

دراسة تأثير الموقع تبعاً للارتفاع عن سطح البحر في إنبات بذور بعض الطرز البيئية للخرنوب *Ceratonia siliqua* L. في محافظة اللاذقية

فادي قازنجي*⁽¹⁾ و طلال أمين⁽²⁾ و بشار طوبو⁽¹⁾ احمد محمود⁽¹⁾

(1). قسم الموارد الطبيعية ، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، اللاذقية ، سورية.

(2). قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة ، جامعة تشرين، اللاذقية ، سورية.

(*للمراسلة: د. فادي قازنجي، البريد الإلكتروني: fadikazngi79@yahoo.com).

تاريخ الاستلام: 2024/07/31 تاريخ القبول: 2024/11/25

الملخص

أجريت هذه الدراسة خلال العام 2022 بهدف دراسة تأثير الموقع تبعاً للارتفاع عن سطح البحر في نسبة إنبات بذور بعض الطرز البيئية للخرنوب في مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة اللاذقية، حيث تم جمع بذور الخرنوب من مواقع متباينة في ارتفاعها عن سطح البحر (أم الطيور - صنوبر جبلة - جيبول - بسطوير) ومن ثم إنباتها ومتابعة نمو وتطور البادرات. شملت أربع معاملات A1 (أم الطيور) ، A2 (صنوبر جبلة)، A3 (جيبول)، A4 (بسطوير)، وتضمنت كل معاملة ثلاثة مكررات وبمعدل خمسين بذرة لكل مكرر. صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة. تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام البرن (GENSTAT12) واختبرت الفروق بطريقة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية $P=0.05$. أظهرت النتائج التأثير الواضح للارتفاع عن سطح البحر في نسبة الإنبات وفي موعد الإنبات، حيث تفوقت بذور أم الطيور على بقية المواقع بنسبة إنبات بلغت 90.67%. كما بدأت بذور أم الطيور بالإنبات أبكر بأربعة أيام من بذور بسطوير، كذلك تحسنت سرعة الإنبات وتجانسه. كما كان وزن الألف بذرة في موقع أم الطيور أعلى متفوقة بذلك معنوياً على بقية المواقع. كذلك تفوقت بذور أم الطيور وصنوبر جبلة معنوياً على بقية المواقع من حيث القيم الخاصة بالمجموعين الخضري والجذري والقطر وعدد الأوراق.

الكلمات المفتاحية: الخرنوب، الارتفاع عن سطح البحر، الإنبات، وزن ألف بذرة.

المقدمة:

تعد شجرة الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. من أهم الأشجار الحراجية المثمرة المنتشرة في منطقة حوض البحر المتوسط، فضلاً عن كونها موطناً أصلياً لهذه الشجرة (Talhouk et al., 2005). وعلى الرغم من الانتشار الواسع لهذه الشجرة بشكل بري في المنطقة المذكورة إلا أن بعض الدول قامت باستزراعها بمساحات واسعة نظراً لأهميتها الاقتصادية كشجرة متعددة الأغراض حيث تدخل في مجال الصناعات الغذائية والدوائية (Markis and Albanell et al., 1996; Batlle and Tous, 1997; Kefalas, 2004) إضافة إلى أهميتها البيئية والحراجية حيث تستخدم حالياً كشجرة وقائية لمنع الزحف الصحراوي (Batlle and Tous, 1997; Correia and Martin-Loucaco, 2005) وتحمل التربة الرملية والمالحة (Cavallaro et al., 2016).

ويستخدم صمغ الخرنوب "Tragasol" المستخرج من سويداء البذرة حالياً وعلى نطاق واسع في الصناعات الغذائية (Pollard et al., 2010; El Batal et al., 2012).

أشار (Nahal, 1962) في معرض التشكيلات الطبيعية لنبات الخرنوب في سوريا إلى العشيرة النباتية الأوجية *Ceratonieto - Lentiscetum* القائمة على نوعي الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. ويطم اللانتيسك *Pistacia lentiscus* L. التي كانت تحتل الشريط الساحلي السوري حتى ارتفاع 300 م عن سطح البحر لفترة زمنية طويلة في الماضي، إلا أن العشيرة تقلصت كثيراً في وقتنا الحاضر ولم يبق من غاباتها سوى بقعاً متناثرة على الشريط الساحلي، حيث حلت محلها المحاصيل الزراعية وأشجار الفاكهة.

