي للعامل المدروسة نلاحظ أن بذور النوعين الابيض والاحمر والمزروعة في الموعد الاول احتاجت أقل عدد أيام لازمة للإنبات مقارنة مع المواقع الاخرى وحصل على أقل عدد أيام لازمة للإنبات 6.19 يوم من زراعة بذور النوع الابيض غير المعاملة في الموعد الاول، في حين احتاجت بذور المقارنة للنوع الاحمر والمزروعة في الموعد الثالث على أعلى عدد أيام لازمة للإنبات 39.24 يوماً. قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج المواقع والأنواع والمعاملات كلاً على حدي.

3- معدل اطوال الشتلات: يبين الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية في معدل طول الشتلات الناتجة من إنبات بذور النوعين كليهما من أشجار البوهينيا، كما يبين الجدول إن زراعة البذور في الموعد الاول أعطت أعلى معدل لطول الشتلات 32.31 سم وتفوقت معنوياً عن باقي الشتلات للمواقع الاخرى في حين أعطت زراعة البذور في الموعد الثالث أقل طول للشتلات النابتة 6.20 سم قد يعود السبب في ذلك إلى الظروف الجوية لإنبات البادرات والنمو والتطور اللاحق بعد الإنبات إذ كانت درجات الحرارة في الموعد الاول ملائمة للإنبات في حين أن البادرات النابتة في الموعد الثالث مرت بدرجات حرارة منخفضة (الجدول 1)، ومن المعلوم أن شدة الإضاءة تزداد خلال شهر اب وايلول وتشرين الاول (زمن نمو بادرات الموعد الاول) في حين تنخفض شدة الإضاءة وطول عدد ساعات الإضاءة في أشهر كانون الاول وكانون الثاني وشباط (زمن نمو بادرات الموعد الثالث) مما انعكس ذلك على نمو الشتلات وزيادة اطوالها، كما يبين الجدول أن معاملة 100 ملغم/لتر GA_3 أعطت أعلى معدل لأطوال الشتلات 24.52 سم متوقفة معنوياً على معدلات باقي المعاملات وقد يعود السبب في ذلك إلى الدور الذي يلعبه الجبرلين في انقسام واستطالة الخلايا خاصة الخلايا تحت المرستيم القمي مما يؤدي إلى زيادة اطوال السلاميات وبالتالي زيادة اطوال النباتات المعاملة (وصفي، 1995)، ومن مراجعة بيانات تداخل الانواع مع المواقع نلاحظ أن الشتلات الناتجة من زراعة البذور في الموعد الاول للنوع الابيض والاحمر أعطت أعلى معدل للطول 34.09 و 30.52 سم على التوالي وهاتان المعاملتان تفوقت معنوياً على باقي المعاملات المختلفة في حين أعطت البذور المزروعة في الموعد الثالث للنوعين الابيض والاحمر أقل طول للشتلات 7.04 و 5.36 سم على التوالي وقد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج المواقع والأنواع، ومن ملاحظة نتائج تداخل المواقع مع المعاملات نلاحظ بشكل عام أن البذور المزروعة في الموعد الاول أعطت أعلى المعاملات لأطوال الشتلات، وحصل على أعلى معدل لطول الشتلات 35.70 سم من زراعة البذور المعاملة بـ 100 ملغم/لتر GA_3 والمزروعة في الموعد الاول في حين حصل على أقل معدل لأطوال الشتلات 4.91 سم من زراعة البذور الغير المعاملة والمزروعة في الموعد الثالث قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج المواقع والمعاملات كلاً على حدي، ومن ملاحظة بيانات الانواع والمعاملات نلاحظ أن معاملات الجبرلين أعطت أعلى معدلات لأطوال الشتلات مقارنة مع نباتات المقارنة والنباتات المعاملة بـ KNO_3 للنوعين كليهما الابيض والاحمر إذ حصل على أعلى معدل لأطوال الشتلات 24.69 سم من معاملة بذور النوع الاحمر بـ 100 ملغم/لتر GA_3 في حين حصل على أقل طول 12.56 سم للشتلات الناتجة من زراعة بذور النوع الاحمر عند معاملة المقارنة قد تفسر على ضوء ماذكره Russell و Sunday (2005) و Kaufman و Brock (1991) أن احدى تأثيرات حامض الجبرليك على ساق النبات هو تغيير تركيز الذائبات في الخلية والتي تتسبب بتغيير في الضغط الانتفاخى وبالتالي ازدياد دخول الماء إلى الخلية، وهي احدى التأثيرات التي تتسع فيها الخلية النباتية استجابة إلى زيادة الضغط الانتفاخى في مقابل جدار الخلية، فضلاً عن التأثيرات الأخرى للـ GA_3 من تليين جدار الخلية Wall loosening وعليه فإن أي زيادة في الضغط الانتفاخى سوف يؤدي إلى زيادة في حجم الخلية أو سوف يؤدي إلى استطالة الخلية. وأن هذا التراخي قد يكون جزءاً منه عائداً إلى زيادة فعالية آلية ضخ الايونات في جدار الخلية Proton pumps، إذ أقترح Kaufman و Brock (1991) آلية أخرى لهذا الارتفاع في جدار الخلية، وهو كون GA_3 محفزاً لبناء الجدار الخلوي إذ يؤدي إلى تغيير في اتجاه الليففات Microfibril في جدار الخلية المتطرفة بحيث تسمح هذه الليففات من استطالة الخلية.

