تأثير درجة الحرارة على إنبات بذور بعض النباتات الرعوية

جمال حسن غيث الدعيك

قسم علم النبات، كلية الآداب والعلوم الأصابعة، جامعة الجبل الغربي، ليبيا. jamaldaek@yahoo.com

الملخص

أجريت هذه الدراسة في معمل كلية الزراعة جامعة الجبل الغربي خلال شهري 3- 4 /2014، وبهدف الى دراسة تأثير درجة الحرارة عند ثلاث مستويات وهي :5°م، 10°م، 25°م، على إنبات بذور بعض أنواع النباتات الرعوية ونموها، وهي الرغل الأمريكي *Atriplex canescens* والرغل الملحي *Atriplex halimus*.

بينت نتائج الدراسة أن لعامل الحرارة تأثيراً معنوياً على إنبات بذور الأنواع المستخدمة في الدراسة، ويتضح ذلك من خلال عدم انبات بذور هذه الأنواع تحت درجة الحرارة 5°م في حين أنها أنبتت تحت درجة الحرارة 10°م ودرجة حرارة 25°م (حرارة الغرفة)، كما أوضحت نتائج الدراسة أيضاً أن هناك تأثيراً معنوياً لدرجة الحرارة على صفتي طول الريشة والجذير لكلا الصنفين.

الكلمات الدلالية: انبات البذور، عامل الحرارة، طول الريشة.

1. المقدمة: Introduction

تحدد العوامل البيئية المختلفة مدى نجاح استزراع وإعادة تأهيل المراعي المتدهورة في المناطق الجافة وشبه الجافة، ويعد عامل المناخ العامل الأهم والاعظم الذي يؤثر تأثيراً مباشراً على بقاء وتأسيس المجتمعات النباتية، وتمثل درجة الحرارة عنصراً هاماً من عناصر المناخ بعد الامطار من خلال تأثيرها الفعال والمباشر على تأسيس هذه المجتمعات أو الأنواع النباتية (العقيل، 2002).

كما تؤثر درجة الحرارة على مراحل حياة النبات المختلفة بدءاً بإنبات البذور ونمو البادرات وانتهاءً بنضج النبات وتفتح الأزهار واغلاقها وإنتاج الثمار والبذور.

ولدرجة الحرارة تأثيراً كبير على جميع وظائف الحياة النباتية، فتهيئ الطاقة اللازمة لها، إذ أن جميع عمليات الأيض الكيميائية والعمليات الطبيعية تعتمد على درجة الحرارة وتنشط بارتفاع هذه الدرجة إلى الحد الأمثل، وإذا زادت عن ذلك ينعكس سلباً عليها، وإذا انخفضت درجة الحرارة إلى حد معين كان ذلك عائقاً للإنبات والنمو.

وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن لكل نوع من أنواع النباتات مجال حراري معين ينبت وينمو فيه معيشة طبيعية، فإذا تجاوزت درجة الحرارة ذلك المدى ارتفاعاً أو انخفاضا تأثر إنبات ونمو ونشاط النبات.

ونظراً لأهمية هذا العامل من خلال دوره البارز في تحديد الموسم والوسط المناسبين لاستزراع العديد من الأنواع النباتية الرعوية الهامة

لإعادة تأهيل المراعي المتدهورة في المناطق الجافة وشبه الجافة، ارتأينا دراسة مدى استجابة بذور بعض الأنواع النباتية الرعوية وهي : الرغل الملحي *Atriplex halimus* والرغل الأمريكي *Atriplex canescens* لتأثير مستويات مختلفة من درجات الحرارة على انباتها.

1.1 مشكلة الدراسة:

- اتساع مساحة ليبيا وتنوع تضاريسها الأمر الذي يترتب عليه تباين كبير في العوامل المناخية وخاصة درجة الحرارة، مما يستوجب دراسة تأثير هذا العامل لتحديد الموسم والمكان المناسب لإكثار هذه الأنواع.
- اتساع نطاق دائرة التصحر مما أدى إلى تناقص واندثار العديد من الأنواع النباتية الرعوية الهامة.