وبالتالي أصبح الخرنوب من الأنواع المهددة بالانقراض كون عدد أشجاره في غاباته الطبيعية أصبح محدوداً جداً (Nahal, 1962)، وقد أكد (Talhouk et al., 2005) على اختفاء العديد من الأنماط البيئية والعروق لنبات الخرنوب نظراً لتراجع رقعة انتشاره الطبيعي وتدهور بيئاته الطبيعية، مما أدى إلى تراجع المخزون الوراثي لهذا النبات.

من المعروف، أن جنس الخرنوب *Ceratonia* sp. ممثلاً في الحالة الطبيعية في سورية بنوع وحيد هو الخرنوب القرني *C. siliqua* L. الذي ينتمي إلى رتبة البقوليات *Leguminales* والفصيلة *Caesalpiniaceae* (نحال وآخرون، 1989).

تعتبر أشجار الخرنوب مستديمة الخضرة وقد يصل ارتفاعها حتى 20 م، وعادةً ما تكون أحادية الجنس ثنائية المسكن مع إمكانية وجود أشجار ثنائية الجنس (أزهارها خنثى) (نحال وآخرون، 1989)، ويتكاثر إما جنسياً عن طريق البذور أو خضرياً عن طريق الإكثار بالعقل والتطعيم (Romano et al., 2002).

نظراً لأهمية الخرنوب كشجرة حراجية متعددة الأغراض لتحسين الواقع الحراجي المتدهور، وبغية الحفاظ على الطرز الوراثية المرغوبة في صفاتها الخضرية والإنتاجية، فإنه من المهم التركيز على تحسين طرق إنتاج الغراس بأعداد كبيرة وبمواصفات نوعية جيدة بهدف تأمين الغراس اللازمة لمشاريع التشجير وتلبية حاجة هذه المشاريع. وبالتالي هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الموقع تبعاً للارتفاع عن سطح البحر في نسبة إنبات بذور بعض الطرز البيئية للخرنوب في محافظة اللاذقية من خلال إنبات البذور ومتابعة نمو وتطور البادرات وفقاً للطرز البيئية المدروسة.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في المواقع التالية في محافظة اللاذقية (أم الطيور - صنوبر جبلة - جيبول - بسطوير) خلال العام 2022، حيث أخذت عينات من المواقع لتحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وتم تنفيذ الأعمال التجريبية لهذه الدراسة في مخبر شعبة البحوث الحراجية التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في بوقا - اللاذقية.

المادة النباتية:

استخدم في التجربة بذور الخرنوب التي تم جمعها من مواقع متباينة في ارتفاعها عن سطح البحر.

تصميم التجربة والمعاملات المستخدمة:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتشمل أربع معاملات:

◀ A1: البذور التي تم جمعها من ارتفاع 0 م عن سطح البحر (أم الطيور).

◀ A2: البذور التي تم جمعها من ارتفاع 35 م عن سطح البحر (صنوبر جبلة).

◀ A3: البذور التي تم جمعها من ارتفاع 575 م عن سطح البحر (جيبول).

◀ A4: البذور التي تم جمعها من ارتفاع 800 م عن سطح البحر (بسطوير).

كررت كل معاملة ثلاث مرات وبمعدل خمسين بذرة لكل مكرر.

تنفيذ التجربة:

تم نقع البذور بالماء الساخن على درجة حرارة 85 °C مع التحريك المستمر لمدة 10 دقائق لكسر طور السكون الغلافي للبذور ومن ثم تركها منقوعة بالماء لثلاثة أيام بعد ذلك تم زراعة البذور في وسط التورف.

