مجلة المختار للعلوم 34 (3): 263-274، 2019

مقارنة تأثير معاملات مختلفة لكسر سكون بذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus* المستزرعة في منطقة الجبل الأخضر – ليبيا

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

[1] قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[2] قطاع الزراعة الأبرق، وزارة الزراعة، ليبيا

تاريخ الاستلام: 13 يونيو 2019 / تاريخ القبول: 16 نوفمبر 2019

Doi:https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.324

المستخلص: تعد أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus* من أشجار الزينة المتكيفة بيئياً والمدخلة حديثا لمنطقة الجبل الأخضر – ليبيا. تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير عدة معاملات مختلفة لكسر سكون بذور أشجار بودرة العفريت تضمنت معاملة النقع في حمض الكبريتيك المركز لفترات زمنية (10، 20، 30) دقيقة، ومعاملة الخدش (خدش ميكانيكي، خدش مع النقع في الجبريلين ppm100، خدش مع النقع في أندول حمض البيوتريك ppm100)، ومعاملة النقع في الماء الساخن لفترات زمنية (20، 30، 40) دقيقة، ومعاملة النقع في الجبريلين تركيز (100، 200، ppm300)، وأخيرا معاملة النقع في أندول حمض البيوتريك تركيز (100، 200، ppm300)، أظهرت النتائج تفوق معاملة النقع في حمض الكبريتيك المركز لمدة 30 دقيقة على جميع المعاملات بنسبة إنبات 92%، وبأقل متوسط زمن إنبات 3.56 يوم، تليها معاملات الخدش المختلفة، بينما كانت معاملات النقع في الهرمونات النباتية (GA3، IBA) غير فعالة في كسر السكون وتحسين الإنبات، وخلصت الدراسة إلى أن الطريقة الأمثل لكسر السكون الناتج عن صلابة غلاف بذور أشجار بودرة العفريت كانت المعاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة 30 دقيقة.

الكلمات المفتاحية : *Brachychiton populneus*، كسر سكون، معاملات مختلفة.

المقدمة

أشجار *Brachychiton* جنس صغير جديد مفصول عن جنس *Sterculia*، ينتمي إلى عائلة *Sterculiaceae* التابعة للعائلة *Malvaceae*، تحتوي على ما يقارب 30 نوعاً، أزهارها جرسية، وثمارها جرابية خشبية تحتوي بداخلها على بذور صفراء اللون محاطة بشعيرات صفراء (Guymer،1988). من أشجار الزينة الواسعة الانتشار في جميع بلدان العالم، موطنها الأصلي قارة أستراليا (Thabet وآخرون، 2018) متكيفة مع مناخ المناطق الاستوائية الموسمية الجافة لتساقط أوراقها قبل موسم الجفاف (Franklin، 2016) ولقدرتها على تخزين كميات عالية من المياه (Choat وآخرون، 2006)، تنمو عادة في أغلب أنواع الترب المختلفة (Boland وآخرون، 2006). تستخدم بيئيا للتخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتلوث كما تقوم بتوفير الظل والبرودة (McCarthy وآخرون، 2011)، تعرف بخصائصها الطبية المضادة للبكتيريا والفطريات والحشرات لاحتوائها على الفلافونيدات والجليكوسيدات والقلويدات والتانينات والصابونيات والكومارينات، كما أن لها أنشطة مضادة للأكسدة ومكافحة لزيادة سكر الدم (Thabet وآخرون، 2017 ; Abdel-Megeed وآخرون، 2013)، تستعمل تقليدياً بشكل فعال لعلاج اضطرابات الجهاز الهضمي، والأمراض الجلدية، وكمسكنات، ولتخفيف الحمى (Thabet وآخرون، 2018). كما يستخدم زيتها في العديد من الأغراض

* سامي محمد صالح sami.mohammed@omu.edu.ly ، قسم الاحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

الدوائية والتجميلية (Mokbli وآخرون، 2018).

تعتبر البذور الطريقة الأكثر نجاحاً للتكاثر الجنسي في النباتات بالإضافة لدورها في نقل الصفات الوراثية عبر الأجيال (Bareke، 2018). غير أن الكثير من البذور تمر بمرحلة عدم القدرة على الإنبات سواءٌ في الظروف الملائمة أو غير الملائمة وتعرف هذه المرحلة بالسكون (Nelson وآخرون، 2017)، ويرتبط السكون بعوامل داخلية كصلابة غلاف البذرة والأجنة غير الناضجة ومثبطات الإنبات، أو عوامل خارجية كدرجة الحرارة والضوء والرطوبة (Prudente وPaiva، 2018)، وبناءً على هذه العوامل تم تقسيم السكون إلى خمسة مستويات Physiological، Morphophysiological، Physical، Morphological، Combinational (Baskin وBaskin، 2004). وللتغلب على طور السكون تعالج البذور بعدة معاملات لتحفيز عملية الإنبات ومن التقنيات المستعملة للقضاء على هذا السكون نقع البذور في حمض الكبريتيك لفترات زمنية مختلفة أو حضنها في درجات حرارة مختلفة (Peng وآخرون، 2018)، أو استخدام طرق الخدش المختلفة (Raji وSiril، 2018).