2.1 اهداف الدراسة:

تهدف إلى دراسة تأثير مستويات مختلفة من درجة الحرارة على إنبات بذور نبات الرغل "القطف" (الملحي والأمريكي) لأجراء مقارنة بينهما وذلك بهدف تحقيق التالي:

1. معرفة مدى استجابة أو تحمل بذور نبات الرغل لمستويات مختلفة من الحرارة ومعرفة الدرجة المثلى لإنبات بذور الأنواع المستخدمة في الدراسة، وهذا بدوره يجعلنا نتعرف على أنواع البيئات التي تنمو فيها هذه الأنواع.
2. تقديم بعض المقترحات التي من شأنها المساهمة في إعادة تأهيل وتنمية المراعي والمحافظة على بعض الأنواع النباتية من الانقراض.

2. الدراسات المرجعية: Literature Review

في دراسة بيئية على إنبات بذور نبات الرغل ونمو بادراتها وتأسيسها أشار (**العقيل، 2002م**) إلى وجود تباين واضح في نسب وسرعة إنبات بذور الرغل بين معاملات درجات الحرارة الثابتة والمتبادلة، وحققت المعاملة 20م° أعلى معدلات الإنبات بين الدرجات الست المدروسة، وجاءت درجة الحرارة 25م° في المرتبة الثانية و 30م° في المرتبة الثالثة، وأيضاً أوضحت النتائج أن نسب انبات بذور الرغل وصلت إلى أعلى معدلاتها في فترة وجيزة تحت تأثير درجة حرارة 30°م ويلاحظ ان هناك تناسب طردي في زيادة سرعة الانبات مع ارتفاع درجة الحرارة.

أما بالنسبة لدرجات الحرارة المتبادلة فقد أظهرت المعاملة 15 – 25°م تفوقاً واضحاً في نسب الإنبات على المعاملات الأخرى، وجاءت في المرتبة الثانية المعاملة 20 – 30م° ثم يليها المعاملة 10 – 20°م . وفي دراسة أخرى ذكرى (**قنديل، 2009م**) أن نبات الرغل يتحمل درجة الحرارة المرتفعة نحو 50°م، ويتحمل انخفاض درجة الحرارة حتى 12°م. وقد وجد (**سعدون وآخرون،1993م**) أن لدرجة الحرارة 25 – 30°م تأثيراً معنوياً على إنبات بذور الذرة وعلى الصفات المدروسة، مثل طول الريشة والجذير مقارنة بدرجات الحرارة الأخرى. كما أشار (**محمد،1990م**) إلى أن بذور القمح والشعير والترمس، تنبت في

درجات حرارة تتفاوت ما بين 20 – 25°م، والتي تمثل درجات الحرارة المثلى، أما عند إنبات البذور في درجات حرارة شاذة سواء كانت مرتفعة أو منخفضة فهذا يؤدي بدوره إلى حدوث خلل في العمليات الفسيولوجية المختلفة وبالتالي عدم إنباتها. أوضحت (**آغا، 1998م**) تفوق الرغل الملحي معنوياً على الرغل الأسترالي في كل من القدرة على الانبات والوزن الغض لكل من البادرة والريشة، بينما تفوق الرغل الاسترالي لطول البادرة والريشة، في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين النوعين النباتيين في صفتي طول الجذير والوزن الغض للجذير. وفي دراسة (**لشهاب والخليف، 2009م**) أوضحا بأن الرغل الأبيض *A . leucoclada* والرغل الملحي *A . halimus* والرغل الأمريكي *A. canescens* والتي كانت سائدة أثبتت تفوقها وتميزها كأنواع مبشرة وهامة في إعادة تأهيل المراعي المتدهورة.كما ذكر (**السمان،2006م**) أن أمطار الربيع الغزيرة ودرجات الحرارة المعتدلة في بادية الشام أعطت نسب إنبات عالية لنباتات الروثا والرغل الملحي والأمريكي. وفي دراسة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة وشبه الجافة (**أكساد، 2004م**)ثبت أن أنواع الرغل السوري والملحي والأمريكي يمكن زراعتها بالبذر المباشر دون الحاجة إلى استعمال الشتول تحت الظروف الجافة.

3. المواد وطرق البحث: Materials and Methods

أجريت هذه الدراسة داخل معمل كلية الزراعة جامعة الجبل الغربي حيث تم اختيار بذور نوعان من نباتات المراعي وهما: الرغل الملحي والرغل الأمريكي، وذلك لدراسة تأثير مستويات مختلفة من درجات الحرارة على إنبات هذه البذور.

1.3 أدوات ومستلزمات الدراسة المخبرية:

أطباق بتري – أوراق ترشيح – ترمومتر – ماء مقطر – ماصة مدرجة – ثلاجة – حضانة .

