

التوصيف المورفولوجي لبعض طرز الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. المنتشرة

طبيعياً في منطقة البسيط (محافظة اللاذقية-سورية)

سامر ناصر* (1) طلال أمين (1) وحافظ محفوض (2)

(1). قسم الحراج والبيئة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). قسم التقانات الحيوية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.

*للمراسلة: م. سامر ناصر. البريد الإلكتروني: samer.na30@yahoo.com.

تاريخ القبول: 2018/02/25

تاريخ الاستلام: 2018/11/04

الملخص

أجريت الدراسة على 27 طرازاً تابعاً لجنس الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. خلال عامي 2014 و2015 في المنطقة الشمالية الغربية من محافظة اللاذقية، والتي تعدّ من أهم مناطق الانتشار الطبيعي للخرنوب في سورية، بهدف حصر مواقع انتشارها وتوصيفها توصيفاً مورفولوجياً دقيقاً بغرض وضع مفاتيح تصنيفية خاصة بها. تم حصر طرز الخرنوب في أربعة مواقع (الدقاقة، ووادي قنديل، وأم الطيور، والبسيط)، ووصفت مورفولوجياً بالإعتماد على 21 صفة لأجزاء المجموع الخضري، والزهري، والثمري، والبزري. تباينت الطرز المدروسة بشكل أساسي في صفات ثمارها، فبلغت نسبة التباين في الشجرة العنقودية الناتجة عن تحليل صفات الثمار فقط إلى 56% توزعت ضمنها الطرز في ثلاث مجموعات مستقلة، مقارنة بنسبة 53% أظهرتها شجرة القرابة الناتجة عن تحليل الصفات المدروسة مجتمعة توزعت ضمنها الطرز في خمس مجموعات. تم وضع مفاتيح تصنيفية وهوية مورفولوجية خاصة بطرز الخرنوب المنشرة في منطقة الدراسة، وقد تميز الطراز (T8) من موقع أم الطيور بمواصفات ثماره بشكل ملحوظ عن باقي الطرز.

الكلمات المفتاحية: الخرنوب، مفتاح تصنيفي، طراز مورفولوجي، تحليل عنقودي.

المقدمة:

يتميز القطر العربي السوري بثروة كبيرة من التنوع الحيوي والموارد الوراثية النباتية، حيث كانت معظم سهوله وجباله عبارة عن غابات تغطيها الأشجار والشجيرات والنباتات المثمرة على اختلاف أنواعها، والتي لا يزال كثيراً منها قائماً حتى الآن. وبحسب الفلورا السورية يقدر عدد الأنواع البرية المنتشرة في القطر بما يقارب 3650 نوعاً، تنتظم في أكثر من 130 فصيلة، ونحو 910 أجناس (Mouterde, 1966).

تتواجد هذه الموارد الوراثية في بيئات عديدة متأقلمة ومتحملة للظروف البيئية القاسية، وبالتالي فإن هذه الأنواع تمتلك مخزوناً وراثياً كبيراً من الصفات المرغوبة من حيث تحملها لظروف التربة السيئة، ولقسوة المناخ من برودة شديدة، أو حرارة مرتفعة، ولشدة الجفاف أو كثرة الأمطار والثلوج، بالإضافة لمقاومتها للإصابة بالعديد من الآفات الزراعية. وهي إما أن تتواجد مع بعضها فتشكل مجتمعات نباتية مستقلة

(فردية)، أو مختلطة مع أشجار الغابات المختلفة، وتنمو في أنواع عديدة من الأتربة كالطينية، والكلسية، والصخرية، وعلى ارتفاعات مختلفة تصل حتى 1800م عن سطح البحر كما هو الحال بالنسبة للزعرور الشائع *Crataegus azarolus* واللوز البري *Amygdalus orientalis* في محافظة السويداء (مزهري، 1998).

يتبع جنس الخرنوب *Ceratonia* إلى رتبة البقوليات Leguminales والفصيلة السيزالبينية Caesalpiniaceae وهو ممثل في الحالة الطبيعية في سورية بنوع وحيد هو الخرنوب الخردلي *C. siliqua* L. (نحال، 2002).

أشار نحال (2002) إلى أنّ المنطقة المتوسطية هي على الأرجح من أحد مواطن الخرنوب، وذكر (De Candolle 1883) أنّ شجرة الخرنوب شجرة شرق متوسطة موطنها سورية وتركيا، تعود زراعتها إلى 2000 سنة قبل الميلاد.

الخرنوب شجرة مستديمة الخضرة، شكلها شبه كروي يصل ارتفاعها حتى 20 م وقطرها إلى 2 م، وساقها شديدة الصلابة. الأوراق جلدية مركبة ريشية وترية، والوريقات بيضية ذات لون أخضر لمّاع على السطح العلوي، وأخضر فاتح مسمر على السطح السفلي، الأذينات متساوقة (قبيلي، 1998). الأزهار بلون مخضر إلى أصفر محمر، صغيرة جداً وعديدة وذات أعناق قصيرة، تتجمع في عنقود إبطي متناول منتصب، تظهر على الأغصان القديمة في فصل الخريف، وعادة ما تكون شجرة الخرنوب أحادية الجنس ثنائية المسكن مع إمكانية وجود أزهار خنثى (نحال، 2003). الثمار قرنية طولها من (10 - 30) سم، وعرضها من (1 - 2.5) سم، والسماكة 0.5 سم (أو أكثر) غير قابلة للتفتح، لمساء لمّاعة صلبة مستقيمة، أو مقوسة، أو ملتفة قليلاً، خضراء اللون ذات طعم قابض قبل النضج، تصبح بنية اللون وبطعم حلو عند النضج، وذلك في نهاية الصيف وبداية الخريف. ويحتوي القرن على العديد من البذور (12 - 16) مغلقة بقرشرة لمساء بنية لمّاعة وصلبة (Batlle and Tous, 1997).

بشكل عام يعرف التوصيف المورفولوجي، بأنه دراسة تطور وشكل وبنية النباتات، وكذلك فإنه يتداخل مع علم التشريح النباتي. وبالتالي، محاولة لتفسير هذه المسائل على أساس التشابه بالمنشأ. فالتوصيف المورفولوجي يمثل علم مقارنة بين النباتات، وصياغة النتائج على أساس التشابه أو الاختلاف فيما بينها. فبعض النباتات تكون متشابهة وإن احتلت مواقع مختلفة، ويعزى ذلك لأسباب وراثية خاصة بالنوع. وبالتالي فإن علم التوصيف المورفولوجي ونتيجة الأبحاث العلمية، يؤدي إلى شرح كل من التماثل (وهو الأنواع النباتية المتشابهة نتيجة العامل الوراثي المشترك)، بالإضافة إلى شرح لتقارب (وهو الأنواع النباتية المتشابهة بسبب التكيف المستقل مع الضغوط البيئية المشتركة). تركز الدراسات الحديثة على الصفات المورفولوجية لأجزاء النبات القليلة المتأثر بالعوامل البيئية المحيطة بالنبات (الصفات النوعية)، حيث يمكن الاعتماد عليها في وضع مفاتيح تصنيفية للتمييز بين الأنواع، والأصناف، وإعطاء دلالات مورفولوجية واضحة تشير إلى هذا الطراز أو ذلك دوناً عن غيره (Simpson, 2006).