الاختبارات المنفذة على البذور:

أ- النسبة المئوية لنقاوة البذور:

تعد النقاوة من الدلائل المهمة على نوعية البذور، ويجب ألا تقل عن حد معين لأن ذلك يؤدي إلى تدني نوعية الغراس الناتجة. كما إن نسب الشوائب المرتفعة تسبب أحياناً أضراراً في بذور النوع الأساسي أثناء التخزين حيث تزداد نسبة الإصابة بالأمراض والحشرات وتتنخفض الحيوية. تم أخذ عينة عشوائية من بذور الخرنوب، ثم تم وزنها وفصل البذور النقية عن الشوائب والمواد الغريبة، ووزنت البذور النقية والشوائب كل على حدة. ثم حسبت النسبة المئوية للنقاوة بحسب العلاقة التالية (ISTA, 1996):

$$\text{النسبة المئوية للنقاوة} = (\text{وزن البذور النقية} / \text{الوزن الكلي للبذور والمواد الغريبة}) \times 100$$

ب- اختبار النسبة المئوية للبذور السليمة:

تعد نسبة البذور السليمة مع نسبة الإنبات أفضل الوسائل لتحديد كمية البذور اللازمة لإنتاج عدد معين من الغراس، كما أن معرفة نسبة البذور الجيدة السليمة تعطي فكرة عن عدد أو نسبة الغراس ذات الحيوية العالية التي ستنتج عن هذه البذور، ولا شك إن البذور السليمة تكون أثقل من الفارغة، كما أن البذور الثقيلة تعطي نباتات أقوى من تلك التي تعطيها البذور الأقل وزناً (علاء الدين وأمين، 2004). من أجل معرفة البذور السليمة وتمييزها عن الفارغة تجرى عدة اختبارات منها:

اختبار الطفو: يتم الاختبار عن طريق وضع البذور المراد فحصها في وعاء يحوي الماء لمدة 24 ساعة، فتطفو البذور الفارغة، في حين تترسب البذور الثقيلة في القاع، ثم نأخذ البذور الطافية وتجفف وتحسب نسبتها وفق المعادلة التالية (ISTA, 1996):

$$\text{النسبة المئوية للبذور الفارغة} = (\text{وزن البذور الطافية} / \text{الوزن الكلي للعينة قبل الاختبار}) \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية \% البذور السليمة} = (100 - \text{نسبة البذور الفارغة}).$$

ج- اختبار متوسط وزن الألف بذرة :

تشير معظم الأبحاث إلى وجود معامل ارتباط إيجابي بين حجم البذور ونسبة الإنبات المخبري والحقلي وقدرة البادرات على النمو وإعطاء نباتات قوية (علاء الدين وأمين، 2004).

تحسب وفق المعادلة التالية (ISTA, 1996):

$$\text{وزن 1000 بذرة} = \text{متوسط وزن 100 بذرة} \times 10$$

د- اختبار النسبة المئوية للإنبات:

يعرف الإنبات على أنه استطالة الأعضاء الأساسية للجنين أو الرشيم، وخروجها من البذرة لتشكل البادرة والتي تعتبر بداية النبات (علاء الدين وأمين، 2004). لقد تم حساب مؤشرات الإنبات التالية:

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = (\text{عدد البذور النابتة} / \text{العدد الكلي للبذور}) \times 100 \quad (ISTA, 1985).$$

سرعة الإنبات: تم حسابها وفق معادلة أرنتون (دواي واسماعيل، 2004) والتي تعطي فكرة عن قوة البذور:

$$N_1T_1 + N_2T_2 + N_3T_3 + \dots / N_1 + N_2 + N_3 + \dots$$

حيث N_1 عدد البذور النابتة في الزمن T_1 (اليوم الأول)

تجانس الإنبات: ويحسب بالعلاقة التالية (ISTA, 1985):

عدد البذور النابتة في نهاية الاختبار / عدد أيام الإنبات الفعلي

الدراسات المنفذة على المادة النباتية:

أ - متوسط طول المجموع الخضري (سم):

بعد الانتهاء من أخذ قراءات الإنبات تم قياس طول المجموع الخضري للغراس النامية ابتداءً من سطح التربة (منطقة اتصال الساق مع الجذور) وصولاً إلى أعلى نمو في الغرسة ومن ثم أخذ متوسطات الأطوال المقاسة لكل معاملة على حدى.

