مجلة البحوث الأكاديمية
Journal homepage: www.lam.edu.ly

عُمر البذور والبرودة واثرهما في تشرب الماء وانبات بذور السدر *Ziziphus spina* christi

ذكرى عبدالله مقرم
قسم علوم الحياة كلية العلوم
جامعة حضرموت اليمن

محروس عبدالله باحويرث
قسم علوم الحياة كلية العلوم
جامعة حضرموت اليمن

سالم فرج بامسعود
قسم الفيزياء- كلية العلوم-
جامعة حضرموت- اليمن

The age of seeds and cold, and their The effect of absorption, and the seeds germination of Ziziphus spina christi seeds

Dhekra Abdullah Maqramقسم
Biology Department, Faculty of Science, Hadramout University-Mukalla-Yemen

Mahroos Abdullah Bahwireth 1
Biology Department, Faculty of Science, Hadramout University-Mukalla-Yemen

Salim F. Bamsaoud2
Physics Department–Faculty of Science, Hadhramout University-Mukalla-Yemen

استلمت الورقة بتاريخ 2021/06/15،
وقبلت بتاريخ 2021/07/25،
ونشرت بتاريخ 2021/07/28
الكلمات المفتاحية:
بذور النبق، الحرارة المنخفضة، غمر البذور

الملخص

يعتبر نبات السدر من النباتات المهمة حيث يعتبر المصدر الرئيس لمرعى النحل في وادي دواعن والذئ يمتاز بإنتاج اجود واغلى انوع العسل. ونتيجة لتدهور أشجار السدر نتيجة الاحتطاب وجرف السيول لمعظم الأشجار هذف البحث لايجاد طرق تعمل على زيادة نسبة وسرعة انبات بذور السدر وخصوصا ذات الاعمار القديمة وعليه تم أجرى هذا البحث في مختبر الدراسات العليا - كلية العلوم - جامعة حضرموت لمعرفة اثر البرودة في تشرب الماء ونسبة وسرعة انبات بذور السدر بعمرين قديمة (انتاج 2017م) وحديثة (انتاج 2018م) والتي حُصل عليها من مركز نحل العسل مديرية دوعن م/حضرموت اليمن، حيث عرضت البذور للبرودة بدرجة (4°م لمدة 4 ساعات) قبل وبعد الغمر بالماء لمدة 24 ساعة.استخدم التصميم العشوائي التام بواقع ثلاثة مكررات. وحُللت البيانات إحصائياً وتمت المقارنة بين المتوسطات لتقدير أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%. وقد خلصت الدراسة إلى ان البذور الاحدث سنا (انتاج 2018) تفوقت معنويا عن البذور الاقدم سنا (انتاج 2017) في كمية الماء المتشرب، كما ان اكبر كمية لتشرب الماء كانت عند معاملة البذور بالتبريد ثم الغمر بالماء كما أعطت معاملة الغمر بالما ثم التبريد أقل النتائج. كما وجد ان التبريد قبل الغمر زاد من نسبة وسرعة الانبات للبذور الحديثة والقديمة. مما يشجع على تبريد البذور الاقدم سنا قبل الغمر بالماء لزيادة التشرب وانبات البذور.

Summary

The Sidr plant is one of the important plants as it is the main source of bee pasture in Wadi Dawain, which is characterized by the production of the finest and most expensive types of honey.As a result of the deterioration of the Sidr trees as a result of logging and the erosion of torrential rains for most of the trees,The aim of the research was to find ways to increase the rate and speed of germination of Sidr seeds, especially those of old ages.. The research was conducted in the Postgraduate Studies Laboratory - College of Science - Hadramout University to study the effect of coldness frigidity on the drinking, percentage and speed of germination speed of Sidr seeds. The production of 2017 and 2018 were obtained from the Dawaan Honey Bee Center, Hadhramout, Yemen. The seeds were kept in refrigerator at 4 °C for 4 hours before and after submerged in water for 24 hours. A completely randomized design with three replications was used. The data were statistically analyzed and the means were compared to estimate the least significant difference at the 5% level of significance..The result revealed that 2018 seeds production was significantly higher compared to seeds of 2017 production in the terms of water absorption, on the other hand the best seeds treatment was frigidity followed by absorption. Treatment seeds with immersion followed by frigidity showed the lowest. It was found that pre-immersion cooling increased the rate and speed of germination of both productions.