تعدّ صفات قرون وبذور الخرنوب من أهم المعايير التي تمّ الإعتماد عليها لتمييز طرز الخرنوب، سواء المنتشرة في مواقع جغرافية متقاربة (Barracosa et al., 2007)، أو ضمن مواقع جغرافية متباعدة (Sidina et al., 2009; Naghmouch et al., 2009). اعتمد (Barracosa et al., 2007) في توصيفهم لـ 15 طرازاً من الخرنوب المنتشرة في البرتغال، على 13 صفة مظهرية لقرون وبذور الطرز المدروسة، وقد أظهرت شجرة القرابة المورفولوجية فروقاً واضحة بين الطرز المدروسة، وظهر ذلك من خلال توزيع الطرز المدروسة في أربع مجموعات مستقلة ضمن شجرة القرابة. وبشكل مشابه للدراسة السابقة قام (Konate 2007) بتوصيف طرز الخرنوب المنتشرة في المغرب العربي اعتماداً على الصفات المورفولوجية لثمار وبذور الخرنوب، وحصل على اختلافات واضحة بين الطرز المدروسة.

اعتمدت الدراسات اللاحقة لتوصيف الخرنوب مورفولوجياً إضافة للصفات المورفولوجية للثمار والبذور، على بعض الصفات الكيميائية المتعلقة بمحتواها من بعض المركبات المهمة، كالكسكيات، والبروتين، والرماد، والدهون، والألياف، حيث قام Haddarah *et al.* (2013) بدراسة التنوع المورفولوجي لطرز الخرنوب التابع للجنس *Ceratonia* في لبنان بالإعتماد على صفات الثمار والبذور ومحتواها من المركبات الكيميائية السابقة الذكر، وخلصت الدراسة بالإشارة لوجود تباين مورفولوجي كبير ضمن الطرز المدروسة، وعزوا هذا التباين للاختلاف في مواقع انتشار تلك الطرز، وخاصة فيما يتعلق بارتفاع هذه المواقع عن سطح البحر، وجاءت نتائج دراسة مماثلة لطرز الخرنوب المنتشرة في المغرب العربي (47 طرازاً) بشكل مشابه تماماً وعزى سبب التباين المورفولوجي بين الطرز المدروسة بشكل أساسي للتباين الوراثي بين هذه الطرز إضافة للعامل الجغرافي (EL Kahkahi *et al.*, 2014).

وفي دراسة لاحقة قام بها أيضاً (EL Kahkahi *et al.*, 2015) في المغرب العربي على سبعة مجتمعات من الخرنوب بعضها منتشر برياً وبعضها مستزرع (ثلاثة طرز من كل مجتمع)، باستخدام 16 صفة مورفولوجية، منها تسع صفات كمية (طول الورقة وعرضها، وطول الوريقة وعرضها، وحجم الزهرة وعدد الأزهار في النورة الزهرية، وطول البتلات، وحجم السبلات وعددها بالزهرة)، وسبع صفات نوعية (طبيعة نمو الشجرة، وشكل الورقة والوريقة، وحافة الورقة، ولون الزهرة وشكلها، وشكل السبلات)، إضافة لتحليل محتوى القرون والبذور من السكريات والبروتين والألياف والمواد الجافة، فقد أظهرت الدراسة وجود نسبة تباين مورفولوجي وصلت لـ 50% بين مجتمعات الخرنوب المدروسة توزعت ضمن ثلاثة مجموعات مستقلة في شجرة القرابة المورفولوجية، وبشكل مطابق توزعت الطرز المدروسة في ثلاث مجموعات من حيث الصفات الكيميائية للقرون والبذور، وقد أعزى التباين بين طرز الخرنوب المدروسة لوجود تباين وراثي إضافة لاحتمال وجود هجن بين الطرز المدروسة، وأشاروا لإمكانية التقريب بين الطرز المدروسة مظهرياً بالاعتماد على بعض الصفات النوعية. إن التنوع الحيوي والمواد الوراثية تحيط بها اليوم مخاطر جمة. ويتجلى ذلك بتدهور النظم البيئية، أو تقلص رقعة بعض الموارد الوراثية، نتيجة لتدهور النباتات الطبيعية الذي حدث في الماضي، ولا يزال يحدث في الوقت الحاضر. ولقد أصبحت هذه المخاطر أكبر مما كانت عليه، من خلال الاستغلال غير المنظم لهذه الموارد، المتمثل بالقطع الجائر للأشجار، والرعي الجائر، والحرائق، واستصلاح الأراضي والزراعات البديلة، والزحف السكاني إلى مواقع انتشار الغابات، بالإضافة إلى الكوارث الطبيعية، وجهل الإنسان بأهميتها. ومن الجدير ذكره أن مساحة الغابات تقلصت إلى أقل من 2% من المساحة الإجمالية لسورية (نحال وآخرون، 1989).

في الماضي، احتلت العشيرة النباتية الأوجية التي يشكلها نوعي الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. مع بطم اللانتيك *Pistacia lentiscus* L. الشريط الساحلي السوري حتى ارتفاع 200 - 300 م. إلا أن هذه العشيرة تقلصت كثيراً في وقتنا الحاضر ولم يبق من غاباتها سوى بقع متناثرة على هذا الشريط، حيث حلت محلها المحاصيل الزراعية وأشجار الفاكهة. على هذا النحو فقد وُصِفَ نبات الخرنوب بأنه من الأنواع المهتدة كون عدد أشجاره في الغابات الطبيعية قد أصبح محدوداً جداً (نحال، 2002).

ازداد في عصرنا الحالي الاهتمام بالأصول الوراثية، وبشكل خاص الأنواع البرية ذات الأهمية الاقتصادية، والتي تنفرد إلى دراسات علمية موقّعة (القيم، 1999)، ويعد الخرنوب *Ceratonia siliqua* L من الأنواع المهمة المنتشرة في سورية، والتي تحتاج إلى المزيد من الدراسات والبحوث بغية حفظها والاستفادة المثلى منها قبل زوالها.