ب - متوسط طول المجموع الجذري (سم):

ولقياس طول المجموع الجذري: نقلت الغراس إلى المخبر وبعد إزالتها من الوسط الزراعي النامية فيه وتم قص المجموع الجذري اعتباراً من منطقة اتصاله مع الساق، ومن ثم تسجيل الأطوال المقاسة لتكون القيمة النهائية المسجلة تمثل متوسط القيم المسجلة لكل معاملة.

ج - قياس متوسط القطر عند نقطة اتصال الساق بالجذر (مم):

بعد الانتهاء من التجربة وعند إزالة الغراس من الأوعية، تم حساب متوسط القطر عند نقطة اتصال ساق الجذر بواسطة جهاز البياكوليس الإلكتروني. وتم القياس على كامل الغراس المستخدمة في التجربة.

د - عدد الأوراق الرئيسية:

في نهاية التجربة تم حساب عدد الأوراق المتشكلة على كل غرسة ليكون الناتج بالمتوسط.

التحليل الإحصائي:

استخدم البرنامج الإحصائي (GENSTAT 12) لتحليل النتائج التي حصلنا عليها، وتم حساب المتوسطات وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

نتائج اختبارات البذور:

أ - اختبار نقاوة البذور:

تم أخذ ثلاث عينات عشوائية وفصل البذور النقية عن الشوائب الأخرى ثم تم وزن كل منها على حدى وذلك بالنسبة للمواقع الأربعة المدروسة.

الجدول (1): وزن العينة الكلي والبذور النقية والشوائب لعينات الخرنوب في مواقع الدراسة.

A4				A3				A2				A1				العينة
المتوسط	3	2	1	المتوسط	3	2	1	المتوسط	3	2	1	المتوسط	3	2	1	رقم المكرر
16.99	16.9	16.86	17.21	17.65	18.25	17.69	17	20.89	20.5	20.71	21.47	19.86	19.8	20.12	19.65	وزن العينة الكلي/غ
15.35	15.25	15.19	15.61	16.05	16.66	16.06	15.44	19.41	19.02	19.16	20.05	18.24	18.19	18.46	18.06	وزن البذور النقية/غ
1.64	1.65	1.67	1.6	1.59	1.59	1.63	1.56	1.48	1.48	1.55	1.42	1.62	1.61	1.66	1.59	وزن الشوائب/غ
90.35 _d				90.93 _c				92.92 _b				91.84 _a				النقاوة %
0.53																L.S.D 5%

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

تراوحت نسبة النقاوة للعينات المدروسة بين 90.35 و 92.92 % وهذا يدل على أن العينات البذرية المدروسة على درجة عالية من النقاوة وأن الغراس الناتجة عنها ينبغي أن تكون عالية الجودة.

ب - اختبار نسبة البذور الجيدة (اختبار الطفو باستخدام الماء):

الجدول (2): وزن العينة الكلي قبل الاختبار والبذور الطافية والراسبة بعد الاختبار لعينات الخرنوب المدروسة.

A4				A3				A2				A1				
3	2	1	المتوسط	3	2	1	المتوسط	3	2	1	المتوسط	3	2	1		
16.94	17.11	17.67	18.53	19.22	18.1	18.28	20.69	21.2	20.98	19.9	20.87	21	21.14	20.48		ر
1.79	1.86	1.74	2.17	2	2.42	2.1	2.64	2.49	2.56	2.86	1.92	1.67	1.86	2.22		ي
15.15	15.25	15.93	16.36	17.22	15.68	16.18	18.06	18.71	18.42	17.04	18.96	19.33	19.28	18.26		غ
			11.71 _b				12.76 _b				9.20 _{a c}					ر
2.4																L

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

تراوحت نسبة البذور الفارغة بين 9.2 و 12.76 % وهي نسبة قليلة وتؤكد قلة البذور الفارغة.

ج - اختبار وزن الألف بذرة:

الجدول (3): وزن 1000 بذرة لعينات الخرنوب المدروسة.