2.3 المادة النباتية المستخدمة:

- بذور نبات الرغل الملحي
- بذور نبات الرغل الأمريكي

تم الحصول على هذه البذور من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة وشبه الجافة خلال العام 2012م .

3.3 وصف الانواع النباتية المستخدمة في الدراسة.

قام كل من (سنكري، 1974) ، (Chichalia ,2000) ، (شهاب: 2004) ، (الرباط، أبوزخم، 2001) ، (أبوزنط، 2004) بتوصيف الأنواع النباتية الرعوية الهامة، ووفقا لهم تم توصيف هذه الأنواع المستخدمة في الدراسة وهي:

1.3.3 الرغل الملحي A . halimus

شجيرة يتراوح ارتفاعها بين 1 – 1.5م، يتبع العائلة السرمقية Chenopodiaceae والسوق متصاعدة كثيرة التفرع متخشبة

بيضاء اللون، والأوراق متبادلة وأحياناً متقابلة في الأسفل ذات شكل بيضاوي مثلثي، والعناقيد الزهرية تشكل سنابل كثيفة تكون في مجموعها نورة هرمية عديمة الأوراق. ويعتبر من الأنجم الرعوية الهامة والكبيرة يصل ارتفاعه إلى 150 سم وهو متوسط الاستساغة والإنتاج العلفي.

2.3.3 الرغل الأمريكي *A . canessens*

شجيرة معمرة تتبع العائلة السرمقية Chenopodiceaea طولها يتراوح ماب ين 1 – 2 م، ذات سوق خشبية، أوراقها رمحية، ويعتبر هذا النوع في موطنه من أهم الشجيرات الرعوية في المراعي الطبيعية، والمدى البيئي لهذا النوع واسع جداً ويتحمل ظروف التربة المختلفة، وهو مقاوم للجفاف والصقيع وتتعمق جذوره من 5 – 15 م، وإنتاجه العلفي جيد وإستساغته جيدة مقارنتاً بالأنواع الأخرى من الرغل.

4.3 الاختبارات المخبرية للبذور:

أجريت الاختبارات لتقدير النقاوة (التصافي) للبذور ومن ثم الحيوية ونسبة الأنبات.

1.4.3 تقدير النقاوة (التصافي):

تم تحديد النقاوة يدوياً لـ 1 كغ من بذور كل نوع من الأنواع المستخدمة في الدراسة، وذلك بفصل البذور عن القش والقلف والأزهار وكافة الشوائب الأخرى، ومن ثم وزنت البذور المفصولة لكل نوع وحدد وزنها من الوزن الكلي للعينة لتمثل نسبة النقاوة لكل نوع.

2.4.3 الحيوية ونسبة الإنبات:

أجريت اختبارات الحيوية ونسب الإنبات على بذور الأنواع المدروسة من خلال أربع معاملات، كانت المعاملة الأولى تحت درجة حرارة الغرفة 25°م ، أما المعاملة الثانية والثالثة كانت في الثلاجة تحت درجتي حرارة 10°م، و5°م.

بتاريخ 2 – 12 – 2013 م زرعت 40 بذرة من بذور الرغل الأمريكي والرغل الملحي موزعة على أربع مكررات لكل نوع ، بحيث كان في كل مكرر 10 بذرات ، ورقمت الأطباق ووضعت في حاضنة الإنبات تحت درجة حرارة 25°م . وبنفس الطريقة والعدد تمت زراعة بذور الأنواع المدروسة ووضعت الاطباق في ثلاجتين تحت درجة حرارة 5°م و 10°م. واعتباراً من اليوم الثالث لموعد الزراعة سجلت البذور النامية في كل طبق وبشكل يومي لمدة ثلاثين يوم ، وهي الفترة الزمنية المعتمدة لاختبارات الإنبات حسب القواعد الدولية لاختبارات البذور (Bekedam, D. and Rgzass, 1979) ومنها حسبت نسبة الإنبات لكل نوع تحت مستويات درجة الحرارة المختلفة، من خلال جمع عدد البذور النامية في المكررات الأربعة للنوع كنسبة مئوية وفق المعادلة التالية.

$$\text{نسبة الإنبات (\%)} = \frac{\text{عدد البذور النامية}}{\text{العدد الكلي للبذور المزروعة}} \times 100$$

3.4.3 *طول الريشة والجذير:*

بعد مرور 20 يوماً من تاريخ زراعة البذور تم أخذ ثلاثة نباتات نامية من كل مكرر في كل مستوى من مستويات درجة الحرارة لكل نوع من نباتات الدراسة، وبواسطة المسطرة تم قياس طول الريشة والجذير، ومن خلالها حسب متوسط طول الريشة والجذير .