اعتبرت الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية من الصفات المهمة التي اعتمدت سابقاً للتقريب بين الطرز التي تتبع لأنواع الخرنوب (Tous and Battie, 1990)، ولكن نظراً لتغير هذه الصفات وفقاً للخصائص البيئية والطبوغرافية من جهة، ولتأخره في الإثمار بشكل عام

وبالتالي عدم القدرة على توصيف هذه الطرز بناءً على صفات الثمار والبذور في الأشجار الفتية، كان لا بد من الاتجاه لتوصيف هذه الطرز باستخدام المعايير الوراثية الأكثر تطوراً و الأكثر ثباتاً مع الزمن (السيد والديري، 2009). نظراً للتدهور المستمر لأشجار الخرنوب في مناطق انتشارها الطبيعية نتيجة فشل غالبية مشاريع التشجير بشكل أساسي، فقد تم إدراج شجرة الخرنوب كأحد الأشجار المهملة والمحدودة الانتشار في سورية، وذلك على الرغم من أهميتها البيئية والاقتصادية (عبود، 2008). وهذا يستوجب إعادة الاهتمام بهذه الشجرة، وإبراز أهميتها للنهوض بزراعتها مستقبلاً. وعليه يهدف هذا البحث إلى حصر وجمع أكبر عدد ممكن من طرز الخرنوب المرغوبة والمنتشرة طبيعياً في منطقة الدراسة، من خلال توصيفها مورفولوجياً، ووضع مفاتيح تصنيفية خاصة بها بغية حفظها وإكثارها لاحقاً وتعميم زراعتها.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: أجريت الدراسة خلال عامي 2014 – 2015 على 27 طرازاً مؤنثاً لنبات الخرنوب منتشرة في أربعة مواقع من المنطقة الشمالية الغربية لمحافظة اللاذقية والتي تعدّ من أهم مناطق الانتشار الطبيعية للخرنوب في سوريا، حيث اعتبرت كل شجرة طرازاً مورفولوجياً مستقلاً (الجدول 1).

الجدول 1. يوضح مواقع الدراسة من حيث الارتفاع عن سطح البحر والطرز المدروسة

الإحداثيات الطبوغرافية		الطرز المنتشرة	الارتفاع عن سطح البحر/ م	الموقع
N	E			
35.737	35.884	K1, K2, K3, K4, K5, K6	50-0	وادي قنديل
35.76	35.853	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8	120-0	أم الطيور
35.702	35.828	D1, D2, D3, D4, D5	140-60	الدقاقة
35.862	35.803	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7	20-0	البسيط

طرائق العمل:

الدراسة التوصيفية:

لإجراء التوصيف المورفولوجي، تمت دراسة 21 صفة مظهرية لكل من المجموع الخضري والزهري والثمري والبذري، حيث تم وضع مفاتيح تصنيفية خاصة بالطرز المدروسة وفقاً لما يلي:

– الأوراق: تم جمع 100 ورقة كاملة النضج موزعة على الجهات الأربعة للشجرة، من منتصف أفرع بعمر سنة، وعلى ارتفاعات مختلفة، وأجريت عليها القياسات التالية: طول الورقة (سم) وعدد الوريقات بالورقة وطول الوريقة وعرضها (سم) وطول عنق الوريقة (سم) ودليل شكل الوريقة (نسبة العرض إلى الطول) ومساحة الوريقة بالطريقة الوزنية (سم²) وذلك باستخدام مقب معدني بقطر ثابت 1 سم، وأخذ عدة أقراص من كل ورقة، ثم يسجل وزن الأقراص بـ (غ) ويسجل وزن الورقة الكاملة بـ (غ)، ومن خلال تطبيق القانون التالي يمكن حساب مساحة الوريقة الواحدة سم²:

$$\text{سم (2 الوريقة)} = \frac{\text{وزن الوريقة} * \text{مساحة الأقراص المأخوذة}}{\text{وزن الأقراص}}$$

- النورات الزهرية: جمعت 100 نورة زهرية من كل شجرة من الأشجار المدروسة من جهاتها الأربع، ومن أفرع مختلفة خلال فترة الإزهار الأعظمي (تفتح حوالي 75% من الأزهار)، وتم قياس: طول النورة الزهرية وقطرها (سم) وطول حامل النورة الزهرية (سم) وعدد الأزهار في النورة الزهرية.

- الثمار: تم جمع 100 قرن (ثمرة) مكتملة النضج والتلوين من كل طراز بشكل عشوائي من مناطق واتجاهات مختلفة من الشجرة، وأجريت عليها القراءات والتحليلات التالية: وزن القرن (غ) وطول القرن وعرضه وسماكته (سم) وطول عنق القرن (سم) ومتوسط عدد البذور بالقرن، كما سجلت الملاحظات المتعلقة بلون القرون ودرجة التقوس.

- البذور: جمعت البذور بعد اكتمال نضجها وأجريت عليها القياسات التالية: طول البذرة وعرضها (سم) وسماكة البذرة (سم) ووزن 1000 بذرة (غ). وبناءً على الصفات المورفولوجية السابقة تم وضع مفاتيح تصنيفية خاصة بطرز الخرنوب في منطقة الدراسة إضافة لوضع هوية مورفولوجية لكل طراز على حدة.

التحليل الإحصائي:

أخضعت نتائج التوصيف المورفولوجي (21 صفة مورفولوجية) للبرنامج الإحصائي (NTSYS Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (Rohlf, 2002)؛ إذ أجري التحليل العنقودي (Cluster analysis) الذي يعتمد على نسبة عدم التشابه الوراثي من خلال طريقة (UPGMA: Method using Arithmetic Averages Unweighted Pair Group) وذلك لرسم شجرة القرابة المورفولوجية بين الطرز المدروسة على شكل عنقودي Dendrogram.

النتائج والمناقشة:

المفاتيح التصنيفية:

استناداً إلى قيم متوسطات مواصفات النورات الزهرية والثمار والبذور وقانون المدى الفئوي (خدام ويعقوب، 1994) قُسمت النورات الزهرية والأوراق والثمار والبذور للطرز المدروسة إلى مجموعات كما في الجداول (2 و3 و4 و5).

الجدول 2. المفاتيح التصنيفية الخاصة بمواصفات أوراق طرز الخرنوب المدروسة.

مواصفات الأوراق					
< 20.72	20.72-17.15	17.14-13.57	13.56-9.98	9.98 >	طول الورقة (سم)
طويلة جداً	طويلة	متوسطة	قصيرة	قصيرة جداً	صفة طول الورقة
< 6.96	6.96-6.02	6.02-5.08	5.08-4.14	4.14 >	طول الوريقة (سم)
طويلة جداً	طويلة	متوسطة	قصيرة	قصيرة جداً	صفة طول الوريقة
< 4.3	4.3-3.8	3.7-3.2	3.1-2.5	2.5 >	عرض الوريقة (سم)
عريضة جداً	عريضة	متوسطة	قليلة العرض	قليلة العرض جداً	صفة عرض الوريقة
< 8.43	8.43-7.77	7.76-7.1	7-6.34	6.33 >	عدد الوريقات
كثيرة جداً	كثيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جداً	صفة عدد الوريقات
< 0.56	0.56-0.49	0.48-0.40	0.39-0.31	0.31 >	طول عنق الوريقة (سم)
طويل جداً	طويل	متوسط	قصير	قصير جداً	صفة طول عنق الوريقة
< 19.61	19.61-15.83	15.82-12.04	12.03-8.25	8.24 >	مساحة الوريقة (سم ²)
كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	صغيرة	صغيرة جداً	صفة مساحة الوريقة
< 0.70	0.70-0.65	0.64-0.59	0.58-0.52	0.52 >	دليل شكل الوريقة
بيضاوية مقلحة جداً	بيضوية مقلحة	بيضوية	بيضوية متطاولة	بيضوية متطاولة جداً	صفة دليل شكل الوريقة

الجدول 3. المفاتيح التصنيفية الخاصة بمواصفات أزهار طرز الخرنوب المدروسة.