مكرر	A1			A2			A3			A4		
	1	2	3	المتوسط	1	2	3	المتوسط	1	2	3	المتوسط
الوزن لـ 1000 بذرة / غ	24.11	24.67	24.5	24.43	23.45	23.56	23.61	23.54	18.68	18.75	18.6	18.68
1000 غ/ذرة	241.1	246.7	245	244.3 _a	234.5	235.6	236.1	235.4 _b	186.8	187.5	186	186.8 _c
L.S.D	3.57											

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

يبين الجدول السابق الاختلاف في متوسط وزن الألف بذرة لعينات الخرنوب المدروسة حيث نلاحظ انخفاض في الوزن كل ما ارتفعنا عن سطح البحر حيث بلغ 244.27 غ في الموقع الأول (أم الطيور) وانخفض إلى 178.73 في الموقع A4 (بسطوير).

د- اختبارات الإنبات:

أولاً: دراسة تأثير الارتفاع عن سطح البحر على معاملات الإنبات:

يوضح الجدول التالي تأثير الارتفاعات المختلفة عن سطح البحر على مؤشرات الإنبات (الجدول رقم 4):

الجدول (4): نتائج المعايير المدروسة على مؤشرات الإنبات.

العينة	نسبة الإنبات %	بدء الإنبات (يوم)	نهاية الإنبات (يوم)	مدة الإنبات (يوم)	سرعة الإنبات (يوم/بذرة)	تجاسس الإنبات (بذرة/يوم)
A1	90.67 ^a	10 ^b	16.67 ^b	6.67 ^b	12.33 ^a	5.63 ^a
A2	86 ^b	11.33 ^b	18 ^b	6.67 ^b	13.44 ^a	5.38 ^b
A3	77.33 ^c	13.67 ^a	21.67 ^a	8 ^{ab}	16.03 ^b	4.22 ^c
A4	73.33 ^d	14.33 ^a	22.67 ^a	8.33 ^a	17.19 ^c	3.7 ^c
L.S.D.5%	3.94	1.37	2.23	1.49	0.07	0.22

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

1- نسبة الإنبات:

تبين نتائج الجدول 4 أن نسبة الإنبات في حالة بذور أم الطيور (A1) وصلت إلى (90.67%) متفوقة بذلك معنوياً على جميع المعاملات الأخرى، حيث بدأ الإنبات في اليوم (10) من الزراعة واستمر لمدة (6.67) يوم، في حين أن بذور صنوبر جبلة (A2) حققت نسبة إنبات (86%) وبدأ الإنبات في اليوم (11.33) من الزراعة وانتهى في اليوم 18. كما نجد أن نسبة إنبات بذور جبيل (A3) كانت (77.33%) واستمر لمدة (8) يوم. في حين كانت أقل نسبة إنبات عند بذور بسطوير (73.33%) حيث تأخر الإنبات فيها إلى اليوم (14.33) واستمر لمدة (8.33) يوم.

2 - سرعة الإنبات:

تشير نتائج الجدول رقم 4 إلى وجود فروق معنوية للارتفاع عن سطر البحر على سرعة الإنبات، وقد تفوق موقع أم الطيور (A1)

معنوياً على بقية المواقع ماعدا موقع صنوبر جبلة (A2) معطياً أعلى سرعة إنبات بلغت (12.33، 13.44 يوم/بذرة) لكل منهما على التوالي. في حين تأخر إنبات بذور موقع بسطوير (A4) عن بقية المواقع معطياً أقل سرعة بلغت (17.19 يوم/بذرة).

3 - تجانس الإنبات:

أظهرت نتائج الجدول (4) أن بذور أم الطيور (A1) كانت الأكثر تجانساً في الإنبات حيث بلغت (5.63 بذرة/يوم) متفوقة بذلك معنوياً على جميع المواقع الأخرى، في حين أعطت بذور بسطوير (A4) أقل تجانس بلغت (3.7 بذرة/يوم).

3-2- نتائج القياسات المنفذة على المادة النباتية:

تم حساب متوسط طولي المجموعين الخضري والجذري والقطر وعدد الأوراق لغراس الخرنوب بعمر شهرين وجمعت النتائج في الجدول (5). كما يوضح الشكل رقم (1) غراس الخرنوب بعمر شهرين.