4. التحليل الإحصائي:

تم التحليل الإحصائي للتجربة بتحليل التباين لمعرفة تأثير كل من العوامل المطبقة في التجربة على المؤشرات المدروسة، وتم حساب أقل فرق معنوي l . s . d للمقارنة بين متوسطات القراءات عند مستوى 5%.

1.4 مكان وزمان تنفيذ الدراسة:

معمل كلية الزراعة جامعة الجبل الغربي بتاريخ 2 – 12 – 2013.

5. النتائج والمناقشة :

نتائج العمل المخبري : نفذت مجموعة من التطبيقات المخبرية للبذور المستخدمة في الدراسة وهي:

1.5 *تقدير النقاوة " التصافي"*

1.1.5 *بذور الرغل الأمريكي.*

وزن العينة الكلي = 1000 g

وزن العينة النقية = 788 g

$$\text{نسبة النقاوة \%} = \frac{\text{وزن العينة النقية}}{\text{وزن العينة الكلي}} \times 100 = \frac{788}{1000} \times 100 = 78.8\ \%$$

2.1.5 *بذور الرغل الملحي.*

وزن العينة الكلي = 1000 g وزن العينة النقية = 380 g

$$\text{نسبة النقاوة \%} = \frac{\text{وزن العينة النقية}}{\text{وزن العينة الكلي}} \times 100 = \frac{380}{1000} \times 100 = 53.3\%$$

تم تحديد نسبة النقاوة لهذه البذور يدوياً ، حيث سجلت بذور الرغل الأمريكي أعلى نسبة النقاوة إذ بلغت 78.8 % وهذا راجع إلى كبر حجم البذور وخفة وزنها وسهولة جمعها وتساقطها من الأمهات البذرية، فيما كانت نسبة النقاوة لبذور الرغل الملحي 53.3% وهي نسبة منخفضة مقارنة بالرغل الأمريكي ، نظراً لصغر حجم البذور وصعوبة جمعها الأمر الذي يتطلب إجراء هذه الاختبارات لتحديد معدل البذر الحقيقي للبذور التجارية.

3.1.5 اختبارات الحيوية والانبات:

أجريت اختبارات الحيوية والإنبات على بذور الأنواع المدروسة من خلال ثلاث معاملات رئيسية جدول (1) يوضح ذلك.

الجدول 1. نتائج اختبارات الإنبات والحيوية لبذور الأنواع المدروسة تحت مستويات الحرارة المختلفة

النوع	الرغل الملحي			الرغل الأمريكي		
درجة الحرارة / الاختبار	5°م	10°م	21°م	5°م	10°م	21°م
نسبة الإنبات %	0	62	77.5	0	44	53.5
الحيوية	عالية			متوسطة		

أظهرت النتائج من خلال المعاملة الأولى لدرجة الحرارة 5°م،أنه لم يحدث فيها إنبات لبذور النوعين تحت الدراسة، وهذا قد يكون راجعاً إلى أن درجة الحرارة المنخفضة تؤثر على أنسجة الجنين بالبذرة، بحيث تعمل على تجفيف البذرة، وكذلك توقف حركة السيتوبلازم، وأيضاً تؤثر على التركيب الوظيفي للأغشية الخلوية خصوصاً الدهون المفسفرة، مما يترتب عليه توقف عمليات النقل عن طريق تثبيت المرافقات الإنزيمية الناقلة للهيدروجين مثل ويجعل هناك زيادة في البروتوبلازم فتتحول الدهون إلى الحالة الصلبة، والدهن الصلب لا يرتبط بالفسفور، كذلك عندما تتكون بلورات ثلجية في المسافات البينية تسبب في تجفيف السيتوبلازم نتيجة لحركة الماء إلى خارج الخلايا وزيادة نفاذية الأغشية (محمد، 1990). أو قد يرجع إلى قلة حيوية الجنين لعدم اكتمال النمو أو

كمون البذرة نتيجة لتراكم مواد مانعة للإنبات، وهذا يتوافق مع دراسة (محمد، 1990)، ودراسة (العقيل، 2002).