أشارت الدراسات أن بذور أشجار *Brachychiton* تمتاز بوجود غلاف صلب يمنع ويؤخر الإنبات في الظروف الطبيعية مما يجعلها صعبة الإنبات، حيث بينت دراسة أجريت في المغرب أن معاملة بذور كلا نوعي أشجار *Brachychiton populneus*، *Brachychiton acerifolius* بالماء الساخن لفترات زمنية مختلفة أدت إلى تحسين الإنبات لجميع المعاملات (Dardour وآخرون، 2014)، وخلصت نتائج دراسة أخرى أجريت على ستة أنواع من الأشجار في الجزائر إلى أن نقع بذور أشجار *Brachychiton populneus* بحمض الكبريتيك المركز لفترات زمنية مختلفة، أدَّى إلى زيادة نسبة الإنبات عند غمرها لمدة 60 دقيقة بلغت 100% (Kheloufi وآخرون، 2018)، وفي الهند سجلت دراسة لكسر سكون بذور أشجار *Sterculia* الأقرب تصنيفياً لأشجار *Brachychiton* أن استخدام الهرمونات النباتية هي الأكثر كفاءة في التغلب على طور السكون وزيادة نسب الإنبات المئوية (Devi وآخرون، 2012)، كما تمكن (Silva وآخرون، 2012) من تسجيل أفضل نسبة إنبات لبذور نوع آخر من أشجار *Sterculia* باستخدام معاملة الخدش الميكانيكي بورق الصنفرة. لذلك جاءت هذه الدراسة بهدف تقييم تأثير معاملات مختلفة لكسر سكون بذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus* في ليبيا، وتحديد الأنسب منها والمدة الزمنية المطلوبة لكونها من أشجار الزينة ولأهميتها الطبية والبيئية.

المواد وطرق البحث

تجميع ومعالجة البذور: أجريت الدراسة المعملية في معمل كلية العلوم/جامعة عمر المختار/ البيضاء/ ليبيا لكسر سكون بذور أشجار بودرة العفريت باستخدام عدة معاملات حيث جمعت بذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus* من ثمار مكتملة النمو لثلاث أشجار نامية في حديقة مستشفى البيضاء التعليمي شكل(1).

انتقيت البذور المتجانسة، واختبرت حيويتها من خلال نقعها في الماء المقطر للتخلص من البذور الفارغة الطافية على سطح الماء، ونقعت في محلول هايبوكلوريد الصوديوم 2% لمدة 5 دقائق لغرض تعقيمها (Zimmer وآخرون، 2016).

معاملات كسر السكون: وضعت البذور المتجانسة في أطباق بتري الزجاجية قطرها 15سم معقمة مبطنة بورقتي ترشيح (Zimmer وآخرون، 2016)، وخضعت للمعاملات التالية: الشاهد: بذور غير معاملة و المعاملات المختلفة.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

شكل(1): ثمار وبذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus*.

معاملات الخدش المختلفة:

خدش ميكانيكي: خدشت البذور بإجراء قطع صغير 1-2ملم باستخدام مقلم أظافر على أن يتم بحذر لعدم الإضرار بها (Omran، 2013).

خدش مع نقع في هرمون الجبريلين (GA3): خدشت البذور أولاً ثم نقعت في الجبريلين 100ppm لمدة 24ساعة (Kouakou وآخرون، 2016).

خدش مع نقع في هرمون أندول حمض البيوتريك (IBA): خدشت البذور أولا ثم نقعت في هرمون أندول حمض البيوتريك 100ppm لمدة 24ساعة (Solichatun وآخرون، 2016).

معاملة النقع في حمض الكبريتيك: نقعت البذور في حمض الكبريتيك بتركيز 96% لفترات زمنية 10، 20، 30 دقيقة مع التحريك المستمر لمنع التصاق البذور ببعضها البعض نتيجة تحلل أغلفتها ثم غسلت بالماء المقطر لإزالة أي أثر للحمض قبل اختبارها للإنبات (Sheoran وآخرون، 2019).

معاملة النقع في الماء الساخن: نقعت البذور في الماء المغلي بدرجة حرارة 100م° لفترات زمنية 20، 30، 40 دقيقة ثم تركت لتبرد في درجة حرارة الغرفة 25م°(Sheoran وآخرون، 2019).

معاملة النقع في الهرمونات النباتية: حضرت تراكيز الهرمونات النباتية (GA3، IBA) بعد تحضير محلول قياسي بإذابة 1 جرام من كل محلول على حده في حجم لتر ماء مقطر ومنه حضرت التراكيز الأخرى باستخدام قانون التخفيف: $C_1 X V_1 = C_2 X V_2$.

وزعت البذور المعاملة في أطباق بتري معقمة بمعدل 25 بذرة/طبق وحضنت في درجة حرارة 25م° وكررت كل معاملة ثلاث مرات، وخضعت الأطباق للملاحظة اليومية لمدة 12 يوماً، ومتابعة الإنبات من حيث إضافة الماء المقطر حسب الحاجة لكل طبق (Karaguzel وآخرون، 2002).

النقع في هرمون الجبريلين (GA3): نقعت البذور في هرمون الجبريلين بتراكيز 100، 200، 300ppm لمدة 24ساعة.

النقع في هرمون أندول حمض البيوتريك (IBA): نقعت البذور في هرمون أندول حمض البيوتريك بتراكيز 100، 200، 300ppm لمدة 24ساعة (Porto وآخرون، 2018).

تم تطبيق معاملات النقع في الهرمونات النباتية ومعاملات الخدش المختلفة لأول مرة على بذور أشجار بودرة العفريت. وحسبت نسبة الإنبات بتسجيل عدد البذور النابتة في جميع المعاملات بدءاً من اليوم الخامس، وهو اليوم الذي حدث فيه أول إنبات علماً بأن معيار الإنبات هو خروج الجذير خارج غلاف البذرة (Ganatsas وآخرون، 2008)، وفي نهاية التجربة أخذت النتائج النهائية وفق المعادلات التالية:

نسبة الإنبات% = عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور **X** 100 (Alomia وآخرون، 2017).