الجدول (5): متوسط طولي المجموعين الخضري والجذري والقطر وعدد الأوراق لغراس الخرنوب.

رقم العينة	متوسط طول المجموع الخضري (سم)	متوسط طول المجموع الجذري (سم)	متوسط القطر (مم)	متوسط عدد الأوراق
A1	14.5 ^a	20.3 ^a	2.94 ^a	7.67 ^a
A2	14.2 ^a	20 ^a	2.88 ^b	7.33 ^{ab}
A3	12.5 ^b	18.5 ^b	2.72 ^c	6 ^b
A4	11.8 ^b	18.4 ^b	2.61 ^d	6.33 ^b
L.S.D.5%	0.39	0.44	0.03	1.49

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية 5%.

في متابعة لقيم المؤشرات النباتية المحسوبة لوحظ بأن بذور موقع أم الطيور (A1) وصنوبر جبلة (A2) ومع تحقيقهم لأفضل نسبة إنبات، قد أعطوا أفضل نمواً طوالياً للمجموعين الخضري والجذري (14.5-20.3 سم) لأم الطيور و (14.2-20 سم) لصنوبر جبلة، متفوقين بذلك معنوياً على بقية المعاملات.

كذلك نلاحظ تفوق بذور أم الطيور (A1) وصنوبر جبلة (A2) معنوياً على بقية المعاملات فيما يتعلق بمؤشرات (متوسط القطر ومتوسط عدد الأوراق) حيث بلغ متوسط القطر (2.94، 2.88 مم) ومتوسط عدد الأوراق (7.67، 7.33) لكل من (أم الطيور - صنوبر جبلة) على التوالي (الشكل رقم 1):



الشكل رقم (1): غراس الخرنوب.

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1- بينت الدراسة التأثير الواضح للموقع تبعاً للارتفاع عن سطح البحر حيث تفوق وزن الف بذرة في موقع أم الطيور على بقية المواقع.
- 2- تفوقت بذور أم الطيور معنوياً على بقية المواقع في نسبة الإنبات وفي موعد الإنبات حيث أعطت أعلى نسبة إنبات بلغت 90.67%، كما بدأت بذور أم الطيور بالإنبات أبكر بأربعة أيام من بذور بسطوير، وكذلك حسنت سرعة الإنبات وتجانسه.
- 3- تفوقت بذور أم الطيور وصنوبر جبلة معنوياً على بقية المواقع وأعطوا أفضل القيم الخاصة بالمجموعين الخضري والجذري والقطر وعدد الأوراق.

لذلك يوصي هذا البحث بما يلي:

- 1- اعتماد البذور من مصادر جغرافية محلية تقع في الطابق النباتي الحراري (كموقع أم الطيور) عند استخدامها في الإكثار البذري في المشاتل.
 - 2- ضرورة إعطاء أهمية لشروط زراعة البذور لضمان الحصول على نسبة إنبات عالية ونمو الغراس على نحو أفضل.
- المراجع :