مواصفات النورات الزهرية					
< 9.66	9.66-7.89	7.88-6.11	6.10-4.32	4.32 >	طول النورة الزهرية (سم)
طويلة جداً	طويلة	متوسطة	قصيرة	قصيرة جداً	صفة طول النورة الزهرية
< 3.07	3.07-2.80	2.79-2.53	2.52-2.24	2.24 >	قطر النورة الزهرية (مم)
كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	صغيرة	صغيرة جداً	صفة قطر النورة الزهرية
< 1.44	1.43-1.16	1.15-0.88	0.87-0.58	0.58 >	طول الحامل الزهري (سم)
طويل جداً	طويل	متوسط الطول	قصير	قصير جداً	صفة طول الحامل الزهري
< 44.2	44.2-36.4	36.4-28.6	28.6-20.8	20.8 >	عدد الأزهار بالنورة
كثير جداً	كثير	متوسط العدد	قليل	قليل جداً	صفة عدد الأزهار بالنورة

الجدول 4. المفاتيح التصنيفية الخاصة بمواصفات ثمار طرز الخرنوب المدروسة.

مواصفات الثمار (القرون)					
< 18.65	18.65-14.91	14.90-11.16	11.15-7.41	7.41 >	وزن الثمرة (غ)
ثقيلة جداً	ثقيلة	متوسطة	خفيفة	خفيفة جداً	صفة وزن الثمرة
< 20.74	20.74-17.59	17.58-14.43	14.42-11.26	11.26 >	طول الثمرة (سم)
طويلة جداً	طويلة	متوسطة	قصيرة	قصيرة جداً	صفة طول الثمرة
< 2.76	2.76-2.45	2.44-2.13	2.12-1.80	1.80 >	عرض الثمرة (سم)
عريضة جداً	عريضة	متوسطة	قليلة العرض	قليلة العرض جداً	صفة عرض الثمرة
< 1.15	1.15-0.98	0.97-0.81	0.80-0.62	0.62 >	سماكة الثمرة (سم)
سميكة جداً	سميكة	متوسطة	قليلة السماكة	قليلة السماكة جداً	صفة سماكة الثمرة
< 1.59	1.59-1.31	1.30-1.02	1.01-0.72	0.72 >	طول عنق الثمرة (سم)
طويل جداً	طويل	متوسط	قصير	قصير جداً	صفة طول عنق الثمرة
< 12.67	12.67-11.23	11.22-9.78	9.77-8.33	8.33 >	عدد البذور بالثمرة
كثير جداً	كثير	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة عدد البذور بالثمرة
< 53.3	53.3-48.9	48.9-44.5	44.5-40.1	40.1 >	المحتوى من السكريات
مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة المحتوى من السكريات
< 7.56	7.56-6.92	6.92-6.28	6.28-5.64	5.64 >	محتوى الثمار من البروتين
مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة المحتوى من البروتين
< 1.68	1.68-1.54	1.54-1.40	1.40-1.26	1.26 >	محتوى الثمار من الدهون
مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة المحتوى من الدهون
< 11.35	11.35-10.55	10.55-9.75	9.75-8.95	8.95 >	محتوى الثمار من الألياف
مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة المحتوى من الألياف

الجدول 5. المفاتيح التصنيفية الخاصة بمواصفات بذور طرز الخرنوب المدروسة.

مواصفات البذور					
< 1.04	1.04-0.98	0.98-0.93	0.92-0.86	0.86 >	طول البذرة (سم)
طويلة جداً	طويلة	متوسطة	قصيرة	قصيرة جداً	صفة طول البذرة
< 0.75	0.75-0.73	0.72-0.70	0.69-0.67	0.67 >	عرض البذرة (سم)
عريضة جداً	عريضة	متوسطة	قليلة العرض	قليلة العرض جداً	صفة عرض البذرة
< 0.46	0.46-0.44	0.44-0.42	0.41-0.39	0.39 >	سماكة البذرة (سم)
ثخينة جداً	ثخينة	متوسطة	نحيفة	نحيفة جداً	صفة سماكة البذرة
< 216.3	216.3-191.7	191.7-167	167-142.3	142.3 >	وزن الـ 1000 بذرة (غ)
ثقيل جداً	ثقيل	متوسط	خفيف	خفيف جداً	صفة وزن الـ 1000 بذرة
< 31.4	31.4-29.8	29.8-28.2	28.2-26.6	26.6 >	محتوى البذور من البروتين
مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة المحتوى من البروتين
< 3.58	3.58-3.36	3.36-3.14	3.14-2.92	2.92 >	محتوى البذور من الدهون
مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة المحتوى من الدهون
< 17.9	17.9-17.2	17.2-16.5	16.5-15.8	15.8 >	محتوى البذور من الألياف
مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	قليل	قليل جداً	صفة المحتوى من الألياف

الهوية المورفولوجية لطرز الخرنوب المدروسة:

وفقاً للمفاتيح التصنيفية الموضوعية وبناءً على متوسطات قيم كل صفة مدروسة تم وضع هوية مورفولوجية محددة لكل طراز كما هو موضح بالجدول (6 و 7 و 8).

الجدول 6. الهوية المورفولوجية لطرز الخرنوب المدروسة اعتماداً على متوسط قياسات صفات الأوراق

الطراز	طول الورقة	عدد الوريقات	مساحة الورقة	طول الوريقة	عرض الوريقة	مساحة الوريقة	دليل شكل الوريقة	طول عنق الوريقة
K1	قصيرة	قليل	صغيرة	متوسط	متوسط	صغيرة	بيضوية	متوسط
K2	قصيرة	متوسط	صغيرة	قصيرة	متوسط	صغيرة	بيضوية	طويل
K3	متوسطة	متوسط	صغيرة	قصيرة	متوسط	صغيرة	بيضوية مفلطحة جداً	قصير
K4	قصيرة	متوسط	متوسطة	متوسط	متوسط	متوسطة	بيضوية متطاوله	قصير
K5	طويلة جداً	متوسط	كبيرة	طويلة	عريض	كبيرة	بيضوية	متوسط
K6	قصيرة	متوسط	صغيرة	متوسط	متوسط	صغيرة	بيضوية متطاوله	قصير
T1	متوسطة	متوسط	متوسطة	متوسط	عريض	متوسطة	بيضوية مفلطحة	قصير
T2	قصيرة	قليل	صغيرة	قصيرة	متوسط	صغيرة	بيضوية	قصير
T3	قصيرة	متوسط	صغيرة	متوسط	قليل	صغيرة	بيضوية متطاوله جداً	قصير
T4	قصيرة	قليل	صغيرة	قصيرة	متوسط	صغيرة	بيضوية مفلطحة	قصير جداً
T5	قصيرة	متوسط	صغيرة	متوسط	متوسط	صغيرة	بيضوية متطاوله	قصير
T6	متوسطة	متوسط	متوسطة	متوسط	متوسط	متوسطة	بيضوية	متوسط
T7	متوسطة	قليل	صغيرة	متوسط	متوسط	صغيرة	بيضوية متطاوله	متوسط
T8	طويلة	كثير	كبيرة جداً	طويلة جداً	عريض جداً	كبيرة جداً	بيضوية	طويل
D1	قصيرة	متوسط	صغيرة	قصيرة	متوسط	صغيرة	بيضوية مفلطحة	قصير
D2	متوسطة	متوسط	متوسطة	متوسط	متوسط	متوسطة	بيضوية	متوسط
D3	متوسطة	متوسط	متوسطة	متوسط	متوسط	متوسطة	بيضوية	متوسط
D4	قصيرة	متوسط	متوسطة	متوسط	عريض	متوسطة	بيضوية مفلطحة	قصير
D5	قصيرة جداً	قليل	صغيرة جداً	قصيرة جداً	قليل جداً	صغيرة جداً	بيضوية متطاوله	قصير
B1	متوسطة	قليل	صغيرة	متوسط	متوسط	صغيرة	بيضوية متطاوله	قصير
B2	طويلة	متوسط	متوسطة	طويلة	عريض	كبيرة	بيضوية	متوسط
B3	طويلة	كثير	صغيرة	متوسط	متوسط	متوسطة	بيضوية مفلطحة	طويل جداً
B4	طويلة	كثير	صغيرة	متوسط	متوسط	صغيرة	بيضوية	متوسط
B5	متوسطة	قليل	صغيرة	متوسط	متوسط	متوسطة	بيضوية	قصير
B6	متوسطة	متوسط	صغيرة	متوسط	متوسط	متوسطة	بيضوية مفلطحة	متوسط
B7	متوسطة	قليل	صغيرة	متوسط	متوسط	صغيرة	بيضوية	متوسط