الجدول (4): تأثير الأنواع ومواعيد الزراعة والمعاملة بـ GA_3 و KNO_3 في طول الشتلات (سم) لنوعين من البوهينيا *Bauhinia spp* بعد ثلاثة أشهر من إنبات البذور.
Table (4): Effect of types, planting date and GA_3 or KNO_3 treatment in plant length for two types of *Bauhinia spp* after three months of seeds germination.

نداخل الانواع مع المواجه	المعاملات					النوع Type	المواجه Dates
	100 ملغم/لتر GA_3	50 ملغم/لتر GA_3	200 ملغم/لتر KNO_3	100 ملغم/لتر KNO_3	المقارنة Comparison		
34.09 a	38.47 a	36.00 a-c	30.05 c-f	33.10 a-d	32.84 a-d	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الاول First date 2011/8/1
30.52 b	32.94 a-d	33.25 a-d	34.27 a-d	24.66 e-h	27.50 d-g	الاحمر <i>Purpurea</i>	
16.04 cd	30.82 b-e	24.34 f-h	8.13 m-p	8.80 m-p	8.13 m-p	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الثاني Second date 2011/10/1
17.92 c	36.97 ab	32.16 a-d	6.92 n-p	7.28 n-p	6.30 op	الاحمر <i>Purpurea</i>	
7.04 e	8.63 m-p	8.70 m-p	6.40 op	5.56 op	5.93 op	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الثالث Third date 2011/12/1
5.36 e	6.02 op	6.74 n-p	4.33 p	5.83 o p	3.88 p	الاحمر <i>Purpurea</i>	
13.99 d	19.50 h-j	16.58 i-l	12.00 k-o	11.94 k-o	9.93 l-p	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الرابع Fourth date 2012/3/1
16.23 cd	22.84 g-i	13.64 j-n	14.64 j-m	17.46 i-k	12.59 k-o	الاحمر <i>Purpurea</i>	
تأثير المواجه	نداخل المواجه مع المعاملات						
32.31 a	35.70 a	34.62 ab	32.16 a-c	28.88 c	30.17 bc		2011/8/1
16.98 b	33.89 ab	28.25 c	7.52 fg	8.04 fg	7.21 fg		2011/10/1
6.20 d	7.32 fg	7.72 fg	5.36 g	5.70 g	4.91 g		2011/12/1
15.11 c	21.17 d	15.11 e	13.32 e	14.70 e	11.26 e-f		2012/3/1
تأثير الانواع	نداخل الانواع مع المعاملات						
17.79 a	24.35 ab	21.40 b	14.14 c	14.85 c	14.21 c	النوع الابيض <i>alba type</i>	
17.51 a	24.69 a	21.44 b	15.04 c	13.81 c	12.56 c	النوع الاحمر <i>purpurea type</i>	
	24.52 a	21.42 b	14.59 c	14.33 c	13.39 c	تأثير المعاملات Effect of treatments	

* القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل على انفراد ونداخلاتها لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

Values with similar characters for each factor alone and their interactions do not differ significantly according to Duncan test polynomial under 5% probability level.

ومن مراجعة بيانات تأثير العوامل الثلاثة المدروسة نلاحظ وبشكل عام أن البذور المزروعة في الموعد الاول أعطت أعلى معدلات لأطوال الشتلات الناتجة للمعاملات المختلفة كما يبين الجدول أن معاملات الجبرلين وبشكل عام أدت إلى زيادة أطوال الشتلات مقارنة مع معاملات المقارنة والمعاملات المختلفة وحصل على أعلى معدل لطول الشتلات 38.47 سم من معاملة بذور النوع الابيض بـ 100 ملغم/لتر GA_3 والمزروعة في الموعد الاول في حين كان أقل معدل لأطوال الشتلات 3.88 سم من زراعة بذور النوع الاحمر غير المعاملة في الموعد الثالث. قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج كل من الانواع والمواعيد والمعاملات كلًا على حدى.