- دواي، فيصل و اسماعيل، هيثم. 2004. المشاتل والإكثار الخضري. كلية الزراعة، مديرية الكتب والمطبوعات. 329 صفحة.
- نحال، إبراهيم؛ رحمة، أديب؛ شلبي، نبيل (1989). الحراج والمشاتل الحراجية، منشورات كلية الزراعة، جامعة حلب. 600 صفحة.
- علاء الدين، حسن؛ أمين، طلال، (2004). البذور والمشاتل الحراجية (الجزء النظري). منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، 423 صفحة.
- Albanell, E., G. Caja and J. Plaixats (1996). Characterization of carob fruits (*Ceratonia siliqua* L.), cultivated in Spain for agro industrial use. Int. Tree Crops J. 9: 1-9.
- Battle, I.; and J. Tous, (1997). Carob Tree. *Ceratonia siliqua* L. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Cavallaro, V., A.C. Barbera, C. Maucieri, G. Gimma, C. Scalisi and C. Patane (2016). Evaluation of variability to drought and saline stress through the germination of different ecotypes of carob (*Ceratonia siliqua* L.) using a hydrotimic model. Elsevier. Volume 95: 557-566.
- Correia, P.J and A.M. Martin-Loução (2005). The use of macronutrients and water in marginal Mediterranean areas: the case of carob-tree. Field Crops Res. 91: 1-6.
- El Batal, H., A. Hasib, A. Ouattmane, A. Jaouad and M. Naïmi (2012). Rheology and influence factor of Locust Bean Gum solution. Revue de génie industriel. 8: 55-62.
- International Seed Testing Association (ISTA). (1985). International roles for seed science and technology. 43-49.
- International Seed Testing Association (ISTA). (1996). International roles for seed science and technology. 124 p.
- Markis, D.P and P. Kefalas (2004). Carob pods (*Ceratonia siliqua* L.) as a source of polyphenolic antioxidants. Food Technol. Biotechnol. 42 (2): 105-108.
- Nahal, I. (1962). Contribution à l'étude de la végétation dans le Baer-Bassit et le Djebel Alaouite de Syrie. Webbia, vol XIV, n° 2, Firenze. pp: 477-641.
- Pollard, M.A., B. Eder, F.P. Fischer and J.E. Windhab (2010). Characterization of galactomannans isolated from legume endosperms of Caesalpinioideae and Faboideae subfamilies by multidetection aqueous SEC. Carbohydrate Polymers. 79: 70-84.
- Romano, H., S. Barros and M. Martins-Loucao (2002). Micropropagation of Mediterranean tree *Ceratonia siliqua* L. Plant Cell Tissue Organ Cult. 68: 35-41.

Talhouk, S.N., P. Breugel, R. Zurayk, A. Al-Khatib, J. Estephan, A. Ghalayini, N. Debian and D. Lychaa (2005). Status and prospects for the conservation of remnant seminatural carob *Ceratonia siliqua* L. populations in Lebanon. For Ecol Manag. 206: 49–59.

Study of the effect of location depended on the altitude above sea level on the germination of seeds of some carob ecotypes

***Ceratonia siliqua* L. in Latakia Governorate**

Fadi Kazngi ⁽¹⁾, Talal Amin ⁽²⁾, Bashar Tobo ⁽¹⁾ and Ahmad Mahmoud⁽¹⁾

(1). Department of Natural Resources, General Commission for Scientific Agricultural Research-Latakia, Syria.

(2). Department of Forestry and Environment, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Fadi Kazngi: E.mail: fadikazngi79@yahoo.com).

Received:31/07/2024

Accepted:25/11/2024

Abstract:

This study was conducted during the year 2022 with the aim of studying the effect of location, depending on the altitude above sea level, on the germination rate of seeds of some environmental types of carob at the Agricultural Scientific Research Center in Lattakia, Where carob seeds were collected from locations varying in altitude above sea level (Umm al-Tuyur - Sanobar Jablah - Jibol - Bastoir). then they were germinated and the growth and development of the seedlings were monitored. It included four treatments: A1 (Umm al-Tuyur), A2 (Sanobar Jablah), A3 (Jibol), and A4 (Bastoir). Each treatment included three replicates, with an average of fifty seeds per replicate. The experiment was designed using a completely randomized block method. The results were statistically analyzed using the program (12GENSTAT) and the differences were tested using the least significant difference (L.S.D) method at a significance level of P=0.05. The results showed a clear effect of height above sea level on the germination rate and germination time, as Umm al-Tuyour seeds exceeded the rest of the sites with a germination rate of 90.67%. Umm al-Tuyour seeds also began to germinate four days earlier than Bastoir seeds, and the speed and uniformity of germination also improved. The weight of 1000 seeds was higher in the Umm al-Tayur site, significantly superior to the rest of the sites. The seeds of Umm al-Tuyur and Sanobar Jablah were also significantly superior to the rest of the sites in terms of the values of shoot and root systems, diameter, and number of leaves.

Keywords: *Ceratonia siliqua* L.- Height above sea level- germination- Weight of a thousand seeds.