Keywords: seeds immersion, buckthorn seeds, low temperature،

1. المقدمة

شجرة السدر اوالدوم، اوالنبق *Ziziphus spina* christi .يتبع الفصيلة العنابية أوالنبقية Rhamnaceae [1]. وهى شجرة معمرة سريعة النمو، متوسطة إلى كبيرة الحجم، منتصبة، دائمة الخضرة [2]. ويتميز بان أوراقه بسيطة بيضاوية معنقه متبادلة، ونادرا متقابلة [3] ذات جذر عميق والأزهار صغيرة إبطيه تكون في نورة cymes تشمل على 5- 25 زهرة [4]. ثمار السدر حسله صغيرة إلى كبيرة الحجم وتأخذ أشكال متعددة [5]. وبذورها ذات غلاف خشبي صلب (بذرة حجرية) وذات أشكال مختلفة من دائري إلى شبه بيضاوي إلى بيضاوي [6 ,4]. تحتوي على 1- 2 بذرة فقط لكل بذرة حجرية ونادرا على ثلاث بذور [7, 8, 9, 10. 11] وتبقى حيوية البذور التي تسقط على الأرض لمدة 12 شهر [4] وقد لاحظ [8] أن نسبة إنبات بذور السدر المجموعة من سطح الأرض ينخفض من نسبة 56% إلى 31% بعد ست أشهر.

ذكر [12]ان شروط التخزين لها تأثير هام على نسبة إنبات البذور، حيث بين [10] ان التخزين بدرجة حرارة منخفضة 4.5 إلى 0.5 مْ تودي إلى الاحتفاظ بحيوية البذرة فترة اطول. كما تستطيع بذور السدر الاحتفاظ بحيويتها لمدة سنتين ونصف عندما تحفظ في بيئة جافة وباردة [6]. لنبات السدر أهمية كبيرة من النواحي الدينية والاقتصادية والغذائية والطبية [13] كما ان خشب السدر ذو صلابة ومقاوم للحشرات ومتعدد الاستخدام [14, 15, 16]

ويعتبر العسل المنتج من رحيق أزهار السدر من أفضل ألانواع من الناحية الطبية والغذائية [17] تستخدم الأوراق والأغصان كعلف للماشية بسبب محتواها العالي من البروتين[21 ,20 ,19 ,18] وثمار السدر لذيذة وتحتوي على كمية جيدة من فيتامين A, C و B complexes ومعادن [22] ونسبة عالية من المواد الكربوهيدراتية والبروتينات ونسب معقولة من الدهون. والعناصر الغذائية الهامة والفيتامينات [23] كما تستخدم الأجزاء المختلفة لنبات السدر في علاج الكثير من ألامراض [24] يمكن أن تتحمل أشجار السدر صيف ذو درجة حرارة عالية جدا، وقد وجد أنه ينمو جيدا عند درجة حرارة من 39 – 42 مْ، ويتحمل درجة الحرارة المرتفعة 49 إلى 50 مْ. وبرودة الشتاء من - 10 إلى – 20 مْ . [25]. أن الحرارة المنخفضة تزود البذور بالأوكسجين الضروري للتنفس والذي يدخل عبر الغلاف البذري مع الماء، كما يزداد الأوكسجين الذائب في الماء مع انخفاض درجة حرارته [26] وتتفق مع ما وجده [27] على بذور الصنوبر الكناري، كما وجدا [29 ,28] ان درجة الحرارة تؤثر بصورة مباشرة أوغير مباشرة في الوظائف الحيوية للنبات، كعمليات الانتشار والنفاذية وامتصاص الماء وتبخره وكل العمليات الكيميائية المتعلقة بالتحول الغذائي في حالة عدم وجود عوامل محددة أخرى، فإن بذور أي نوع نباتي تنبت في مجال معين من درجات الحرارة تختلف من نوع لآخر ولكنها لا تنبت في درجات الحرارة أعلى أو أقل من هذا المجال. وأشار [30] ان زيادة فترة التبريد يحسن من نسبة وسرعة الانبات لبذور البرتقال المحلي L *Citrus sinensis*. وذكر [29] أن هنالك زيادة معنوية في نسبة الإنبات عند خزن بذور نبات اللوسينا *Leucaena leucocephala* على درجة حرارة 4°م قبل زراعتها. أوصى [31] بشدة بمعالجة بذور L *Oenothera biennis* بالبرودة الرطبة لمدة 40 يومًا عند 4 درجات مئوية.لضمان الانتاج