في حين أن هذه البذور تمكنت من الإنبات تحت ظروف المعاملتين الأخريين وهما: المعاملة الثانية تحت درجة حرارة 10°م (داخل الثلاجة)، حيث استطاعت 62% من بذور الرغل الملحي الإنبات بعد 30 يوماً من الزراعة، وتفوقت على بذور الرغل الأمريكي التي لم تتجاوز نسب إنبات بذوره 44%.

والمعاملة الثالثة تحت درجة حرارة الغرفة العادية 25°م (حرارة الغرفة) والتي كانت هي الأفضل من حيث نسب الإنبات بين المعاملات الثلاث، حيث تفوق فيها أيضاً الرغل الملحي بنسبة إنبات بلغت 77%، على بذور الرغل الأمريكي، والتي لم تتجاوز نسب إنبات بذوره 53%. كما أثبتت بذور الرغل الملحي أنها تمتلك حيوية عالية وذلك من خلال سرعة إنباتها في الأيام الثلاثة الأولى للزراعة مقارنةً بالرغل الأمريكي. وهذا قد يكون راجع إلى أن كفاءة العمليات الفسيولوجية داخل بذور هذا النوع قد تكون عالية تحت هذا المستوى من درجات الحرارة وهو الملائم لإنبات بذورها، وهذا يتوافق مع دراسة (محمد، 1990).

تمت مناقشة نتائج التحليل الاحصائي لهذه الدراسة لنوعين من الرغل وهما الملحي والأمريكي بغرض تقييمهما تحت ثلاث مستويات من درجات الحرارة، وتم استخدام المتوسطات لتوضيح أداء بذور النوعين تحت هذه المستويات، كما تم تحليل التباين للحكم على معنوية الصفات تحت الدراسة بالإضافة لتحليل الارتباط البسيط بين الصفات، ويمكن توضيح ذلك من خلال مناقشة النتائج باستخدام الجداول التالية.

1.1.5 صفة نسبة الانبات %:

أشارت النتائج من خلال الجدول رقم (2) جدول تحليل التباين أن قيمة F المحسوبة كانت معنوية جداً لعامل الحرارة مما يشير إلى اختلاف الأصناف المدروسة من حيث نسبة الانبات تحت درجات الحرارة المختلفة، وكانت درجة حرارة الغرفة (25°م) هي أفضل درجات الحرارة التي انبتت تحتها هذه الأصناف حيث أن 77% من بذور الرغل الملحي استطاعت الإنبات تحت هذه الدرجة، بينما سجلت بذور الرغل الأمريكي نسبة إنبات وقدرها 53%، وهذا يتوافق مع دراسة (محمد، 1993م).

نستنتج مما سبق أن زراعة بذور هذه الأنواع خاصة الرغل الملحي تحت درجة حرارة (25°م) هي الدرجة المثلى بين الدرجات المختبرة لزراعة بذور هذه الأنواع، وهذا يتوافق مع دراسة (العقيل، 2002م) ،(أغا، 1998م) و (الحناوي، 2006م).

جدول 2. تحليل التباين لصفة الانبات

S . V	d . f	SS	M . S	F
Varieties	V – 1 = 1	7.04	7.04	0.79^{ns}
Heats	h – 1 = 2	1244.33	622.17	70.23^{**}
V × h	(V – 1)(h – 1)=2	16.37	8.19	0.92^{ns}
Error	V h(r–1)= 18	159.47	8.86	
L . s . $d_{0.05}$= 2.55	Vhr – 1= 23		L . s .$d_{0.01}$ =3.50	

Varieties

Rank	Treat	Mean	n	Non sig
1	2	10.38	12	A
2	1	9.29	12	A

Heat

Rank	Treat	Mean	n	Non sig
1	3	17.04	8	A
2	2	12.46	8	B
3	1	0	8	C
L . s . $d_{0.05}$ = 3.13				L . s .$d_{o.o1}$ = 4.28

5.1.5 صفة طول الريشة (سم):

أشارت النتائج من خلال الجدول رقم (3) لصفة طول الريشة أن لعامل الحرارة تأثير معنوي على طول الريشة، وخاصة درجة الحرارة 25°م كان لها تأثير معنوي على طول الريشة لكلا الصنفين المستخدمين في الدراسة. وهذا يتوافق مع دراسة سعدون وأخرون، 1993م.