الجدول 7. الهوية المورفولوجية لطرز الخرنوب المدروسة اعتماداً على متوسط قياسات صفات الأزهار والبذور

الطرز	طول النورة	قطر النورة	طول الحامل	عدد الأزهار	طول البذرة	عرض البذرة	سماكة البذرة	وزن الـ1000 بذرة
K1	قصير	صغير	قصير	متوسط	طويلة	متوسط	نحيفة	ثقيل جداً
K2	قصير	صغير جداً	متوسط	متوسط	طويلة	متوسط	نحيفة	ثقيل جداً
K3	طويل جداً	كبير	قصير	كثير جداً	متوسط	عريض	متوسط	ثقيل جداً
K4	متوسط	صغير	قصير	كثير	قصير	قليل جداً	متوسط	خفيف جداً
K5	متوسط	متوسط	طويل	كثير	متوسط	متوسط	سميكة	متوسط
K6	متوسط	صغير جداً	قصير جداً	كثير	متوسط	متوسط	سميكة	ثقيل
T1	طويل	كبير	طويل جداً	كثير	طويلة	متوسط	نحيفة	متوسط
T2	قصير	متوسط	قصير	قليل	طويلة	متوسط	نحيفة	متوسط
T3	قصير جداً	كبير جداً	قصير جداً	قليل جداً	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
T4	طويل	كبير	طويل جداً	متوسط	قصير	قليل جداً	متوسط	خفيف جداً
T5	متوسط	كبير	متوسط	كثير	متوسط	متوسط	سميكة	ثقيل
T6	متوسط	كبير	متوسط	كثير	طويلة	متوسط	نحيفة	متوسط
T7	قصير	كبير جداً	قصير	كثير	طويلة	نحيفة	نحيفة	متوسط
T8	طويل جداً	كبير جداً	طويل جداً	متوسط	متوسط	عريض	متوسط	ثقيل
D1	قصير	صغير	قصير	متوسط	متوسط	قليل	نحيفة	ثقيل
D2	قصير	كبير	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
D3	قصير جداً	صغير جداً	قصير جداً	قليل	متوسط	متوسط	نحيفة	ثقيل
D4	قصير	صغير	قصير جداً	قليل جداً	طويلة	متوسط	نحيفة	ثقيل
D5	قصير جداً	صغير جداً	قصير جداً	قليل	طويلة	متوسط	نحيفة	متوسط
B1	متوسط	كبير جداً	متوسط	متوسط	طويلة جداً	عريض	متوسط	ثقيل جداً
B2	متوسط	متوسط	متوسط	كثير	متوسط	عريضة جداً	متوسط	ثقيل
B3	قصير	كبير	متوسط	متوسط	متوسط	نحيفة	سميكة	ثقيل
B4	قصير	صغير	قصير جداً	قليل	متوسط	متوسط	سميكة	ثقيل جداً
B5	قصير	كبير	طويل	قليل	متوسط	قليل جداً	نحيفة	ثقيل
B6	قصير جداً	كبير	قصير جداً	قليل	متوسط	عريض	سميكة	خفيف
B7	قصير	صغير	قصير	قليل	طويلة جداً	نحيفة	نحيفة	ثقيل

الجدول 8. الهوية المورفولوجية لطرز الخرنوب المدروسة اعتماداً على متوسط قياسات صفات الثمار

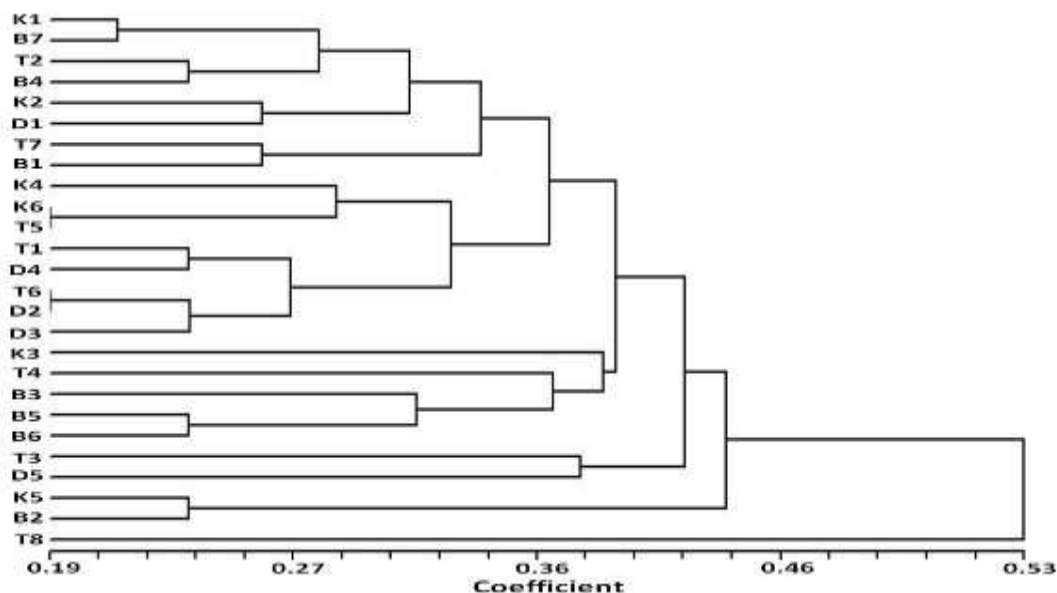
الطرز	وزن الثمرة	طول الثمرة	عرض الثمرة	سمكة الثمرة	طول العنق	عدد البذور بالثمرة
K1	متوسط	طويل جداً	عريض	سميك	متوسط	قليل
K2	متوسط	طويل	متوسط	قليل جداً	متوسط	قليل
K3	ثقيل	طويل	متوسط	نحيف	طويل	قليل
K4	خفيف	متوسط	قليل	نحيف جداً	متوسط	متوسط
K5	ثقيل	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
K6	ثقيل جداً	متوسط	متوسط	سميك جداً	قصير	متوسط
T1	خفيف	قصير جداً	عريض جداً	سميك	متوسط	متوسط
T2	خفيف	متوسط	متوسط	قليل	قصير	متوسط
T3	خفيف جداً	قصير	قليل	متوسط	قصير جداً	قليل
T4	خفيف جداً	قصير	نحيف جداً	قليل	قصير جداً	متوسط
T5	خفيف جداً	قصير	قليل	قليل	قصير جداً	متوسط
T6	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	قصير	متوسط
T7	متوسط	طويل	عريض	متوسط	متوسط	متوسط
T8	ثقيل	طويل جداً	عريض جداً	سميك جداً	طويل	كثير
D1	خفيف	متوسط	قليل	قليل جداً	طويل جداً	كثير
D2	متوسط	متوسط	متوسط	قليل	متوسط	متوسط
D3	ثقيل	متوسط	عريض	سميك	متوسط	متوسط
D4	ثقيل	متوسط	متوسط	قليل	متوسط	متوسط
D5	خفيف جداً	قصير	قليل	قليل	قصير	متوسط
B1	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
B2	خفيف	متوسط	متوسط	قليل	قصير	قليل
B3	خفيف جداً	قصير جداً	قليل	قليل	قصير جداً	قليل
B4	ثقيل جداً	متوسط	متوسط	متوسط	قصير	متوسط
B5	خفيف	متوسط	قليل	قليل	قصير جداً	كثير
B6	متوسط	متوسط	قليل جداً	قليل	قصير جداً	كثير
B7	خفيف جداً	قصير	قليل جداً	قليل	قصير جداً	قليل