وتعتبر مديرية دوعن من افضل المناطق لانتاج عسل النحل. وقد تعرضت أشجار السدر فيها للتدهور ولاعادة زراعتها فقد هدف البحث لدراسة تأثير التبريد على تشرب ونسبة وسرعة انبات بذور السدر. وكذا التعرف على الاختلاف بين اجراء التبريد قبل وبعد الغمر على عوامل الدراسة.

2. المواد وطرق العمل

أجريت التجربة في مختبر الدراسات العليا -كلية العلوم- جامعة حضرموت لمعرفة اثر البرودة (4مْ لمدة 4 ساعات) على تشرب ونسبة وسرعة انبات بذور السدر بعمرين (قديمة انتاج 2017 وحديثة انتاج 2018) والتي تم الحصول عليها من مركز نحل العسل دوعن، واستخدمت المعاملات الاتية

1. المقارنة بدون معاملة (الشاهد اوالكنترول
2. الغمر في الماء لمدة 24 ساعة
3. التبريد لمدة 4 ساعات عند درجة حرارة 4 مْ
4. الغمر في الماء لمدة 24 ساعة ثم التبريد لمدة 4 ساعات عند درجة حرارة 4 مْ
5. التبريد لمدة 4 ساعات عند درجة حرارة 4 مْ ثم الغمر في الماء لمدة 24 ساعة

تم وزن بذور جميع المعاملات وهي جافة ثم تم وزنها بعد كل معاملة كررت كل معاملة ب 3 مكررات وتم الزراعة للبذور بعد المعاملات في اطباق بيتري تحتوي على ورق ترشيح حيث وضعت 10 بذور في كل مكرر وتم الري بالماء المقطر حيث اضيف 10 مل لكل طبق ووضعت على الطاولة تحت حرارة المختبر. وتم اخذ قراءات الانبات يوميا ولمدة 10 ايام ثم اخذت القراءات الاتية :

1. نسبة الانبات (%): وحسبت بالمعادلة الاتية

نسبة الانبات = (البذور النابتة / البذور الكلية x 100 [32]

2. سرعة الإنبات (يوم)

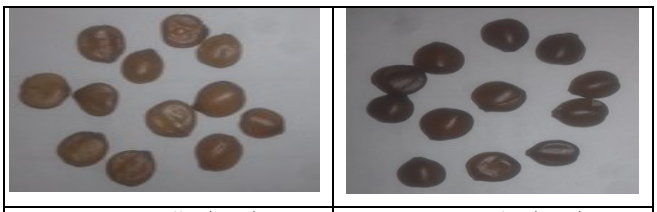
تم حساب سرعة الإنبات من خلال المعادلة الاتية

سرعة الإنبات = مجموع (عدد البذور النباتية في كل يوم × رقم اليوم) / عدد البذور النباتية في نهاية فترة الاختبار. [32]

استخدم التصميم العشوائي التام بواقع ثلاثة مكررات. حُللت البيانات إحصائياً وباستخدام نظام (Genstat 5 3.2) وتمت المقارنة بين المتوسطات لتقدير أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

3. النتائج والمناقشة

- يشاهد من الشكل 1 ان بذور السدر الحديثة (ب) اكثر امتلاء وذات لون بني فاتح في حين ان البذور القديمة (أ) كثيرة التجاعيد (الانخفاضات) كما ان لونها بني قاتم مائل الى الاسوداد كما وجد ان البذور الحديثة اثقل وزنا من البذور القديمة.