متوسط زمن الإنبات = مجموع عدد البذور النابتة في كل يوم

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

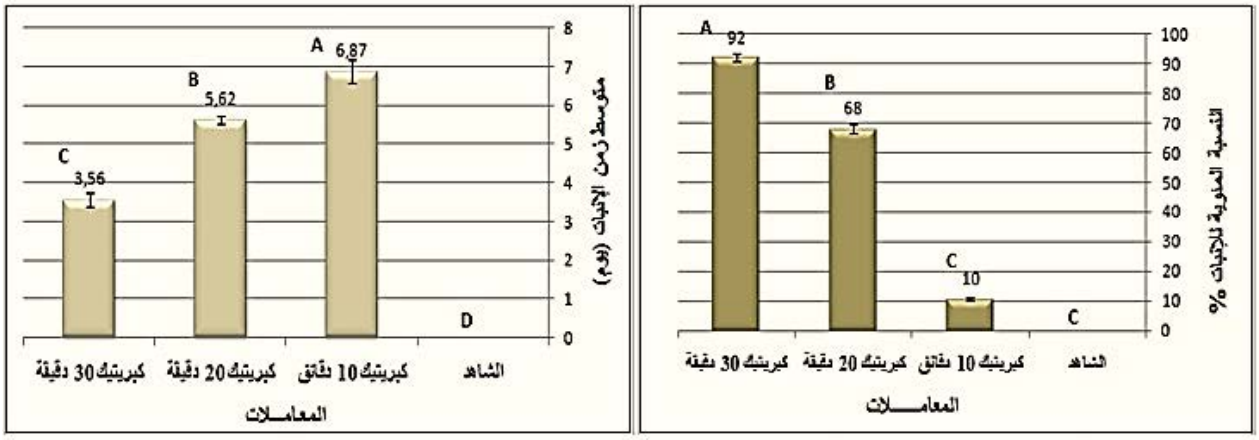
/ مجموع عدد البذور النابتة في نهاية التجربة (Das وآخرون، 2017).

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

أوضحت نتائج هذه الدراسة عجز إنبات بذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus* في معاملة الشاهد لمدة 12 يوماً، وهذا العجز يؤكد أنها تمر بظاهرة سكون. تم تطبيق عدة معاملات لكسر طور السكون وللإسراع من عملية الإنبات.

معاملة النقع في حمض الكبريتيك: يظهر الشكل(2) نتائج تأثير معاملة النقع في حمض الكبريتيك على إنبات البذور حيث سجلت معاملة النقع في حمض الكبريتيك تركيز 96% لمدة 30 دقيقة أعلى نسبة إنبات على جميع المعاملات المستخدمة بمعدل (92%) وبأقل متوسط زمن إنبات (3.56 يوم)، واختلفت هذه النتيجة مع (Kheloufi وآخرون، 2018) عند استخدامه لحمض الكبريتيك بتركيز 98% لمدة 30 دقيقة لنفس البذور بنسبة إنبات بلغت (12%) وبمتوسط زمن إنبات (3.5 يوم)، وقد يرجع ذلك إلى اختلاف التراكيب الوراثية والظروف البيئية لبذور *Brachychiton* (Kheloufi وآخرون، 2017)، وتبع ذلك انخفاض في نسبة ومتوسط زمن الإنبات حيث سجلت معاملة النقع في حمض الكبريتيك لنفس التركيز لمدة 20 دقيقة نسبة إنبات بمعدل (68%) وبمتوسط زمن إنبات (5.62 يوم)، في حين سجلت معاملة النقع في الكبريتيك لمدة 10 دقائق أقل نسبة إنبات بمعدل (10%) وبمتوسط زمن إنبات (6.87 يوم)، ويعود الانخفاض في نسبة الإنبات إلى المدة الزمنية القصيرة للنقع في الحمض (Allen وآخرون، 2007).

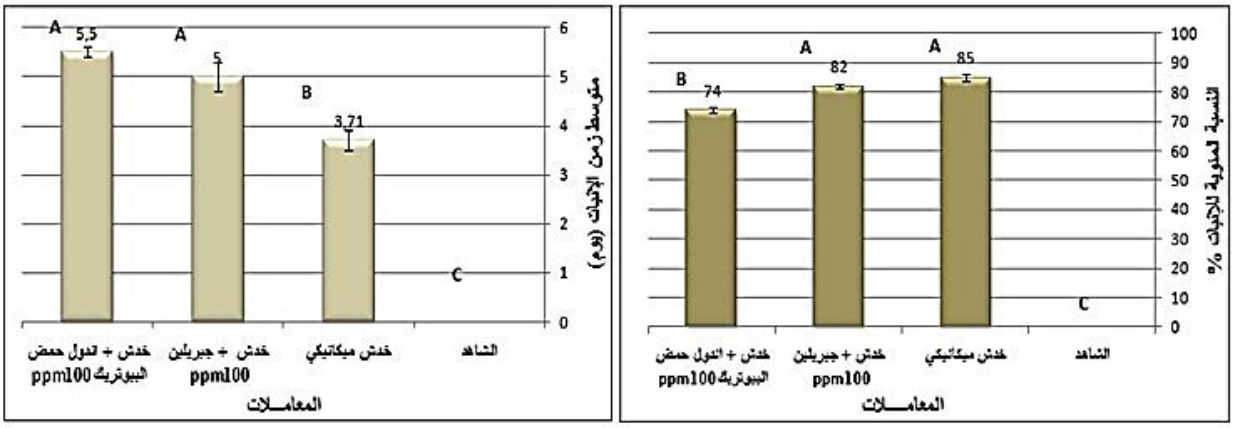


شكل (2). تأثير معاملة حمض الكبريتك على النسبة المئوية ومتوسط زمن الانبات لبذور *Brachychiton populneus*
(الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