4- معدل عدد الاوراق: يبين الجدول (5) أن شتلات النوع الابيض أعطت أعلى معدل لعدد الاوراق 8.09 ورقة وبفارق معنوي عن شتلات النوع الاحمر، والتي كان عدد الاوراق فيها 7.49 ورقة. قد تفسر هذه النتائج على أساس الاختلافات الوراثية بين الانواع، كما يبين الجدول أن للمواعيد تأثيراً في عدد الاوراق إذ كونت البذور المزروعة في الموعد الاول أعلى معدل لعدد الاوراق 9.49 ورقة في حين حصل على أقل معدل لعدد الاوراق 6.99 ورقة من زراعة البذور في الموعد الثاني والتي لم تختلف معنويًا مع عدد اوراق الموعدين الثالث والرابع، قد تفسر هذه النتائج على أساس أن النباتات التي أعطت أعلى معدل لعدد الاوراق كانت متوفقة في طول الشتلات (الموعد الاول) مقارنة مع باقي المواعيد (الجدول 4)، وأعطت معاملة 200 ملغم/لتر KNO_3 أعلى معدل لعدد الاوراق 8.54 ورقة والتي بدورها تفوقت معنويًا عن باقي المعاملات. قد يعود السبب إلى دور البوتاسيوم في تشجيع عملية انقسام الخلايا الحية للنبات ويشجع نمو الانسجة المرستيمية وكذلك ينشط الانظمة الانزيمية مثل أنزيم Kinase الذي يحفز على تكوين البروتينات والاحماض النوويه فضلاً عن أهمية التتروجين للنبات تأتي من كونه يدخل في تركيب معظم المواد الحيوية المهمة في النبات كالبروتينات والانزيمات والاحماض النوويه (DNA و RNA) والاصمراض الامينية والـ Lecithins ويشارك في تركيب مجاميع الـ Porphyrins الداخلة في تركيب الكلورو فيلات والسايتوクロمات المهمة في عملتي التركيب الضوئي والتنفس. (النعمي، 1990، عبدالوهاب، 1986 و محمد، 1985). في حين كان أقل معدل لعدد الاوراق 6.53 ورقة من معاملة 100 ملغم/لتر GA_3 . قد يعود سبب قلة عدد الاوراق في معاملة 100 ملغم/لتر GA_3 إلى أن النباتات في هذه المعاملة كانت أطول مما يمكن نتيجة استطالة السلاميات وظهور اوراق ذات نمو ضعيف جداً تدهور نموها سريعاً لكونها ضعيفة، ومن نتائج تداخل الانواع مع المواعيد نلاحظ الحصول على أعلى معدل لعدد الاوراق 9.41 ورقة من زراعة بذور النوعين الابيض والاحمر على التوالي في الموعد الاول في حين أعطت معاملة بذور النوع الاحمر والمزروعة في الموعد الثاني أقل عدد من الاوراق 6.19. ورقة قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج الانواع والمواعيد كلاً على حدى، وتبيّن نتائج المواعيد مع المعاملات أن معاملة البذور بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 للموعد الاول أعطت أعلى معدل لعدد الاوراق 11.38 ورقة وتفوقت معنويًا على معدلات عدد الاوراق للمواعيد الباقية عدا زراعة البذور في الموعد الاول والمعاملة بـ 100 ملغم/لتر KNO_3 أو بدون معاملة، في حين أعطت معاملة 100 ملغم/لتر GA_3 أقل معدل لعدد الاوراق 5.78 ورقة للموعد الاول. قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج كل من المواعيد والمعاملات كلاً على حدى، كما يبين الجدول تأثير الانواع مع المعاملات في عدد الاوراق إذ حصل على أعلى معدل لعدد الاوراق 8.70 ورقة من زراعة البذور غير المعاملة لنوع الابيض في حين كان أقل معدل لهذه الصفة 5.94 ورقة من زراعة بذور النوع الاحمر والمعاملة بـ 100 ملغم/لتر GA_3 . قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير نتائج الانواع والمعاملات، من مراجعة بيانات تأثير الانواع والمواعيد والمعاملات المختلفة نلاحظ ان معاملة بذور النوع الاحمر بـ 200 ملغم/لتر KNO_3 وزراعتها في الموعد الاول أعطت أعلى معدل لعدد الاوراق 12.88 ورقة في حين حصل على أقل معدل لعدد الاوراق 4.16 ورقة من زراعة بذور النوع الاحمر المعاملة بـ 100 ملغم/لتر GA_3 والمزروعة في الموعد الاول. قد تفسر هذه النتائج في ضوء ما ذكر من تفسير العوامل الثلاثة كلاً على حدى.