A بذورالسدر القديمة عام 2017 | B بذور السدر الحديثة عام 2018

شكل 1. صورة توضح بذور السدر للموسمين

- **معاملة البذور الجافة للغمر في الماء لمدة 24 ساعة**

يلاحظ من الشكل (2 – أ) ان البذور زاد وزنها بعد الغمر في الماء لمدة 24 ساعة بسبب التشرب وان كمية الماء المتشربة من قبل البذور الحديثة السن كانت اكثر حيث وصلت الزيادة في الوزن 1.2972 جم بنسبة 105,47% عن البذور القديمة السن الذي بلغ الزيادة فيها 1.0122 جم بنسبة زيادة في الوزن 81,50% عن البذور الجافة وعليه يلاحظ ان البذور الحديثة زادت في الوزن عن القديمة بحوالي 28%.

- **معاملة البذور الجافة للتبريد لمدة 4 ساعات عند درجة حرارة 4 مْ**

يبين الشكل (2 – ب) ان البذور زاد وزنها عند تعرضها للبرودة بحوالي (0.0022، 0.0057 جم) للبذور الحديثة والقديمة على التوالي، وبزيادة للبذور القديمة عن الحديثة ب 0.0035 جم.

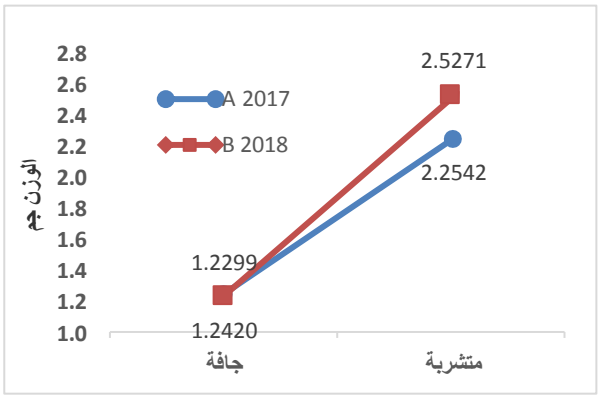
- **معاملة البذور الجافة بلغمر ثم التبريد.**

يلاحظ من الشكل (2 – ج) ان وزن البذور زاد نتيجة الغمر في الماء لمدة 24 ساعة وبلغت كمية الماء المتشرب من قبل البذور الحديثة

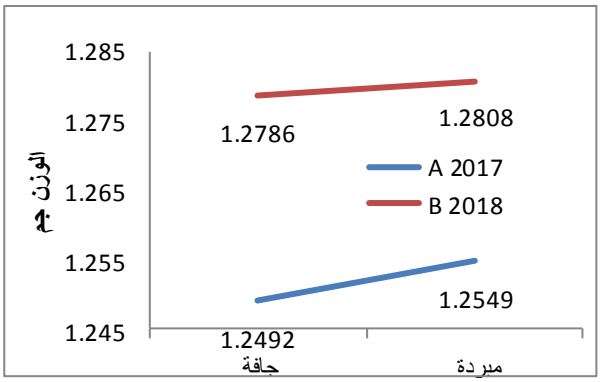
والقديمة السن 1.2401، 1.006 جم على التوالي، وعليه يلاحظ ان البذور الحديثة زادت في الوزن عن القديمة بحوالي 0,2341 جم وبنسبة 12,58%. ثم انخفض وزنها بعد ذلك عند معاملتها بالبرودة لمدة 4 ساعات عند درجة حرارة 4 مْ، حيث وصل الإنخفاض في الوزن (0.0471، 0.0511 جم) لكل من البذور الحديثة والقديمة على التوالي وبزيادة للبذور القديمة عن الحديثة بحوالي 0.004 جم.