نتائج التحليل العنقودي:

شجرة القرابة الناتجة عن تحليل الصفات الكلية المدروسة:

أظهرت شجرة القرابة المورفولوجية بالاعتماد على 21 صفة مظهرية لطرز الخرنوب المنتشرة في شمال غرب محافظة اللاذقية (الشكل 1) وجود نسبة تباين مورفولوجي تراوحت بين (19-53%) حيث توزعت طرز الخرنوب ضمن شجرة القرابة في خمس مجموعات مستقلة، اختلفت بعدد الطرز التي تضمها كل مجموعة ونسبة التباين بينها، فقد ضمت المجموعة الأولى طرازاً واحداً فقط من منطقة أم الطيور (T8) بنسبة تباين وصلت لـ 53% عن باقي الطرز التي شملتها الدراسة، وضمت المجموعة الثانية طرازين فقط، أحدهما من منطقة وادي قنديل (K5)، والثاني من منطقة البسيط (B2) بنسبة تباين بينهما وصلت لـ 22%.

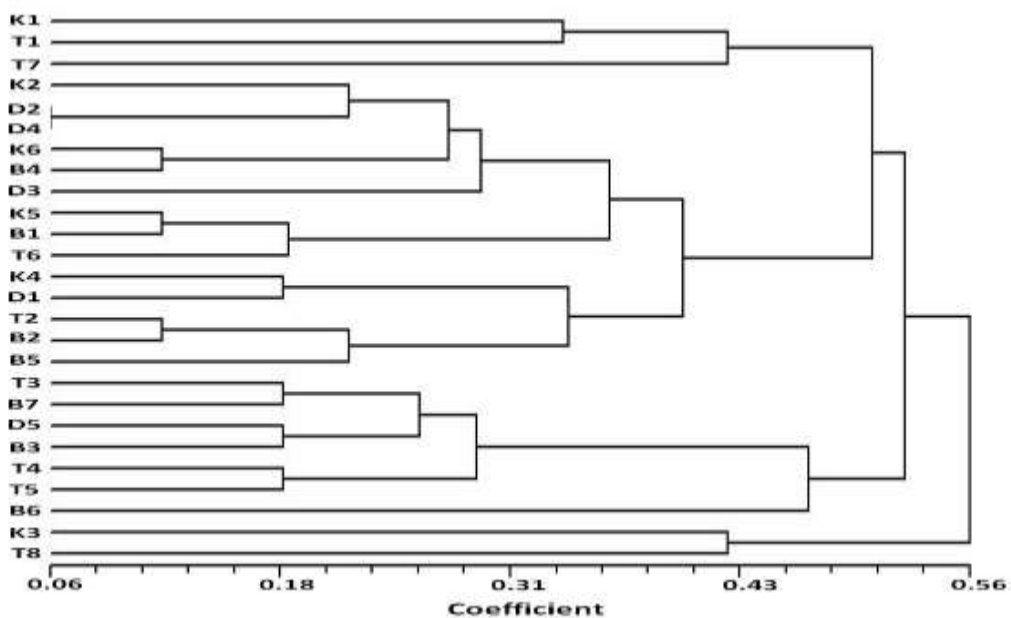
بينما ضمت المجموعة الثالثة أيضاً طرازين (D5) من موقع الدقاقة و (T3) من موقع أم الطيور بنسبة تباين بينهما وصلت لـ 37.5%، في حين ضمت المجموعة الرابعة خمسة طرز بنسبة تباين 38% ثلاثة طرز منها من موقع البسيط، وطرزاً واحداً من كل من موقعي أم الطيور (T4) ووادي قنديل (K3). أما المجموعة الأخيرة فضمت غالبية الطرز المدروسة (16 طرازاً) من جميع المواقع بنسبة تباين 36.5%، وقد انقسمت طرز هذه المجموعة بشكل واضح إلى تحت مجموعتين ضمت الأولى ثمانية طرز من ثلاثة مواقع وهي: الدقاقة (D2, D3, D4)، وأم الطيور (T1, T5, T6)، ووادي قنديل (K4, K6) بنسبة تباين 32.5%، في حين ضمت تحت المجموعة الثانية ثمانية طرز من جميع المواقع التي شملتها الدراسة (B1, B4, B7, D1, K1, K2, T2, T7) بنسبة تباين 34%.



الشكل 1. شجرة القرابة الناتجة عن التحليل العنقودي للمواصفات المظهرية الكلية (21 صفة) لطرز الخرنوب المدروسة.

شجرة القرابة الناتجة عن تحليل صفات ثمار (قرون) طرز الخرنوب المدروسة:

أظهرت شجرة القرابة الناتجة عن تحليل صفات ثمار الطرز المدروسة (6 صفات) وجود نسبة تباين تراوحت بين 0.06-56%، توزعت الطرز ضمنها في ثلاثة مجموعات متباينة، ضمت المجموعة الأولى طرازين أحدهما من أم الطيور (T8)، والثاني من وادي قنديل (K3) بنسبة تباين وصلت لـ 42.5%، وضمت المجموعة الثانية سبعة طرز من البسيط (B3, B6, B7)، وأم الطيور (T3, T4, T5)، والدقاقة (D5) بنسبة تباين 29%، بينما ضمت المجموعة الأخيرة باقي الطرز المدروسة بنسبة تباين وصلت لـ 60%، انقسمت الطرز ضمنها إلى تحت مجموعتين: ضمت الأولى ثلاثة طرز من أم الطيور والدقاقة (T1, T7, K1)، في حين شملت الثانية الطرز المتبقية من مواقع الدراسة الأربعة بنسبة تباين 40% (14 طراز).