معاملة الخدش: بينت النتائج من الشكل(3) تفوق معاملة الخدش الميكانيكي على بقية معاملات الخدش بنسبة إنبات بلغت (85%) وبأقل متوسط زمن إنبات (3.71 يوم)، واتفقت هذه النتيجة مع (Kebbas وآخرون، 2015) عند معاملته لبذور أشجار *Acacia raddiana* بالخدش الميكانيكي والتي أعطت نسبة إنبات (85%) بمتوسط زمن إنبات (3.00 يوم)، في حين سجلت نسبة الإنبات لمعاملة الخدش مع النقع في هرمون الجبريلين نسبة إنبات (82%) وبمتوسط زمن إنبات (5.00 يوم)، تقاربت هذه النتيجة مع ماتوصل إليه

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

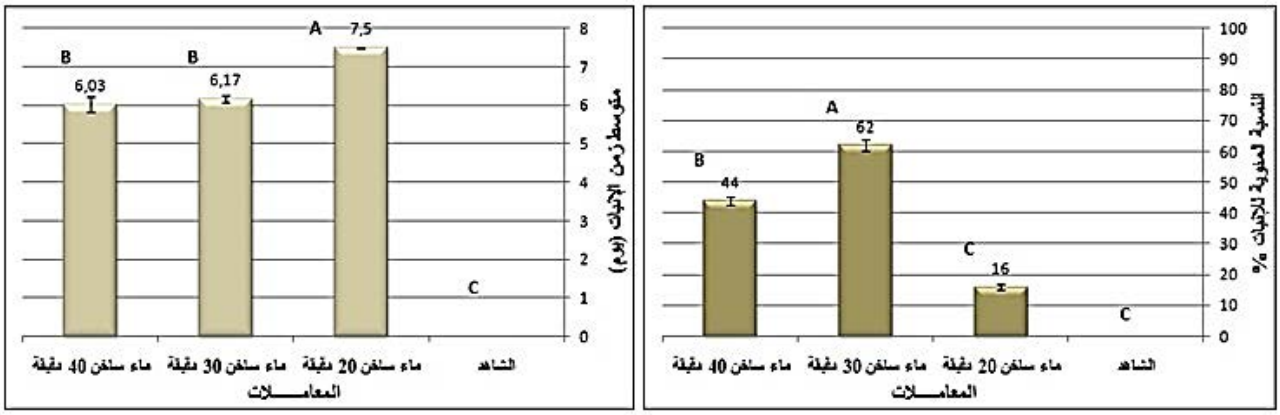
(Kouakou وآخرون، 2016) بأن معاملة الخدش مع النقع في الجبريلين كانت طريقة ناجحة في التغلب على السكون الناتج عن غلاف البذور الصلبة، وسجلت معاملة الخدش مع النقع في هرمون أندول حمض البيوتريك نسبة إنبات بمعدل (74%)، وبمتوسط زمن إنبات (5.50 يوم)، وتكاد تكون هذه النتيجة متقاربة مع (Ertekin وkirdar، 2010) عند معاملة بذور أشجار *Arbutus unedo*



شكل (3). تأثير معاملات الخدش على النسبة المئوية ومتوسط زمن الانبات لبذور *Brachychiton populneus*
(الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

معاملة النقع في الماء الساخن: تشير النتائج من الشكل(4) إلى معاملات النقع في الماء الساخن لفترات زمنية مختلفة، حيث أعطت معاملة النقع في الماء الساخن لمدة 30 دقيقة أفضل المعدلات مقارنة مع بقية معاملات النقع في الماء الساخن بنسبة إنبات (62%) وبمتوسط زمن إنبات (6.17 يوم)، في حين سجلت معاملة النقع في الماء الساخن لمدة 40 دقيقة نسبة إنبات بمعدل (44%) وبمتوسط زمن إنبات (6.03 يوم)، وسجلت معاملة النقع في الماء الساخن لمدة 20 دقيقة أقل نسبة إنبات بلغت (16%) وبمتوسط زمن إنبات (7.50 يوم)، وتقارب ذلك مع ما توصل إليه (Dardour وآخرون، 2014) بأن الماء الساخن احدث تشققات في غلاف البذرة مما أدى إلى ليونته ومرور الماء والأوكسجين بكميات كافية داخل البذور مؤدياً إلى تحسين نسبة الإنبات وأن النقع الطويل في الماء المغلي قد يلحق الضرر بالجنين وهذا ما يفسر معدلات إنبات منخفضة، كما اتفقت هذه النتائج مع نتائج العديد من الدراسات بأن الماء الساخن تقنية عملية وغير مكلفة ومتاحة الاستخدام للتغلب على سكون البذور (Mozumder واخرون، 2018 ; Tiwari وآخرون، 2018).