جدول 3. تحليل التباين لصفة طول الريشة

S . V	D . F	SS	M . S	F
Varieties	1	0.23	0.23	0.45^{ns}
heat	2	14.67	7.33	13.99^{**}
V ×h	2	0.14	0.07	0.131^{ns}
Error	18	9.44	0.524	
L . s . $d_{0.05}$ = 0.621				L . s . $d_{0.01}$ = 0.851

Varieties

Rank	Treat	Mean	n	Non sig1
1	1	1.10	12	A
2	2	0.9	12	A

Heat

Rank	Treat	Mean	n	Non sig
1	3	1.91	8	A
2	2	1.08	8	B
3	1	0	8	C
L . s . $d_{0.05}$ = 0.76				L . s . $d_{0.01}$ = 1.04

6.1.5 صفة طول الجذير (سم):

أشارت نتائج تحليل التباين لصفة طول الجذير من خلال الجدول رقم (4) أن الفروق كانت معنوية جداً بالنسبة لعامل الحرارة، حيث بلغ طول الجذير في نبات الرغل الملحي 0.87 سم بينما كان في الرغل الأمريكي 0.72 سم. وهذا يتوافق مع دراسة

سعدون وأخرون 1993م .

جدول 4. تحليل التباين لصفة طول الجذير

S . V	D . F	SS	M . S	F
Varieties	1	0.13	0.13	0.71^{ns}
heat	2	7.96	3.98	21.66^{**}
V ×h	2	0.36	0.180	0.98^{ns}
Error	18	3.31	0.184	
L . s . $d_{0.05}$ = 0.37				**L . s . $d_{0.01}$ = 0.504**

Varieties

Rank	Treat	Mean	n	Non sig1
1	1	0.87	12	A
2	2	0.72	12	A

Heat

Rank	Treat	Mean	n	Non sig
1	3	1.34	8	A
2	2	1.05	8	A
3	1	0	8	B
L . s . $d_{0.05}$ = 0.45				**L . s . $d_{0.01}$ = 0.617**

المراجع:

أبوزنط، محفوظ. 2004م. المساق التدريبي للإنتاج واستزراع الشتول الرعوية. مشروع التنوع الحيوي في سوريا، الهيئة العامة

للبحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 3 – 10 تموز، السويداء سوريا.

آغا، غصون. 2006م. "دراسات على إنبات ونمو وانتاجية بعض أنواع نباتات المراعي" رسالة ماجستير منشورة، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

إكساد،2004م. "تقرير مشروع مسح الموارد الطبيعية في البادية السورية"، ص 329- 332.

الرباط، محمد فؤاد. أبوزخم، عبدالله، 2001م. النباتات الرعوية ذات الأهمية الاقتصادية، الجزء العملي. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، ص 280.

السمان، باسم 2006م." دراسة بعض الأنواع النباتية الهامة واختبارها لتأهيل المراعي المتدهورة في جنوب سوريا"، رسالة ماجستير، جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم البيئة، ص 23 – 26.

العقيل، خالد عبد العزيز2002م. "دراسات بيئية على إنبات بذور القطف ونمو بادراته"، رسالة ماجستير، قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة الملك سعود.

سعدون، الهادي. عبيد، حمزة1993م. "تأثير درجة الحرارة وحجم البذرة على معدل إنبات بذور الذرة الصفراء" ،رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة الكوفة.

سنكري، محمد نذير1974م. بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية، الطبعة الثانية، كلية الزراعة، جامعة حلب.

شهاب، حسن. الخليف، هيلة2009م. "تقييم كفاءة طرائق استزراع النباتات الرعوية، ندوة إدارة الموارد الطبيعية وتنميتها"، كلية الزراعة. جامعة دمشق.

قنديل، احمد النجا 2009م. "زراعة أعلاف ونباتات مراعي في الأراضي الرملية والملحية بدون ري وتسميد"، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر.

محمد، عبد الحليم 1990م. "تأثير درجة الحرارة على إنبات بذور فول، ترمس، قمح، شعير"، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

Bekdam, D. and Rgzoss, 1979. Handbook for seeding Evalution, International seeds testing, Association Zurich, p 152.

Chikhali, M, 2000." Ecology and vegetation of southeast Syria".(Jabal El – Arab). Ph, tehesis, Hohenheimz university, Germany.