الشكل 2. شجرة القرابة الناتجة عن التحليل العنقودي لمواصفات ثمار طرز الخرنوب المدروسة (6 صفات).

استناداً لنتائج التوصيف المورفولوجي والتحليل العنقودي للصفات المورفولوجية للطرز المدروسة، لم يلاحظ وجود تقارب مورفولوجي يميز طرز الموقع الواحد عن باقي الطرز المدروسة وإنما توزعت طرز الموقع الواحد بشكل واضح ضمن المجموعات المتشكلة في شجرة القرابة المورفولوجية وكذلك بالنسبة للمفاتيح التصنيفية حيث لم تتميز طرز الموقع الواحد بمفتاح تصنيفي مشترك وإنما لوحظ وجود تشابه واختلاف نسبي بين طرز الموقع الواحد من جهة، وطرز المواقع الأخرى من جهة ثانية.

أظهر الطرازان (K6 و T5) من موقعي وادي قنديل وأم الطيور والطرازين (T6 و D2) من موقعي أم الطيور والدقاقة أدنى نسبة من التباين المورفولوجي قياساً على الصفات المورفولوجية المدروسة (19%)، بينما تراوحت نسبة التباين في الطرز الأخرى بغض النظر عن موقع انتشارها بين (21-53%)، أما فيما يتعلق بمواصفات الثمار فقط دون الصفات المورفولوجية الأخرى فقد أظهر الطرازان (D2 و D4) من موقع الدقاقة أدنى نسبة اختلاف (6%) قياساً بنسب الاختلاف بين بقية الطرز (12-56%) وهذا يتوافق مع بعض الدراسات السابقة التي أشارت لوجود تباين مورفولوجي كبير بين طرز الخرنوب المنتشرة سواء في مواقع جغرافية متقاربة أو متباعدة (Haddarah *et al.*, 2015; EL Kahkahi *et al.*, 2013)، حيث أعزى الاختلاف للعوامل الوراثية بشكل أساسي، كما ظهر أثر العوامل البيئية كالارتفاع عن سطح البحر بشكل ثانوي.

أظهر الطراز T8 من منطقة أم الطيور صفات مورفولوجية مميزة قياساً على باقي الطرز وبالأخص من حيث وزن وطول وسماكة القرن، إضافة لمتوسط عدد البذور بالقرن (الجدول 9)، في حين كانت قيم الصفات المورفولوجية بالإجمال أقل تميزاً لدى الطراز B7 من منطقة البسيط (الجدول 9)، أما قيم متوسطات صفات باقي الطرز فتراوحت عموماً بين الطرازين المذكورين، ويعدّ هذا التقييم الأولي لطرز الخرنوب المنتشرة في منطقة الدراسة وبشكل خاص اعتماداً على صفات الثمار والبذور نقطة انطلاق لانتخاب أفضل هذه الطرز والعمل على إكثارها. وقد أشارت الكثير من الدراسات السابقة إلى أهمية هذه الصفات في التمييز بين طرز الخرنوب المنتشرة في بيئاتها الطبيعية (Konate, 2007; Haddarah *et al.*, 2013) وهي تقود لعملية انتخاب أولي لهذه الطرز، فمثلاً بعض مزارعي المغرب المهتمين بزراعة الخرنوب يمكنهم التفريق بين طرز الخرنوب المنتشرة في بيئتهم وتقييمها بشكل مبدئي بناءً على بعض الصفات المورفولوجية والملاحظات التي اكتسبوها عن طريق الخبرة (EL Kahkahi *et al.*, 2015).

الجدول 9. الهوية المورفولوجية للطرازين (T8) من أم الطيور و (B7) من البسيط .

الطراز B7 (البسيط)		الطراز T8 (أم الطيور)		الصفات المدروسة	
دليل الصفة	القيمة	دليل الصفة	القيمة	الصفة	
متوسطة	15.44	طويلة	19.10	طول الورقة (سم)	الأوراق
قليل	6.55	كثيرة	8.93	عدد الوريقات	
صغيرة	8.47	كبيرة جداً	19.42	مساحة الوريقة (سم ²)	
متوسط	5.57	طويلة جداً	7.08	طول الوريقة (سم)	
متوسط	3.41	عريضة جداً	4.39	عرض الوريقة (سم)	
بيضوية	0.59	بيضوية	0.58	دليل شكل الوريقة	
متوسط	0.46	طويل	0.52	طول عنق الوريقة (سم)	
قصير	4.76	طويل جداً	9.70	طول النورة (سم)	
صغير	2.51	كبير جداً	3.26	قطر النورة (سم)	
قصير	0.73	طويل جداً	1.44	طول حامل النورة (سم)	
قليل	21.93	متوسط	30.94	عدد الأزهار بالنورة	
خفيف جداً	6.15	ثقل	199.9688	وزن الثمرة (غ)	النضار (القرن)
قصير	14.37	طويل جداً	21.79	طول الثمرة (سم)	
قليل جداً	17.84	عريض جداً	28.52	عرض الثمرة (سم)	
قليل	6.57	سميك جداً	12.05	سماكة الثمرة (سم)	
قصير جداً	0.714	طويل	1.347	طول العنق (سم)	
قليل	7.04	كثير	13.33	عدد البذور بالثمرة	
طويلة جداً	1.77	متوسط	0.95	طول البذرة (سم)	
قليل	0.96	عريض	0.74	عرض البذرة (سم)	
نحيف	0.37	متوسط	0.42	سماكة البذرة (سم)	
ثقل	199.03	ثقل	199.96	وزن الـ 1000 بذرة (غ)	

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1- وجود تباين مورفولوجي واضح بين طرز الخرنوب المدروسة.
- 2- أظهرت نتائج الدراسة تقوفاً واضحاً في معظم المعايير المدروسة بالنسبة لطراز أم الطيور 8 (T8)، ومن جهة أخرى فقد تميز نبات البسيط 7 (B7) بانخفاض القيم المسجلة لديه.
- 3- العمل على الإكثار الخضري للطرز ذات الصفات الإنتاجية العالية بغية التوسع في زراعتها، والابتعاد عن طرائق الإكثار البذري التي تعطي نباتات قد تكون مخالفة في صفاتها الإنتاجية للنبات الأم من جهة، إضافة لارتفاع نسبة الطرز المذكورة (غير المنتجة) من جهة أخرى.
- 4- متابعة الدراسة لتشمل جميع مناطق انتشار الخرنوب الطبيعية في سورية، مع ضرورة إجراء توصيف جزيئي للطرز المنتشرة لتأكيد نتائج التوصيف المورفولوجي.
- 5- التوصيف الجزيئي للطرز المدروسة للتأكد فيما إذا كانت الاختلافات المورفولوجية عائدة لتباينات وراثية أو نتيجة للظروف البيئية المتغيرة.
- 6- ضرورة حفظ الطرز البرية المدروسة مع غيرها من الأصول المنتشرة في بيئتنا في بنوك وراثية كونها تشكل ثروة حقيقية للأجيال القادمة.