- **معاملة البذور الجافة للتبريد أولاً ثم التشرب**

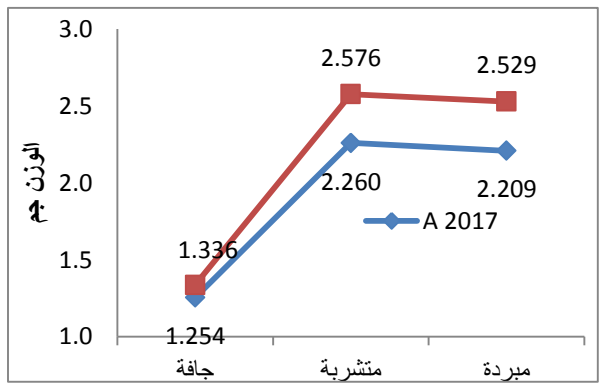
يلاحظ من الشكل (2 – د) ان المعاملة بالبرودة لمدة 4 ساعات عند درجة حرارة 4 مْ، أدت إلى زيادة طفيفة في وزن البذور (0.0359، 0.0047 جم) للبذور القديمة والحديثة على التوالي وبزيادة للبذور القديمة عن الحديثة ب 0.0312 جم ثم زادد الوزن للبذور نتيجة معاملته بالغمر في الماء لمدة 24 ساعة وكانت كمية الماء المتشرب من قبل البذور الحديثة السن اكثر، حيث وصلت الزيادة في وزن البذور الحديثة والقديمة السن 1.4098 جم و 0,9817 جم على التوالي وعليه يلاحظ ان البذور الحديثة زادت في الوزن عن القديمة بحوالي 0,4281 جم.



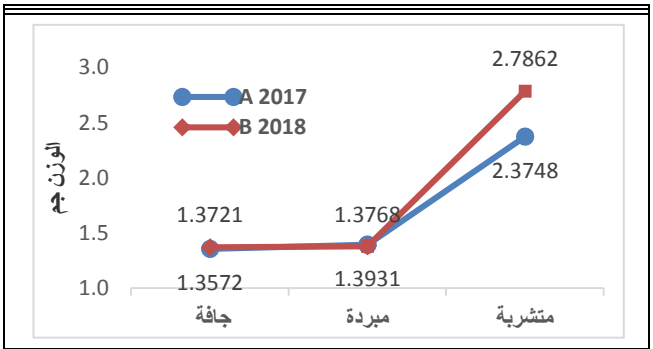
شكل (2 – أ) تاثير الغمر على وزن بذور السدر مختلفة الاعمار



شكل (2 – ب) تاثير البرودة على وزن بذور السدر مختلفة الاعمار



شكل (2 – ج) تاثير الغمر ثم البرودة على وزن بذور السدر مختلفة الاعمار



شكل (2 – د) تاثير البرودة ثم الغمر على وزن بذور السدر مختلفة الاعمار

- **نسبة وسرعة الانبات:**

بين الجدول 1 ان البذور الاحدث سنا (انتاج 2018) تفوقت معنويا في نسبة الانبات عن البذور الاقدم سنا (انتاج 2017) وبفروق معنوية. كما ان افضل معاملة للبذور كانت عند معاملة البذور بالتبريد ثم الغمر حيث بلغت نسبة الانبات 46.66% وبفروق معنوية عن معاملة البذور بالغمر ثم التبريد وبفروق عددية عن بقية المعاملات.