بناءً على النتائج المستحصلة من هذه الدراسة يفضل زراعة بذور البوهينيا لنوع الابيض في الموعد الاول وذلك للحصول على أعلى نسبة مئوية للإنبات وأفضل مواصفات للشتلات الناتجة، في حين يفضل زراعة بذور النوع الاحمر في الموعد الرابع والمعاملة بـ 100 ملغم/لتر KNO_3 للحصول على أعلى نسبة مئوية للإنبات.

الجدول (5): تأثير الأنواع ومواعيد الزراعة والمعاملة بـ GA_3 و KNO_3 في عدد الأوراق المتكونة على شتلات نوعين من البوهينيا *Bauhinia spp* بعد ثلاثة أشهر من إنبات البذور.
Table (5): Effect of types, planting date and GA_3 or KNO_3 treatment in lives number for two types of *Bauhinia spp* after three months of seeds germination.

نداخل الانواع مع الموعيد Interaction types and dates	المعاملات Treatments					النوع Types	الموعيد Dates
	100 GA_3 ملغم/لتر	50 GA_3 ملغم/لتر	200 KNO_3 ملغم/لتر	100 KNO_3 ملغم/لتر	المقارنة Comparison		
9.58 a	7.40 e-h	8.10 d-h	9.88 b-e	11.11 a-c	11.40 ab	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الاول First date 2011/8/1
9.41 a	4.16 i	9.00 c-f	12.88 a	10.83 a-c	10.16 b-d	الاحمر <i>purpurea</i>	
7.80 b	6.65 f-h	7.08 f-h	8.86 c-f	7.63 e-h	8.80 c-f	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الثاني Second date 2011/10/1
6.19 c	5.61 h-i	6.72 f-h	6.79 f-h	6.09 g-i	5.73 hi	الاحمر <i>purpurea</i>	
7.80 b	7.43 e-h	7.70 d-h	8.10 d-h	7.93 d-h	7.86 d-h	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الثالث Third date 2011/12/1
7.28 b	7.37e-h	7.85d-h	7.33 e-h	8.33 d-g	5.55 h-i	الاحمر <i>purpurea</i>	
7.18 b	7.00 f-h	7.41 e-h	7.40 e-h	7.37 e-h	6.74 f-h	الابيض <i>Alba</i>	الموعد الرابع Fourth date 2012/3/1
7.08 bc	6.64 f-h	7.14 f-h	7.06 f-h	7.66 d-h	6.92 f-h	الاحمر <i>purpurea</i>	
تأثير الموعيد	نداخل الموعيد مع المعاملات Interaction between dates and treatments						
9.49 a	5.78 e	8.55 b	11.38 a	10.97 a	10.78 a		2011/8/1
6.99 b	6.13 de	6.90 b-e	7.82 b-d	6.86 b-e	7.26 b-e		2011/10/1
7.54 b	7.40 b-e	7.77 b-d	7.71 b-d	8.13 bc	6.71 c-e		2011/12/1
7.13 b	6.82 b-e	7.27 b-e	7.23 b-e	7.52 b-e	6.83 b-e		2012/3/1
تأثير الانواع	نداخل الانواع مع المعاملات Interaction between types and treatments						
8.09 a	7.12 b	7.57 ab	8.56 a	8.51 a	8.70 a	النوع الابيض <i>alba type</i>	
7.49b	5.94 c	7.68 ab	8.51 a	8.23 ab	7.09 b	النوع الاحمر <i>purpurea type</i>	
	6.53 c	7.62 b	8.54a	8.37 ab	7.89 ab	تأثير المعاملات Effect of treatments	

* الارقام ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل على انفراد وتداخلاتها لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

Values with similar characters for each factor alone and their interactions do not differ significantly according to Duncan test polynomial under 5% probability level.

EFFECT OF PLANTING DATE, GA₃, KNO₃, ON SEED GERMINATION AND PLANTS GROWTH OF BAUHINIA spp.