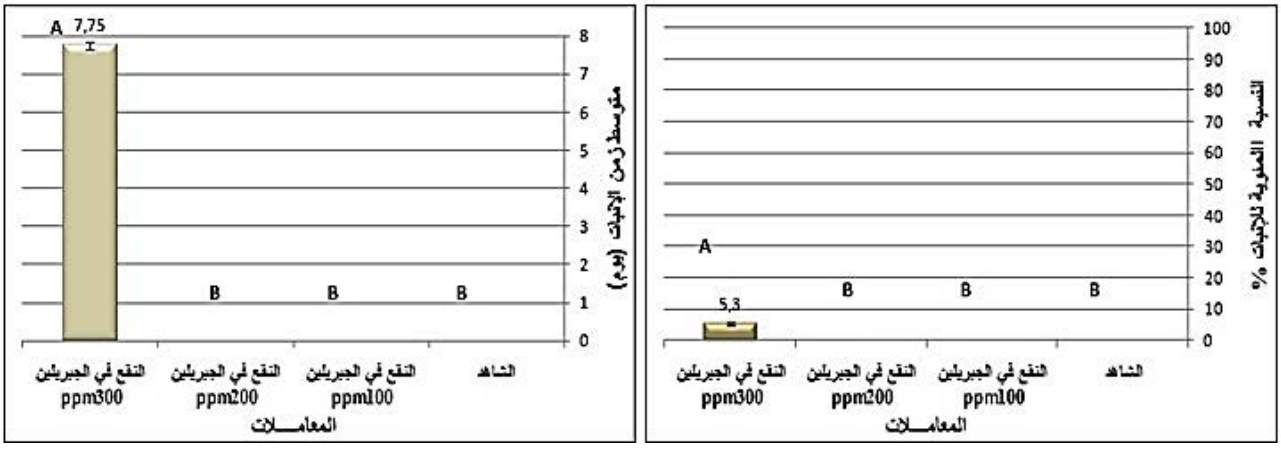
© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178



شكل (4). تأثير معاملة الماء الساخن على النسبة المئوية ومتوسط زمن الانبات لبذور *Brachychiton populneus*
(الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

معاملة النقع في الهرمونات النباتية:

النقــع فــي الجبــريلين (GA3): أوضــحت النتــائج مــن الشــكل(5) أن معاملــة النقــع فــي الجبــريلين بتركيــز 100، ppm200 كانت مساوية تماماً لمعاملة الشاهد في عدم ظهور أي إنبات للبذور، وسجلت معاملة النقع في الجبريلين بتركيز ppm300 نسبة إنبات منخفضة بمعدل (5.3%) بمتوسط زمن إنبات (7.75 يوم)، وتؤيد هذه النتائج ماذكره (Raji وSiril، 2018 ; Salih وAbdulrraziq، 2018) بخصوص التأثير الضعيف للجبريلين على إنبات البذور ذات الأغلفة الصلبة مقارنة ببقية المعاملات الأخرى، واختلفت مع (Hilooglu وآخرون، 2018) في تسجيل الجبريلين لأعلى نسبة إنبات.

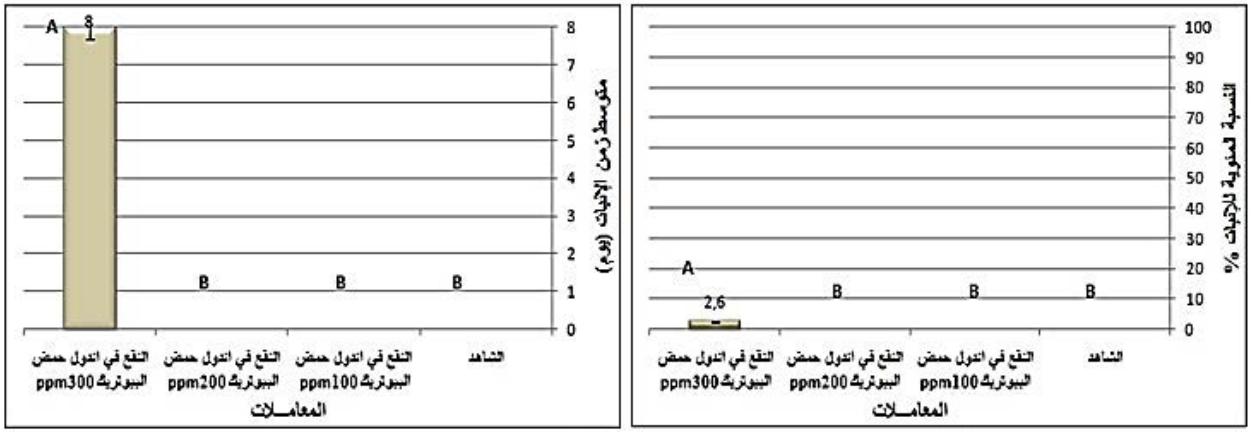


شكل (5). تأثير معاملة النقع في حمض الجبريلين على النسبة المئوية ومتوسط زمن الانبات لبذور *Brachychiton populneus*
(الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

النقع في أندول حمض البيوتريك (IBA): بينت النتائج من الشكل(6) أن معاملة النقع فى أندول حمض البيوتريك بتركيز 100، ppm200 كانت مساوية أيضاً لمعاملة الشاهد في عدم ظهور أيّ إنبات للبذور، واتفقت هذه النتائج مع ماوجده (Oliveira وآخرون، 2013) بعدم فاعلية أندول حمض البيوتريك على إنبات بذور أشجار *Acrocomia aculeate*، وسجلت معاملة النقع فى أندول حمض البيوتريك بتركيز ppm300 نسبة إنبات منخفضة بمعدل (2.6%) وبمتوسط زمن إنبات (8.00 يوم)، وتقاربت هذه النسبة مع ما ذكره (Solichatun وآخرون، 2016) بنسبة إنبات 10% عند نقع