كما نلاحظ ان التفاعل بين البذور الاحدث سنا و معاملة البذور بالتبريد ثم الغمر اعطت افضل نسبة انبات بلغت 66.66% وبفروق معنوية عن العديد من التفاعلات واقل نسبة انبات كانت للبذور الاحدث سنا ومعاملة الغمر ثم التبريد التي بلغت 10% .

كما يوضح الجدول نفسه ان البذور الاقدم سنا (انتاج 2017) تفوقت معنويا في سرعة الانبات عن البذور الاحدث سنا (انتاج 2018) وبفروق معنوية. كما ان افضل معاملة للبذور كانت عند معاملة البذور بالتبريد ثم الغمر حيث بلغت سرعة الانبات 2.45 يوم وبفروق معنوية عن بقية المعاملات.

كما نلاحظ ان التفاعل بين البذور الاقدم سنا ومعاملة البذور بالتبريد ثم الغمر تفوقت على بقية التفاعلات معنويا عدا التفاعل بين البذور الاحدث سنا والمعاملة بالتبريد.

جدول 1. اثر معاملة بذور السدر على نسبة وسرعة الانبات

الصفة	نسبة الإنبات (%)			سرعة الإنبات (يوم)		
عمر البذور / المعاملة	2017	2018	متوسط	2017	2018	متوسط
كنترول	20	40	30	6.2	6.5	6.35
الغمر بالماء	16.66	40	28.33	6.8	6.7	6.75
التبريد	20	30	25	4.7	6.8	5.75
الغمر بالما ثم التبريد	26.66	10	18.33	5.3	6.3	5.8
التبريد ثم الغمر بالماء	30	66.66	48.33	2.4	2.5	2.45
المتوسط	22.66	37.33	30	5.08	5.76	5.42
ا.ف.م=0.05	م= 11.54	ت= 20.43	ف= 20.87	م= 0.4	ت= 0.57	ف=1

4. المناقشة

يؤثر لون البذور على إنبات أنواع المحاصيل المختلفة بما في ذلك الكتان. البذور الصفراء في الكتان لها معدل إنبات أقل من البذور البنية [33, 34, 35] ان زيادة التشرب للبذور الحديثة عن القديمة يدل على الحيوية العالية للبذور الحديثة عن البذور القديمة كما ان انخفاض الوزن للبذور الحديثة عن القديمة عند تعرضها للبرودة يعود لقلة الماء المخزون في البذور القديمة وبالتالي تعمل البرودة على تكثيف الما مما يودي خفة وزنها وبالتالي العلاقة عكسية بحيث كلما زاد كمية الماء الحر في البذور خف وزنها. وقد تؤدي الحرارة المنخفضة إلى تغير الوسط الداخلي للنباتات من خلال تثبيط تحول المواد المدخرة وانتقالها وزيادة الاكسجين في الماء. كما تؤثر درجة الحرارة تأثيرا معقّدا في عملية التنفس شأنها في ذلك شأن تأثيرها في العمليات الحيوية المختلفة، وهناك تكيفات شكلية وأخرى فسيولوجية تحدث في النباتات لمقاومة البرودة الذي قد تتعرض له مثل انخفاض المحتوى المائي للبروتوبلازم، كثرة نسبة المواد الذائبة، ارتفاع

الضغط الأسموزي، تجميع المواد الغروية المحبة للماء، وزيادة نفاذية الأغشية البروتوبلازمية. كل هذه العمليات وغيرها تودي الى زيادة حيوية البذور وبالتالي زيادة تشربها وكذا زيادة نسبة وسرعة انباتها

شكر

نشكر مؤسسة العون للتنمية على تأسيس مختبر الدراسات العليا في الكلية الذي تم فيه البحث ونشكر مركز مركز نحل العسل دوعن ورئيسه الأخ سعيد بانواس على تزويدنا بالبذور الخاص بالبحث

الاستنتاجات:

- التبريد قبل غمر البذور يزيد من التشرب للماء.
- تبريد البذور بعد التشرب يقلل من وزنها.
- التبريد قبل غمر البذور يزيد من وزن بذور السدر وكذا نسبة وسرعة الانبات.