Bashar Zaki Ameen Kassab Bashi Ahmed Emad Mahmood Alkhero
Horticulture Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Iraq
E-mail: ahmed_alkhero@yahoo.com

ABSTRACT

Seeds of *B. purpurea* L. of red flowers and *B. alba* of white flowers cultured at fourth planting date, (1/8/2011), (1/10/2011), (1/12/2011), (1/3/2012) and treated with 100 and 200 mg/L KNO₃ or 50 and 100 mg/L GA₃ in addition to control treatment (soaking in distilled water) to find best rate of germination and growth of the seedlings: the results indicated the highest germination percentage was 83.16 % from planting *B. alba* seeds. Highest germination percentage was 82.33 % obtained from culture seeds at fourth planting date. Highest germination percentage 66.45 % were achieved from control treatment and which was not significantly different with seeds treatment with 200 mg/L KNO₃ or 100 mg/L. Also highest germination percentage 100 % were achieved from planting *B. alba* at fourth date and treated with 200 mg/L KNO₃. Culture seeds of *B. purpurea* at fourth date and treated with 100 mg/L gave 100 % germination percentage. The lowest number of days for germination were obtained from planting seeds *B. alba* and *B. purpurea* at first date for different treatments compared with other dates. Highest length of seedlings and leaves number were achieved from planting *B. alba* and *B. purpurea* at first date of different treatment compared with other dates.

Keywords: Germination, *Bauhinia*, Seeds, KNO₃, GA₃.

Received: 17/4/2013, Accepted: 2/12/2013.

المصادر

- أستينو، كمال رمزي وعز الدين فراج ومحمد عبد المقصود محمد ودريد عبد البر دريد واحمد عبد المجيد رضوان وعبد الرحمن قطب جعفر (1963). انتاج الخضر. الجزء الاول، مكتبة الانجلو المصرية.
- البعلي، صادق عبد الغني (1967). الحدائق، الطبعة الادارية المحلية، بغداد.
- الحداد، القذافي عبد الله (1995). اساسيات علم البذور وتقنيتها. دار الكتب الوطنية للطباعة والنشر / جامعة عمر المختار بنغازي - ليبيا.
- داود، خالد محمد وزمكي عبد الياس (1990). الطرق الاحصائية للأبحاث الزراعية. مطبع التعليم العالي / جامعة الموصل.
- السلطان، سالم محمد وطلال محمود الجلبي ومحمد داود الصواف (1992). الزينة. مطبع دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل - العراق.
- عبدول، كريم صالح (1986). فسلجة العناصر الغذائية في النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة صلاح الدين / العراق.
- الغيطاني، محمد يسري (1967). الزهور ونباتات الزينة وتنسيق الحدائق. الطبعة الاولى - مطبع دار المعارف / مصر.
- مجهول (1988). النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي، السودان.
- محمد، عبد العظيم كاظم (1985). فسلجة النبات. الجزء الثاني، دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل / العراق.

النعميمي، سعد الله نجم عبد الله (1990). علاقة التربة بالماء والنبات. دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل - العراق.

النعميمي، سعد الله نجم عبد الله (2000). مبادئ تغذية النبات. دار ابن الأثير للطباعة والنشر / جامعة الموصل - العراق.

Anonymous. (1996). Statistical Analysis System . SAS Institnt Inc . , Cary, NC. U.S.A.

Asiedu , J. B. K. ; G. C. V. D. Puije ; K. J. Taah and V. Dvlo (2012). Effect of some presowing treatment on germination of *Bauhinia rufescens* seed. *International Journal of Agricultural Research.* (10): 1-10.

Bailey, L. H. (1975). Manual of Cultivated Plants. Fifteenth Printing Macmillan Publishing Company. Inc.

Brock , T. G. and P. B. Kaufman (1991). Growth regulators: An account of hormones and growth regulation volume 10: Growth and development In Plant Physiology: Atreatise (Steward F. C. and R. G. S. Bidwell ets.). 277-325 Academic Press Inc.

Conceicao , M. D. ; S. Alves ; S. Medeiros-Filho ; M. Andrad-Neto and E. M. Teofilo (2000). Superacao da dormencia em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. E *Bauhinia ungulate* L. – caesalpinoideae. *Revista Brasileira de Sementes.* (2): 139-144.

Hopkins , W. G. and N. P. A. Hiiner (2004). Introduction To Plant Physiology, Third Edition. John Wiley and Sons, Inc.

Russell, M. and C. Sunday (2005). Effect of exogenous gibberellic acid (GA_3) application on stem elongation in wild-type and *ros ros* mutants of *Brassica campestris*. *The Daily Rant.* (11): 1-6.

Yucedag, C. and H. C. Gultekin (2011). The effect of sowing time on germination of twenty two Leguminosae species. *African Journal of Agricultural Research.* 6(16): 3809-3816.