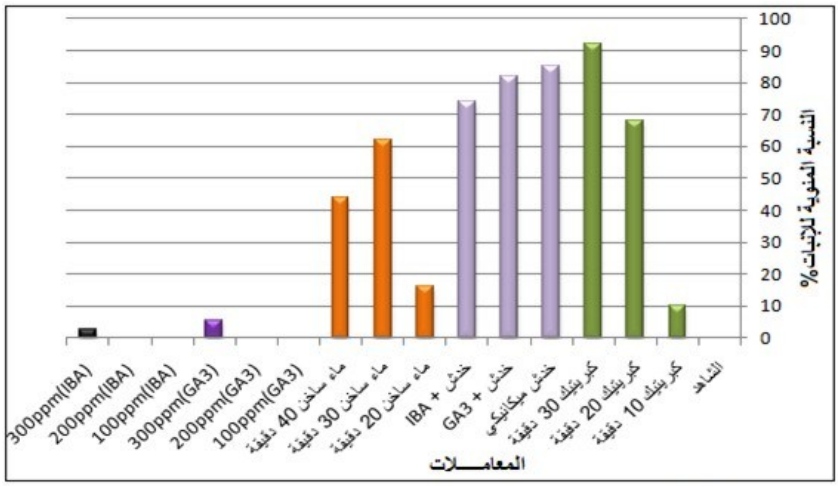
© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

بذور البونسيانا في 100ppm من أندول حمض البيوتريك، واختلفت مع ما توصل إليه (Hae و Funnah، 2011) بنسبة إنبات (100%) لبذور *Dovyalis Caffra* المنقوعة في أندول حمض البيوتريك.



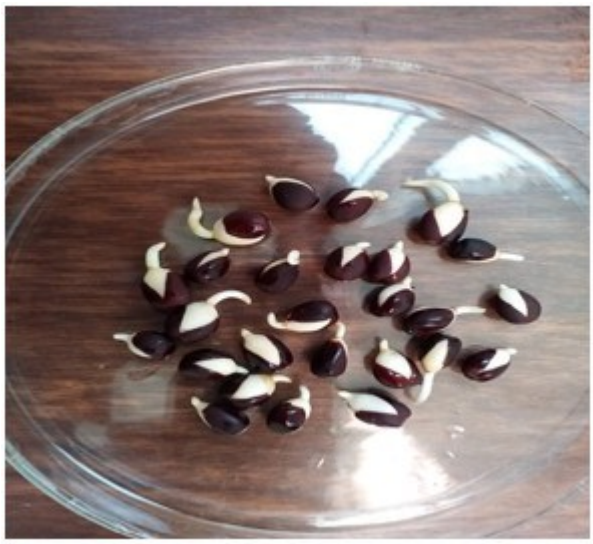
شكل (6). تأثير معاملة النقع في أندول حمض البيوتريك على النسبة المئوية ومتوسط زمن الانبات لبذور *Brachychiton populneus*
(الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

بينت النتائج من الشكل(7) أنّ هناك فروقاً معنوية في نسب الإنبات للمعاملات المختلفة. حيث تفوقت معاملة النقع في حمض الكبريتيك المركز لمدة 30 دقيقة بأعلى نسبة إنبات وبأقل متوسط زمن إنبات، تليها معاملات الخدش المختلفة، وأخيراً معاملة النقع في الماء الساخن، حيث يلاحظ أن معاملة البذور بحمض الكبريتيك ساهمت في التغلب على صلابة غلاف البذرة من خلال ثقب أغلفتها، والسماح بنفاذ الرطوبة والغازات للجنين مما أدى إلى تحسين إنباتها رغم اختلاف المدة الزمنية، والتركيز، ونوع النبات (Salih و Abdulrraziq، 2018)، وأن معاملات النقع في الهرمونات النباتية (GA3، IBA) غير فعالة في تحسين نسبة الإنبات وتقليل متوسط زمن الإنبات، وقد يكون ذلك نتيجة لانخفاض تراكيز الهرمونات النباتية وفترة التعرض لها (Porto وآخرون، 2018)، أو لعدم سماحها بتغلغل الماء إلى داخل البذرة (Ferriz وآخرون، 2019).



شكل (7). تأثير المعاملات المختلفة على نسبة انبات بذور *Brachychiton populneus*

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178



شكل (8). نسبة الانبات لمعاملة النقع في حمض الكبريتيك لمدة 30 دقيقة

الخلاصة

نستنتج من هذه الدراسة أن معاملة النقع في حمض الكبريتيك هي المعاملة الفعالة في التغلب على كسر سكون الأغلفة الصلبة لبذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus*، في حين كانت معاملات النقع في الهرمونات النباتية ليس لها تأثير ناجح على الإنبات.

لذا توصي الدراسة بالاهتمام بإجراء المزيد من الدراسات على كسر سكون بذور أشجار بودرة العفريت نظرا لقلة الدراسات التي تتناول هذا الجانب.

المراجع

Abdel-Megeed، A. Salem، M. Z. M. Ali، H. M. and Gohar، Y. M. (2013). Brachychiton diversifolius as a Source of Natural Products: Antibacterial and Antioxidant Evaluation of Extracts of Wood Branches. *Journal Of Pure And Applied Microbiology*، Vol. 7(3): 1843-1850.

Allen، P. S. Benech-Arnold، R. L. Batlla، D. and Bradford، K. J. (2007). Modeling of seed dormancy. In: Bradford KJ and Nonogaki H (eds) Seed Development، Dormancy and Germination. *Annual Plant Reviews*، 27: 72-112.

Alomia، Y. A. Mosquera-Espinosa، A. T. Flanagan، N. S. and Otero، J. T. (2017). Seed Viability and Symbiotic Seed Germinationin *Vanilla* spp. (Orchidaceae). *Research Journal of Seed Science، 10: 43-52.*

Bareke، T. (2018). Biology of seed development and germination physiology. J. Adv Plants Agric Res. Vol، 8(4):336–346.