التوصيات:

- استخدام درجات وفترات تبريد مختلفة
- تبريد البذور قبل الغمر في البذور القديمة يزيد من نسبة وسرعة الانبات
- استخدام أنواع وأصناف نباتية مختلفة

أ. المراجع

1. Mukhtar, H. M., S. H. Ansari, M. Ali and T. Naved. 2004. New compounds from Zizyphus vulgaris. Pharmaceutical Biology, 42(7): 508-511. 19
2. Sudhersan,C; HUSSAIN, J. 2002. In vitro Clonal Propagation of a Multipurpose Tree, *Ziziphus spinachristi* L. Desf. Turk J Bot: T.BU|TAK. 27 : 167-171. 95
3. Bhandari, M. M. and Bhansali, A. K. 2000. Rhamnaceae. In: Singh et al.(eds), Flora of India. Vol. 5.Botanical Survey of India, Calcutta, pp.1-577.
4. Azam, Ali, Bonkoungou. Bowe, deKock, Godara, Williams. 2006. Ber. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK.
5. Reich, L. 1991. Uncommon fruits worthy of attention. Reading, Mass.Addion - Wesley, pp 139-146.
6. ICUC. 2002. Ber, *Ziziphus mauritiana* Lam. Field manual for extension workers, International Centre for Underutilisd Crops, Southampton. 30 p.
7. ICRAF. 1992. A Selection of Useful Trees and Shrubs for Kenya: Notes on Their Identification, Propagation and Management for Use byAgricultural and Pastoral Communities. Nairobi: ICRAF.
8. Grice, A. C. 1996. Seed production, dispersal and germination in Crytostegia grandiflora and Ziziphus mauritiana, two invasive shrubs in tropical woodlands of northern Australia. Australian Journal of Ecology, 21: 324-331.
9. Mbuya, L. P. Msanga, H. P. Ruffo, C. K. Birnie, A. Tengnas, B. 1994. Useful trees and shrubs for Tanzania: identification, propagation and management for agricultural and pastoral communities. Technical Handbook - Regional Soil Conservation Unit (Nairobi).Regional Soil Conservation Unit, Swedish International Development Authority,Nairobi, Kenya. 11
10. Pareek, O. P. 2001. Ber. Edited by O.P. Pareek. International center for underutilized crop. Southampton, UK.299 pp, ISBN 854327525.
11. Diallo, I. 2002. Etude de la biologie de la reproduction génétique chez le jujubier (Ziziphus mauritiana Lam). Thèse de Doctorat, Université de Dakar, Sénégal. 90 p
12. Srimathi, P. Sasthri, G. Venkatasalam, P. Malarkodi, K. 2002 Efficacy of density grading in ber stones of cv. Umran (*Zizyphus mauritiana* Lamk.). Progressive Horticulture. Horticultural Experiments and Training Centre, Chaubattia, India 34(2): 179-182.
13. Donaldson, B.A. 1973.The Wild Rue. New York: Arno Press; p. 141,243, 244.
14. Anonymous. 1976. The wealth of India. A dictionary of Indian raw materials and industrial products. vol XI:X-Z. Council of Scientific & Industrial research, New Dehli, pp 111 - 124.
15. Khoshoo, T. N.;and Subrahmanyam, G. V. 1985. Ecodevelopment of arid lands in India with non-agricultural economic plants–aholistic approach. In: Wickens GE, Goodin JR, Field DV (eds) Plants for arid lands. Unwin Hyman, London.
16. Depommier, D. 1988. *Ziziphus mauritiana* Lam. Bois For Trop 218:57-62.
17. Ghazanfar, S.A. 1994. Handbook of Arabian medicinal plants. Boca Raton: CRC Press. p. 1 82.
18. Dalziel, J. M. 1937. The Useful Plants of 1West Tropical Africa. Crown Agents, London, 2nd reprint, 1955. 11.
19. Dastur, J. F. 1952. Useful Plants of India and Pakistan. A Popular Handbook of Trees and Plants of Industrial, Economic and Commercial Utility. D. B. Tarporewala Sons & Co. Ltd., Bombay,India.
20. Ngwa, A. T., Pane, D. K. and Mafeni, J. M. 2000 Feed selection and dietary preferences of forage by small ruminants grazing natural pastures in the Sahelian zone of Cameroon. Animal Feed Science and Technology, 88: 253- 266.
21. Arndt S. and Kayser O. 2001. Ziziphus a medicinal plant genus withtradition and future potential [in German] In Zeitschrift fur Phytotherapie, 22:91
22. Pareek, O. P. 2002. Ber-Ziziphus mauritania. Available by International Centre. For Under utilised,Crops, [Online].Available:
23. Crowfoot, L.; Baldensperger, G.M.1932. From Cedar to Hyssop. London: Sheldon Press; p. 107, 112, 113.
24. Abbiw, K. 1990. Useful plants of Ghana West African use of wild and cultivatedplants. Intermediate Technology Publications and the Royal Botanic Gardens Kew. ISBN No. 1 -85339-043-7 or 1 - 85339-080-1 Hardback.
25. Ming, W. and Sun, Y. 1986 Fruit trees and vegetables for arid and semiarid areas in northwest China. Journal of the Arid Environments, 11: 3-16.
26. Walali, Loudyi, Dou, El macane Skiredj Ahmed. 2003. Rabat Bulletin Mensuelde Liaison et d Information du pntta transfert de technologie en agriculture. Sommairen 108 Fiches techniques: lavocatier, le cherimolier. Le kaki, le jujubier
27. علاء الدين، حسن. عشي، ميرنا وابراهيم، لميس. (2015). تأثير بعض المعاملات في تحسين نسبة إنبات بذور الصنوبر الكناري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمي- سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (37) العدد (2) ص ص:.203 – 216.
28. العشو، جياد عبد. والجميلي، خليل إبراهيم. (2013). تأثير فترات التبريد والتنضيد في إنبات بذور حبة الخضراء Pistacia stock khinjuk ونمو شتلاتها. مجـــلة زراعـــة الرافديـن المجلد (41) العدد (1) ص ص:.232 -219.