المراجع:

العودات، محمد؛ لحم، جورج 1987. النباتات الطبية واستعمالاتها. دار الأهالي للطباعة والنشر، 412 صفحة.

- القيم، فاضل (1999). التنوع الوراثي للزيتون البري في الساحل والجبال الساحلية السورية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية، ص 122.
- السيد، محمود هيثم ومحمد أيمن ديربي (2009). استخدام المؤشرات الجزيئية من الـ DNA لتحديد الجنس كمؤشر مساعد لانتخاب الفستق الحلبي *Pistacia vera* L. في سورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25(2): 95 - 105.
- خدام، علي وغسان يعقوب (1994). أساسيات علم الإحصاء وتصميم التجارب الزراعية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية. ص 296.
- عبدو، لمى (2008). الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. طرزه البيئية ودوره كشجرة متعددة الفوائد في التكامل الزراعي الحراجي. رسالة ماجستير في العلوم الزراعية، جامعة حلب. 247 صفحة.
- قبيلي، عماد (1998). شجرة الخرنوب. مجلة الزراعة والمياه، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). 4-7 صفحة.
- مزهري، بيان محمد (1998). مشروع التنوع الحيوي للمصادر الوراثية لبعض الأشجار المثمرة في جنوب سوريا (درعا - السويداء)، سورية. ص 85.
- نحال، إبراهيم (2002). علم البيئة الحراجية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات كلية الزراعة، جامعة حلب. (220-223) صفحة.
- نحال، إبراهيم (2003). علم الشجر. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة. 630 صفحة.
- نحال، إبراهيم وأديب رحمة ونبيل شلبي (1989). الحراج والمشاتل الحراجية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات كلية الزراعة، جامعة حلب. 600 صفحة.
- Barracosa, P.; J. Osorio; and A. Cravador (2007). Evaluation of fruit and seed diversity and characterization of carob. (*Ceratonia siliqua* L.) cultivars in Algarve region. Sci. Hortic., 114: 250-257.
- Battle, I.; and J. Tous (1997). Carob germplasm in Andalusia. NUCIS News I. (FAO-IRTA) 2:P10-11.
- Corsi, L.; R. Avallone; F. Cosenza; C. Baraldi; F. Favina; and M. Baraldi (2002). Antiproliferative Effects of (*Ceratonia siliqua* L.) on Mouse Hepatocellular. Carcinoma Cell Line. Fitoterapia. 73(8): 648 - 674.
- De Candolle, A. (1883). L'origine des plantes cultivées d'Alphonse de Candolle. Comment lire ceclasse plus d'un siècle après sa parution. Balière, Paris.
- El Kahkahi, R. ; R. Zouhair ; M. Ait Chitt; and R. Errakhi (2014). Morocco carob (*Ceratonia siliqua* L.) populations: Morphological variability of Pods and Kerne. Int. J. Pure App. Biosci. 2 (4):38-47.
- El Kahkahi, R. ; R. Zouhair ; M. Diouri ; M. Ait Chitt; and R. Errakhi (2015). Morphological and biochemical characterization of Morocco carob tree (*Ceratonia siliqua* L.). Int. J. Biol., Med Res., 6 (2): 4946-4952.
- Haddarah, A.; A. Ismael; A. Bassal; and T. Hamieh (2013). Morphological and chemical variability of Lebanese Carob varieties. European Scientific Journal. 9(18). ISSN: 1857 - 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

- Konate, I. (2007). Diversité Phénotypique et Moléculaire du Caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) et des Bactéries endophytes qui lui sont associées. Université Mohammed V-Agdal Faculté Des Sciences Rabat, thèse de doctorat.
- Mouterde, P. (1966). Nouvelle Flore de Liban et de La Syrie. Dar el- machreque, Beirut, Tome I. Pp 482- 487.
- Naghmouchi, S.; M.L. Khouja; A. Romero; J. Tous; and M. Boussaid (2009). Tunisian carob (*Ceratonia siliqua* L.) populations: Morphological variability of pods and kernel. Scientia Horticulturae. 121: 125–130.
- Rohlf, F.J. (2002). Numerical Taxonomy And Multivariate Abalysis System. NTSYS version, Applied Biostatistics Inc., New York, Stoy Book. N.Y.USA 23.
- Sidina, M.M.; M. El Hansali; N. Wahid; A. Ouatmane; A. Boulli; and A Haddioui (2009). Fruit and seed diversity of domesticated carob (*Ceratonia siliqua* L.) in Morocco. Sci. Hort., 123 : 110–116.
- Simpson, G.M. (2006). Plant Systematics. Elsevier, Academic Press, USA.pp: 590.
- Srećec, S., D. Kremer; K. Karlović; T. Peremin Volf; R. Erhati; Z. Augustinovi; I. Kvaternjak; S. Bolarić; D. Dujmović Purgar; V. Dunkić; N. Bezić; and M Randić (2016). Comparison of morphological characteristics of carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) pods and seeds of populations collected from two distant croatian islands: Drvenik Mali and Mali Lošinj. Agriculturae Conspectus Scientificus. 81(1): (61-64).
- Tous, J.; and I. Battle (1990). El Algarrobo. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, Spain. Ude, G.N., Devine, T.E., Kuykendall, L.D., Mathews, B.F.

Morphological Characterization of Some Carob *Ceratonia siliqua* L. Genotypes Naturally Dispersed in Al-Bassit Area (Latakia -Syria)

Samer Nasser^{*(1)} Talal Ameen⁽¹⁾ and Hafez Mahfoud⁽²⁾

(1). Forestry and Environment Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

(2). Directorate of Biotechnology, Latakia Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Samer Nasser. E-Mail: samer.na30@yahoo.com).

Received: 04/11/2018

Accepted: 25/02/2018

Abstract

The study was conducted on 27 species of *Ceratonia siliqua* L. in the years 2014 and 2015 in the northwestern region of Latakia Governorate, which is considered one of the most important natural spread areas in Syria, in order to survey its spread and characterization morphologically to develop a classification key. The carob genotypes were surveyed in four locations (Daqaqa, Wadi Qandil, Um Al-Toyoor, and Al-Basset), and characterized morphologically based on 21 characteristics of the vegetative, syphilis, fruit and seed parts. The variation of the fruit tree was only 56%, and the cultivars were divided into three independent groups, compared to 53%, which were obtained by the analysis of the studied traits which were divided into five groups. The classification keys and morphological identity were obtained for the carob genotypes in the studied area. T8 genotype in Um Al-Toyoor location was superior in its fruits characters compared with the other genotypes.

Key words: Carob (*Ceratonia siliqua* L.), Classification key, Morphological genotype, Cluster analysis.