Baskin، J. M. and Baskin، C. C. (2004). A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*، 14: 1–16.

Boland، D. J. Brooker، M. I. H. Chippendale، G. M. Hall، N. Hyland، B. P. M. Johnson، R. D. Kleinig، D. A. McDonald، M. W. and Turner، J. D. (2006). Forest Trees of Australia. CSIRO Publishing، Collingwood.

Choat، B. Ball، M. C. Luly، J. G. Donnelly، C. F. and Holtum، J. A. M. (2006). Seasonal patterns of leaf gas exchange and water relations in dry rain forest trees of contrasting leaf phenology. *Tree Physiology، Vol*، 26، p 657–664.

Dardour، M. Daroui، E. A. Boukroute، A. Kouddane، N. E. and Berrichi، A. (2014). Study of pretreatment seeds Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R.Br. and B. acerifolius F. Muell. for germination. *J. Mater. Environ. Sci*، 5 (6): 1877-1884.

Das، M. Sharma، M. and Sivan، P. (2017). Seed germination and seedling vigor index in *Bixa orellana* and *Clitoria*

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Maturity Stages. *Life Science Journal*، 8(S2): 100- 105.

Hilooglu، M. Sozen، E. Yucel، E. and Kandemir، A. (2018). Chemical Applications، Scarification and Stratification Effects on Seed Germination of Rare Endemic Verbascum calycosum Hausskn. ex Murb. (Scrophulariaceae). *J. Not Bot Horti Agrobo*، 46(2):376-380.

Karaguzel، O. Baktir، I. Cakmakci، S. Ortacesme، V. Aydınoglu B. and Atik. M. (2002). Effects of scarification methods، temperature and sowing date on some germination characteristics of *Lupinus varius* L. *2nd National Congress on Ornamental Plants*، October 22-24، Citrus and Greenhouse Research Institute، Antalya، Turkey: 40-47.

Kebbas، S. Zahra-Wassila Lekehal، Z. Aid، F. (2015). Analyze of different methods of scarification and biochemical composition of acacia tortilis subsp raddiana seeds. *Journal Agriculture - Science and Practice*، 1(2): 93-94.

Kheloufi، A. Monsouri، L. M. Boukhatem، Z. F. (2017). Application and use of sulphuric acid pretreatment to improve seed germination of three acacia species. *Reforesta*، 3:1-10.

Kheloufi، A. Monsouri، L. M. Sahnoune، N. A. M. Boukemiche، S. and Ababsa،B. (2018). Breaking seed coat dormancy of six tree species. Reforesta، 5:4-14.

Kouakou، K. L. Kouakou، C. Koffi، K. K. Dao، J. Beugre، M. M. Baudoin، J. and Zoro BI، I. A. (2016). Effect of mechanical scarification and gibberellins (GA3) on seed germination and growth of Garcinia kola (Heckel). J. Appl. Biosci، 103:9811 – 9818.

ternatea. *Int. J. Pure App. Biosci.* vol 5 (5): 15-19..

Devi، P.S. Satyanarayana، B. Arundhati، A. and Rao، T. R. (2012). Effect of storage temperature and dormancy-breaking treatments on seed germination، moisture content and seed vigor in gum karaya (Sterculia urens Roxb.). *Journal Forest science and technology*. Vol، 8 (1): 11–15.

Ertekın، M. and Kırdar، E. (2010). Breaking seed dormancy of the strawberry tree (Arbutus unedo). *Int. J. Agric. Biol*، 12: 57–60.

Ferraz، D. Ramalho، W. B. and Vale، L. S. R. (2019). Methods for overcoming dormancy and seed storage of Enterolobium contortisiliquum. *Acta Scientiarum. Agronomy*، Vol، 41(1)، e42602.

Franklin، D. C. (2016). Flowering while leafless in the seasonal tropics need not be cued by leaf drop: evidence from the woody genus Brachychiton (Malvaceae). *Journal Plant Ecology and Evolution*. Vol، 149 (3): 272–279.

Ganatsas، P. Tsakaldimi، M. and Thanos، C. (2008). Seed and cone diversity and seed germination of Pinus pinea in Strofylia Site of the Natura 2000 Network. Biodiversity and Conservation 17:2427–2439.

Guymer، G. P. (1988). A taxonomic revision of Brachychiton (Sterculiaceae). *Australian Systematic Botany*، 1(3): 199–323.

Hae، M. and Funnah، S. M. (2011). Effects Of Various Pre-Sowing Treatments On Germination Of Kei Apple (Dovyalis Caffra) Seeds Harvested At Different

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Porto، J. M. P. Oliveira1، V. L. Souza، M. L. Souza، R. A. V. Soares، A. and Braga، F. T. (2018). Pre-germination Treatments، Quality of Light and Temperature on Syagrus coronata (Mart.) Becc. Seeds Germination. *Journal of Agricultural Science*. Vol، 10 (5): 268-275.

Prudente، D. O. and Paiva، R. (2018). Seed Dormancy and Germination: Physiological Considerations. J Cell Dev Biol. Vol. 2 No. 1:2.

Raji، R. and Siril، E. A. (2018). Assessment of different pretreatments to breakage dormancy and improve the seed germination in Elaeocarpus serratus L. – an underutilized multipurpose fruit tree from South India. Journal Forest science and technology. Vol، 14 (4): 160–168.

Salih، S. M. and Abdulrraziq، A. A. (2018). Improvement of Seeds Germination of Carob Trees (Ceratonia Siliqua L.) by Using Different Treating Methods. *Al-Mukhtar Journal of Sciences*. 33 (3): 239-248.