29. Omran, Zaineb S. 2013. Effect of mechanical scarification, chilling, and gibberellic acid on germination of Leucaena leucocephala seeds. Journal of Biotechnology Research Center Volume: 7 Issue: 3 Pages: 54-60.
30. الجنابي، علي سعيد عطية. الصغير، صادق حميد وكشكول، حيدر رزاق. (2016). تأثير التخديش الميكانيكي وحامض الجبرلين وفترات التبريد في انبات بذور البرتقال المحلي Citrus sinensis L. مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية المجلد (10) العدد (1) ص ص 38 – 44.
31. Rezaee Bakhtyar, Azim Ghasemnezhad and Ebrahim Zeinali. 2019. A Study on the effect of moist-chilling and GA3 application on evening primrose (*Oenothera biennis* L.) seed germination. Iranian Journal of Plant Physiology, Vol (9), No (4) 2931 -2941.
32. بامؤمن،عوض مبارك. (1994). :إنتاج وفحص التقاوي. الطبعة الأولى، عدن/الجمهورية اليمنية، مطبوعات جامعة عدن.
33. Culbertson, J.O., T. Kommedahl. 1956. The effect of seed coat color upon agronomic and chemical characters and seed injury in flax. Agron. J. 48:25-28.
34. Culbertson, J.O., Comstock, V.E, R.A. Frederickson. 1960. Further studies on the effect of seed coat color on agronomic and chemical characters and seed injury in flax. Agron. J.52:210-212.
35. Comstock, V.E., Ford, J.H., B.H. Beard. 1963. Association among seeds and agronomic characteristics in isogenic lines of flax. Crop Sci. 3:171-172.