Sheoran، V. Kumar، M. Sharma، J. R. Gaur، R. K. and Saini، H. (2019). Effect of scarification treatments on growth parameters of ber seedling. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*، 8(1): 658-661.

Silva، K. B. Mata، M. F. and Bruno، R. L. A. (2012). Pre-germinative treatments to overcome dormancy of *Sterculia striata* A. St. Hil. & Naldin seeds. *Semina: Ciencias Agrarias*، *Londrina*، 3 (33)، 857-866.

Solichatun، Santosa، Dewi، K. and Pratiwi، R. (2016). The effects of physical and hormonal treatments on dormancy breaking and the changes in seed coat

Mccarthy، H. R. Pataki، D. E. and Jenerette، G. D. (2011). Plant water-use efficiency as a metric of urban ecosystem services. *Journal Ecological Applications*، Vol، 21(8): 3115- 3127.

Mokbli، S. Sbihi، H. M. Nehdi، I. A. Younes، M. R. Tan، C. P. and Al-Resayes، S. I. (2018). A Comparative Study of Brachychiton populneus Seed and Seed-Fiber Oils in Tunisia. Waste and Biomass Valorization، Vol، 9(4): 635-643.

Mozumder، S. Khan، B. M. and Rahman، M. R. (2018). Pre-sowing Treatments for Improved Germination and Growth Performance of Tamarindus indica L. in Bangladesh. Asian J. Biol. Sci، 11: 120-129.

Nelson، S. Ariizumi، K. T. and Steber، C. M. (2017). Biology in the Dry Seed: Transcriptome Changes Associated with Dry Seed Dormancy and Dormancy Loss in the Arabidopsis GA-Insensitive sleepy1-2 Mutant. Frontiers in Plant Science، Vol، 8: 1-21.

Oliveira، T. G. S. Junior، A. G. R. Souza، P. P. and Ribeiro، L. M. (2013). Use of phytoregulators in overcoming macaw palm seed dormancy. *Acta Scientiarum. Agronomy*، Vol، 35(4): 505-511.

Omran، Z. S. (2013). Effect of mechanical scarification، chilling، and gibberellic acid on germination of Leucaena leucocephala seeds. *Journal of Biotechnology Research Center*، Vol 7(3): 54-60.

Peng، Z. Xiao، H. Wang، F. and Yu، X. (2018). Seed germination tests of Medicago ruthenica (Leguminosae). *Journal Seed Science and Technology*، 46(1)، 149-156.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

ultrastructure of *Delonix regia*. *Nusant Ara Biosc Ience*. Vol، 8(1): pp 94-102.

Thabet، A. A. Youssef، F. S. El-Shazly، M. and Singab، A. B. (2017). Anti-infective Properties of Brachychiton rupestris and Brachychiton luridum Leaves and their Qualitative Phytochemical Screening. *Med Aromat Plants*، Vol، 6(4)، 299.

Thabet، A. A. Youssef، F. S. Korinek، M. Chang، F. Wu، Y. Chen، B. El-Shazly، M. Singab، A. B. and Hwang، T. (2018). Study of the anti-allergic and anti-inflammatory activity of Brachychiton rupestris and Brachychiton discolor leaves (Malvaceae) using in vitro models. *Complementary and Alternative Medicine*، 18:299.

Tiwari، R. K. S. Chandra، K. K. and Dubey، S. (2018). Techniques for Breaking Seed Dormancy and its Efficacy on Seed Germination of Six Important Medicinal Plant Species. *IJAEB*، 11(2): 293-301.

Zimmer، G. Koch، F. Carvalho، I. R. Szareski، V. J. Demari، G. H. Nardino، M. Follmann، D. N. Souza، V. Q. Aumonde، T. Z. Pedó، T. (2016). Seed quality and initial performance of seedlings of soybean produced off-season in Rio Grande do Sul، Brazil. *Int J Curr Res*. 8: 40325-40329

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Al-Mukhtar Journal of Sciences 34 (3): 263-274, 2019

Comparing the effect of different treatments for breaking seeds dormancy of *Brachychiton populneus* trees cultivated in Al-Jabal Al-Akhdar region-Libya

Sami mohammed salih*[1], Ahmed amrajaa abdulrraziq[1], Sameer Salih mohammed[2]

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

Received: 13 June 2019/ Accepted: 16 November 2019
Doi: https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.324

Abstract: *Brachychiton populneus* is an ornamental tree that adapts ecologically and newly-introduced to Al-jabal Al-akhdar region - Libya. The study aimed to investigate the effect of several different breaking-dormancy treatments for the seeds of *Brachychiton populneus* Including the treatments of soaking in concentrated sulphuric acid for periods of (10, 20 and 30) minutes, the scarification (mechanical scarification, scarification with soaking in gibberellin 100ppm, scarification with soaking in Indole-3-butyric acid 100ppm), soaking in hot water for periods of (20, 30 and 40) minutes, soaking in gibberellin concentrations 100, 200, and 300pmm, and finally soaking in Indole-3-butyric acid concentrations 100, 200, and 300pmm. Results showed the superiority of treatment of soaking in concentrated sulphuric acid for 30 minutes on all treatments with a germination percentage of 92% and the lowest average germination time of 3.56 days followed by different scarification treatments, while plant hormon treatments (GA3, IBA) were ineffective in breaking dormancy and improving germination. The study concluded that the best method for breaking dormancy caused by the hardness of *Brachychiton populneus* seeds was the treatment of concentrated sulphuric acid for 30 minutes.

Key words: *Brachychiton populneus*, dormancy breaking, Different treatments.

***Corresponding Author:** Sami mohammed salih *sami.mohammed@omu.edu.ly*, Department of Biology, Faculty of Education, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya