

دراسة التركيب الكيميائي وصفات القرابة لبعض طرز الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. المنتشرة في محافظة اللاذقية

سامر ناصر*⁽¹⁾ وطلال أمين⁽¹⁾ وحافظ محفوظ⁽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: nasersamer156@gmail.com).

تاريخ القبول: 2018/09/05

تاريخ الاستلام: 2018/03/27

الملخص

أجريت الدراسة في الفترة الواقعة بين عامي 2015-2017 على 26 طرازاً تابعاً لجنس الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. في أربعة مواقع (الدقاقة، وادي قنديل، وأم الطيور، والبسيط) في المنطقة الشمالية الغربية من محافظة اللاذقية-سورية بهدف دراسة بعض الخصائص الكيميائية في قرون وبنور هذه الطرز. بالنسبة للسكريات الكلية (%) فقد سجلت أعلى نسبة في قرون الطراز T8 57.7 % يليه الطراز D3 56.9 %. وتراوحت النسبة المئوية للبروتين في القرون ما بين 5- 8.2 % وفي البذور 25- 33 % حيث سجل الطراز T8 القيم الأعلى. وسجلت أعلى قيمة للدهون (%) في قرون الطراز T8 1.83 % وفي بذور الطراز D3 3.75 % وتراوحت النسبة المئوية للمادة الجافة في قرون الخرنوب ما بين 12.15 % لدى الطراز K3 و 8.16 % لدى الطراز T1. وتباينت هذه الطرز فيما بينها بالتركيب الوراثية أكثر مما هو متعلق بتغير الظروف البيئية كون مواقع الدراسة متقاربة جغرافياً، إذ توزعت الطرز ضمن شجرة القرابة في ثلاث مجموعات ضمت الأولى منها 3 طرز والثالثة 9 طرز من جميع المواقع قيد الدراسة، وفي المقابل ضمت المجموعة الثانية 4 طرز من مواقع أم الطيور وادي قنديل والدقاقة.

الكلمات المفتاحية: الخرنوب، المحتوى الكيميائي، السكريات، البروتين، الدهون، المادة الجافة، تركيب وراثي.

المقدمة:

يتمثل الخرنوب *Ceratonia* في الحالة الطبيعية في سورية بنوع وحيد هو الخرنوب الخردلي *C. siliqua* L. الذي يتبع لصف مستورات البذور *Angiospermopsida* ورتبة البقوليات *Leguminales* و الفصيلة السيزالبينية *Caesalpinaceae* (نحال، 2002)، والتي الخرنوب شجرة مستديمة الخضرة، شكلها شبه كروي، يصل ارتفاعها إلى 20 م غالباً ما تكون أحادية الجنس ثنائية المسكن. الثمرة قرنية تحتوي ضمنها عدداً من البذور بنية لماعة وصلبة، والأوراق جلدية مركبة ريشية وترية، والأزهار بلون مخضر إلى أصفر محمر، وصغيرة جداً (نحال، 2002).

يحتوي لبّ قرون الخروب على مواد غذائية عدّة من أهمها السكر والبروتين عالي الجودة والدهون أمّا مسحوق البذور فيحتوي أيضاً البروتين وكميات وافرة من الزيوت الخالية من الكوليسترول كما يوجد في ثمار الخروب فيتامينات (أ، ب1، ب2، ب3، د) وعناصر معدنية مهمّة مثل: البوتاسيوم، والكالسيوم، والحديد، والفوسفور، والمنغنيز، والباريوم، والنحاس، والنيكل والمغنيزيوم. وتخلو الثمار من حمض الأوكساليك (Ox) الذي يحول دون امتصاص الكالسيوم والعناصر المعدنية الأخرى، وهذا من شأنه تسهيل عملية امتصاص الأمعاء لهذه المعادن والإفادة منها بشكل كبير. ويتميز بكتين الثمار بعدم تسببه بظهور أعراض الحساسية (De Pádua *et al.*, 2004).

أجريت عدة دراسات عن المواصفات الكيميائية لطرز الخروب فقد ذكر سعيد وآخرون (2005) أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على 5% بروتين و6% ألياف خام و2% رماد و2% دهون كما يحتوي أيضاً على 37.75% سكريات. واتضح من الدراسة أن السكريات الكلية الذائبة للخروب عبارة عن سكروز 12.60%، جلوكوز 9.84%، فركتوز 5.11% بالإضافة إلى سكريات بسيطة مثل الأرابينوز 1.68%، والزيلوز 3.24%، والمانوز 0.65%، والجلالكتوز 1.62% والمالتوز 2.60% وتزداد كمية السكريات في القرون كلما نضجت، كما تبدأ هذه السكريات في الزيادة بعد استطالة القرون وتتوقف وتتناسب طردياً مع الحرارة والجو الجاف أثناء فترة النضج وأكدت الدراسة أن السكريات الكلية الذائبة الموجودة في مسحوق قرون الخروب تجعله مصدراً لصناعة الحلوى.

وقام كل من (El-Shatnawi and Ereifej, 2001) بتحليل مسحوق كل من قرون وبذور الخروب لمعرفة محتوَاهما من البروتين، والدهون، والكالسيوم، والفوسفات واتضح من النتائج أن مسحوق بذور الخروب احتوى على كميات أعلى من البروتين، والألياف، والدهون والكالسيوم من مسحوق القرون بينما احتوى مسحوق القرون على كربوهيدرات وفوسفات أعلى من مسحوق البذور. تمت دراسة المحتوى الكيميائي للخروب على نطاق واسع لمختلف بلدان منطقة البحر الأبيض المتوسط. ولوحظ أن هذه التركيبة لا تعتمد فقط على العوامل التكنولوجية مثل الاستخلاص والمنهجات التحليلية بل أيضاً على النمط الوراثي للنبات والمنشأ الجغرافي والظروف المناخية وإجراءات الحصاد والتخزين (Batlle and Tous, 1997; Owen *et al.*, 2003; Biner *et al.*, 2007; Naghmouchi *et al.*, 2009; Sidina *et al.*, 2009).

ونظراً لأهمية شجرة الخروب البيئية والاقتصادية وكونها تستخدم في إعادة تشجير المناطق القاحلة والمتدهورة، وكذلك لأغراض الزينة (Girolamo and Laura, 2002). وغالباً ما تستخدم في الصناعات الغذائية والدوائية (Markis and Kefalas, 2004). ومع ذلك، هناك عدد قليل من الدراسات المتاحة والمتعلقة بمعرفة المحتوى الكيميائي لقرون وبذور الخروب. ومما سبق هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة التراكيب الكيميائية لقرون وبذور طرز الخروب المنتشرة في مواقع مختلفة من محافظة اللاذقية من خلال تحديد كلٍّ من النسبة المئوية لكلٍّ من السكريات الكلية والبروتين والدهون والألياف الخام.

مواد البحث وطرقه:

1-مواقع الدراسة:

تمّ حصر بعض مواقع الانتشار الطبيعي لطرز الخروب في شمال غرب محافظة اللاذقية إذ شملت الدراسة أربعة مواقع حيث تمّ تحديد إحداثيات هذه المواقع وارتفاعها عن سطح البحر (الجدول 1).

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

الإحداثيات الطبوغرافية		الارتفاع عن سطح البحر/ م	الموقع
N	E		
35.737	35.884	50-0	وادي قنديل
35.76	35.853	120-0	أم الطيور
35.702	35.828	140-60	الدقاقة
35.862	35.803	20-0	البسيط

2-المادة النباتية:

أجريت الدراسة على أشجار الخرنوب المنتشرة في المواقع المختارة حيث تمّ تحديد عدد الطرز المدروسة في كل موقع مع إعطاء رمز خاص لكل طراز (الجدول 2).

الجدول 2. مواقع الدراسة وعدد ورمز الطرز المدروسة

رمز الطرز المدروسة	عدد الطرز	الموقع
K1, K2, K3, K4, K5, K6	6	وادي قنديل
T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8	8	أم الطيور
D1, D2, D3, D4, D5	5	الدقاقة
B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7	7	البسيط

3-طرائق العمل:

جمعت قرون الخرنوب من الطرز المحددة للدراسة في خريف 2015 من كافة الطرز المدروسة، وتم تحديد النسبة المئوية لكل من السكريات الكلية، والبروتين، والدهون، والألياف الخام، حيث تمّ تقسيم الطرز إلى مجموعات تبعاً لكل تحليل بالاعتماد على قانون المدى الفئوي (خدام ويعقوب، 1994).

- تقدير السكريات: تمّ تقدير النسبة المئوية للسكريات الكلية بطريقة المعايرة حسب (Horwitz, 1960).

- تقدير البروتين: تمّ تقدير نسبة النيتروجين بغرض تقدير البروتين الخام بجهاز ماكرو كلداهل (Macro Kjeldahl) تبعاً للطرق الرسمية المذكورة في (AOAC (2007 حيث أن البروتين أهم المركبات الأمينية وأكثرها وجوداً في الأغذية.

- تقدير الدهون:

قدّر الدهن الكلي باستخدام جهاز الاستخلاص المتقطع Soxhlet طبقاً للطرق الرسمية للتحليل الكيميائي (AOAC, 200).

- تقدير الألياف:

تم تقدير المادة الجافة تبعاً للطرق الرسمية للتحليل الكيميائي (A.O.A.C (2000 إذ تم في البداية استخلاص الدهن من العينة الجافة ثم سخنت العينة لمدة نصف ساعة على درجة الغليان مع حمض الكبريتيك 1.25 % ثم مع قلوي مخفف هو هيدروكسيد الصوديوم 1.25 % لمدة نصف ساعة أخرى وبهذه الطريقة تم التخلص من البروتينات والكربوهيدرات في العينة.

4-التحليل الإحصائي:

عولجت النتائج باستخدام برنامج GENSTAT, 12 وتمّ حساب المتوسطات وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية 5% كما أضعنت نتائج التحليل الكيميائي للبرنامج الإحصائي (NTSYS Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis) (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:

المحتوى الكيميائي لقرون الخرنوب:

تم وضع المفتاح التصنيفي للطرز المدروسة وفقاً للقيم الناتجة عن تحليل النسبة المئوية لكلٍ من السكريات الكلية والبروتين والدهون والألياف المتواجدة في قرون وبذور الخرنوب كما موضح في الجدولين (3) و(4).

الجدول 3. المفتاح التصنيفي للطرز المدروسة تبعاً للنسبة المئوية للسكريات والبروتين والدهون والألياف في قرون الخرنوب

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 4. المفتاح التصنيفي للطرز المدروسة تبعاً للنسبة المئوية للبروتين والدهون والألياف في بذور الخرنوب

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

كما تم تحديد صفات الأشجار وفق التحاليل الخاصة بقرون وبذور الطرز المدروسة كما هو موضح في الجدولين (5) و(6).

الجدول 5. صفات الطرز المدروسة وفق التحاليل المنفذة لقرون الخرنوب

الموقع	الشجرة	السكريات	الصفة	البروتين	الصفة	الدهون	الصفة	المادة الجافة	الصفة
وادي قنديل	K1	45.23	متوسطة	5.72	قليلة	1.35	قليلة	8.99	قليلة
	K2	36.25	قليلة جداً	5.21	قليلة جداً	1.12	قليلة جداً	10.52	متوسطة
	K3	35.81	قليلة جداً	5.36	قليلة جداً	1.14	قليلة جداً	12.15	مرتفعة جداً
	K4	44.7	متوسطة	6.74	متوسطة	1.66	مرتفعة	11.32	مرتفعة
	K5	47.52	متوسطة	6.82	متوسطة	1.49	متوسطة	10.51	متوسطة
	K6	42.13	قليلة	5.98	قليلة	1.38	قليلة	10.59	مرتفعة
أم الطيور	T1	44.62	متوسطة	6.35	متوسطة	1.49	متوسطة	8.16	قليلة جداً
	T2	47.21	متوسطة	6.57	متوسطة	1.62	مرتفعة	9.72	قليلة
	T3	46.35	متوسطة	6.84	متوسطة	1.51	متوسطة	9.79	متوسطة
	T4	43.21	قليلة	5.94	قليلة	1.34	قليلة	10.92	مرتفعة
	T5	43.33	قليلة	6.71	متوسطة	1.52	متوسطة	10.48	متوسطة
	T6	42.19	قليلة	6.14	قليلة	1.24	قليلة جداً	8.56	قليلة جداً
	T7	50.26	مرتفعة	7.44	مرتفعة	1.59	مرتفعة	11.25	مرتفعة
	T8	57.7	مرتفعة جداً	8.2	مرتفعة جداً	1.83	مرتفعة جداً	10.47	متوسطة
الدقاقة	D1	35.7	قليلة جداً	5	قليلة جداً	1.24	قليلة جداً	8.91	قليلة جداً
	D2	45.56	متوسطة	6.34	متوسطة	1.51	متوسطة	11.95	مرتفعة جداً
	D3	56.9	مرتفعة جداً	8.12	مرتفعة جداً	1.82	مرتفعة جداً	8.93	قليلة جداً
	D4	42.98	قليلة	5.78	قليلة	1.28	قليلة	9.61	قليلة
	D5	41.23	قليلة	5.73	قليلة	1.38	قليلة	10.94	مرتفعة
البسيط	B1	44.89	متوسطة	6.89	متوسطة	1.51	متوسطة	10.53	متوسطة
	B2	45.61	متوسطة	7.52	مرتفعة	1.31	قليلة	8.99	قليلة
	B3	47.44	متوسطة	6.39	متوسطة	1.64	مرتفعة	8.94	قليلة جداً
	B4	45.95	قليلة	6.11	قليلة	1.28	قليلة	9.74	قليلة
	B5	52.31	مرتفعة	7.48	مرتفعة	1.75	مرتفعة جداً	12.12	مرتفعة جداً
	B6	46.78	قليلة	6.79	متوسطة	1.32	قليلة	9.71	قليلة
	B7	47.82	متوسطة	6.68	متوسطة	1.51	متوسطة	11.94	مرتفعة جداً
		1.495		0.707		0.1112		0.5556	L.S.D

الجدول 6. صفات الطرز المدروسة وفق التحاليل المنفذة لبذور الخرنوب

الموقع	الشجرة	البروتين	الصفة	الدهون	الصفة	المادة الجافة	الصفة
وادي قنديل	K1	29.65	قليلة	3.16	قليلة	15.91	قليلة
	K2	25	قليلة جداً	2.7	قليلة جداً	15.1	متوسطة
	K3	27.32	قليلة جداً	3.12	قليلة جداً	17.35	مرتفعة جداً
	K4	29.32	متوسطة	3.29	مرتفعة	16.94	مرتفعة
	K5	30.26	متوسطة	3.49	متوسطة	17.38	متوسطة
	K6	27.89	قليلة	2.98	قليلة	18.6	مرتفعة
أم الطيور	T1	29.14	متوسطة	3.58	متوسطة	17.11	قليلة جداً
	T2	31.31	متوسطة	3.54	مرتفعة	17.58	قليلة
	T3	29.56	متوسطة	3.2	متوسطة	16.91	متوسطة
	T4	28.06	قليلة	2.84	قليلة	15.74	مرتفعة
	T5	30.97	متوسطة	3.74	متوسطة	17.11	متوسطة
	T6	27.84	قليلة	3.11	قليلة جداً	16.48	قليلة جداً
	T7	31.06	مرتفعة	3.45	مرتفعة	17.86	مرتفعة
	T8	33	مرتفعة جداً	3.48	مرتفعة جداً	18.54	متوسطة
الدقاقة	D1	25.64	قليلة جداً	2.88	قليلة جداً	15.66	قليلة جداً
	D2	29.48	متوسطة	3.27	متوسطة	16.94	مرتفعة جداً
	D3	32.89	مرتفعة جداً	3.75	مرتفعة جداً	16.67	قليلة جداً
	D4	26.94	قليلة	3.13	قليلة	15.71	قليلة
	D5	27.18	قليلة	2.84	قليلة	16.42	مرتفعة
البسيط	B1	29.36	متوسطة	3.11	متوسطة	18.37	متوسطة
	B2	32.84	مرتفعة	3.27	قليلة	16.32	قليلة
	B3	28.91	متوسطة	3.35	مرتفعة	15.64	قليلة جداً
	B4	26.94	قليلة	3.08	قليلة	15.94	قليلة
	B5	30.88	مرتفعة	3.56	مرتفعة جداً	16.84	مرتفعة جداً
	B6	27.86	متوسطة	3.09	قليلة	15.96	قليلة
	B7	29.55	متوسطة	3.25	متوسطة	18.37	مرتفعة جداً
		2.230		0.4218		0.7213	
		L.S.D					

يلاحظ من الجدولين (5) و(6) في اعلاه نتائج المحتوى الكيميائي وصفات الطرز لقرون الخرنوب ويبدو أن السكريات الكلية سجلت أعلى نسبة في قرون الطراز T8 إذ بلغت 57.7%، جاء بعده الطراز D3 إذ بلغت 56.9% وقد تفوق هذان الطرازان بشكل معنوي مقارنة مع الطرز الأخرى، في المقابل أعطى الطراز D1 أقل نسبة سكريات إذ بلغت 35.7%. جاءت هذه النتائج مقارنة لما وجدته Rizzo *et al.*, (2004) عند دراستهم لمسحوق قرون الخرنوب إذ وجدوا أن كل 100 غ من مسحوق قرون الخرنوب احتوى على 52.89% سكريات كلية. واتفقت هذه النتائج مع دراسة Lipumbu (2007) على مسحوق الخرنوب الخام والمحمص على درجة حرارة 150 م لمدة 75 دقيقة واتضح من نتائج التحليل الكيميائي أن مسحوق قرون الخرنوب الخام احتوى على سكريات كلية تراوحت نسبتها بين 40.69 - 54.74%، فضلاً عن احتواءه على 3.07 - 4.42% بروتين و0.37-0.84% دهون.

وبالانتقال إلى البروتين (كنسبة مئوية) فقد تراوحت نسبته في القرون ما بين (5 - 8.2%) وفي البذور (25 - 33%) ويمكن الإشارة إلى أن الطراز T8 قد سجل القيم الأعلى في كلا المجالين السابقين متفوقاً بمعنوية واضحة على بقية الطرز المدروسة. وبالمقابل فقد كانت النسبة الأدنى للبروتين المتواجد في القرون والبذور لدى الطرازين (D1 وK2 على التوالي).

وتجدر الإشارة إلى توافق النتائج السابقة مع نتائج العديد من الباحثين فقد أشار سعيد وآخرون (2005) إلى تواجد البروتين بنسبة 5% في قرون الخرنوب. ووجد Owen *et al.*, (2003) أن مسحوق قرون الخرنوب احتوى على 6% بروتين كما أشارت أولياء (2008)

إلى أن 100 غ من مسحوق قرون الخرنوب احتوى على 8.45 ± 0.01 % بروتين كما أشارت النتائج إلى أن مسحوق بذور الخرنوب تضمن كميات أعلى من البروتين، والألياف، والدهون والكالسيوم مقارنةً مع مسحوق القرون بينما احتوى مسحوق القرون على كربوهيدرات وفوسفات أعلى من مسحوق البذور (Afif *et al.*, 2008; Talhouk *et al.*, 2005; ; El-Shatnawi and Ereifej., 2001; El-Batal *et al.*, 2016).

تمتاز الزيوت والدهون بأنها مركبات لا تذوب في الماء وقليلة الذوبان في الكحول، بينما تذوب بسهولة في المذيبات العضوية بصورة مزيج أو منفردة وسجلت أعلى قيمة في قرون الطراز T8 (1.83%) ليسجل تفوقاً معنوياً على بقية الطرز المدروسة باستثناء الطراز D3 (1.82%) أما فيما يتعلق بالبذور فقد كانت القيمة الأعلى (3.75%) لدى بذور الطراز D3 بينما سجلت القيم الأدنى لدى الطراز K2 في كل من القرون والبذور (1.12-2.7 % على التوالي) وينسجم ما سبق مع القيم التي أشار إليها (2007) Lipumb الذي ذكر بتواجد الدهون بنسبة تراوحت ما بين 1.3 – 1.8 % في قرون الخرنوب. ومن جهته يحتوي مسحوق قرون الخرنوب على مواد غذائية عديدة من أهمها السكر بنسبة 55% والدهون بنسبة 2.5 – 3.5 % (Avallone *et al.*, 2002).

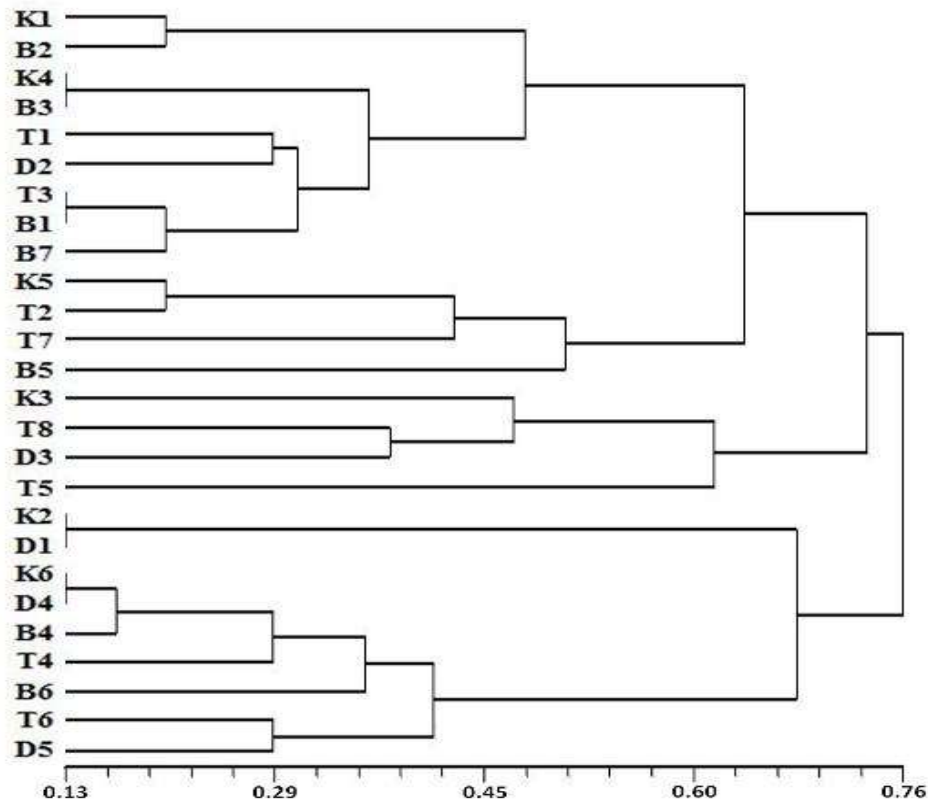
الألياف هي عبارة عن الجزء المتبقي من المادة الغذائية بعد هضمها مع الحامض المخفف والقلوي المخفف وهو يعتبر مقياس السيليلوز وما يصاحبه من اللجنين ومن المعروف أن درجة هضم الألياف تتوقف على مدى احتوائها على السيليلوز والبنوزان. حيث أن اللجنين والبكتين غير قابلين للهضم مطلقاً وعلى ذلك فإن هضم الألياف يعتبر مقياساً للقيمة الغذائية وعلى جودة الخضراوات والفواكه ومدى طراوتها ونضجها (Koebnick and Zunft, 2004) وبالانتقال إلى النسبة المئوية للمادة الجافة في قرون الخرنوب فقد تراوحت ما بين 12.15 % لدى الطراز K3 و 8.16 % لدى الطراز T1. في حين سجلت النسبة الأعلى للمادة الجافة في بذور الطراز K6 (18.6%) والنسبة الأقل في بذور الطراز K2 (15.1%) وهذا ينسجم مع نتائج Owen *et al.*, (2007) الذين أشاروا إلى تواجد الألياف بنسبة 18 % في قرون الخرنوب. كما أشار (Shawakfeh and Ereifej (2005) إلى أن قرون الخرنوب تحتوي على كمية كبيرة من الألياف (4.2-39.8%).

أظهرت نتائج التحليل العنقودي المتعلقة بالصفات الكيميائية لقرون وبذور الطرز المدروسة وجود نسبة عالية من التباين بين هذه الطرز وصلت إلى نسبة 78%، وقد توزعت الطرز ضمن شجرة القرابة في ثلاث مجموعات رئيسية اختلفت هذه المجموعة بعدد الطرز التي تتضمنها ومواقع انتشارها إضافة لنسبة التباين بين طرز كل مجموعة (الشكل 1).

ضمت المجموعة الأولى أكبر عدد من الطرز المدروسة (13 طراز) من جميع المواقع منها خمسة طرز من موقع البسيط (B7, B5, B1, B2, B3)، وأربع طرز من أم الطيور (T1, T2, T3, T7)، وثلاثة طرز من وادي قنديل (K1, K4, K5) إضافة لطرز وحيد من الدقاقة (D2) بنسبة تباين وصلت ضمن طرز هذه المجموعة إلى (65%).

ضمت المجموعة الثانية أربعة طرز من ثلاثة مواقع، منها الطرازين (T5, T8) من أم الطيور و طراز واحد من كل وادي قنديل (K3) و الدقاقة (D3) بنسبة تباين حوالي (62%) بين الطرز الأربعة المذكورة.

أما المجموعة الثالثة والأخيرة فضمت تسعة طرز توزعت على جميع المواقع المدروسة وبمعدل طرازين من مواقع وادي قنديل (K2, K6) وأم الطيور (T4, T6) والبسيط (B4, B6)، وثلاثة طرز من موقع الدقاقة (D1, D4, D5)، وبلغت نسبة التباين بين الطرز التسعة التي تشكل هذه المجموعة (68%).



الشكل 1. شجرة القرابة العنقودية الناتجة عن تحليل 10 صفات مظهرية وكيميائية لثمار و بذور طرز الخرنوب المدروسة أدنى نسبة تباين بين الطرز المدروسة (13%) ظهرت بشكل متكرر ولكن الملفت للنظر أنها بين طرز من مواقع مختلفة (K4 و B3، B1 و T3 و K2 و D1، K6 و D4)، بينما ظهرت أعلى نسبة تباين (76%) بين طرز المجموعة الثالثة وباقي الطرز المدروسة. إن التقارب الواضح بين بعض طرز المواقع المختلفة يعطي انطباعاً أولياً عن ارتباط هذا التباين بتباين في التركيب الوراثية للطرز المدروسة أكثر مما هو متعلق بتغير الظروف البيئية، كون مواقع الدراسة متقاربة جغرافياً ومنتشرة بشكل بري في منطقة الدراسة، وبالتالي لا يوجد أي من هذه الطرز يخضع لمعاملات زراعية خاصة به ومختلفة عن باقي الطرز. وقد أظهرت الكثير من الدراسات التي تناولت طرز الخرنوب في بلدان عديدة من حوض البحر المتوسط تبايناً مورفولوجياً ووراثياً بين بعض الطرز المنتشرة في مواقع متقاربة جغرافياً أو ضمن طرز الموقع الواحد (Barracosa *et al.*, 2008).

الاستنتاجات:

1- نستنتج من الدراسة الحالية أن قرون و بذور الخرنوب من الطراز T8 تميزت بمحتواها العالي من السكريات والبروتينات، بينما وجدت أقل نسبة سكريات في قرون و بذور الطراز D1 وأقل نسبة بروتينات في قرون الطراز D1 و بذور الطراز K2. وقد احتوت قرون الطراز T8 و بذور الطراز D3 على أعلى نسبة دهن، في المقابل سجلت أقل قيمة دهن في قرون و بذور الطراز K2. ووجدت أعلى نسبة للمادة الجافة في القرون في الطراز K3 وأقل نسبة في الطراز T1، بينما احتوت بذور الطراز K6 على النسبة الأعلى من المادة الجافة والطرز k2 على النسبة الأقل.

4- أظهرت نتائج التحليل العنقودي المتعلقة بالصفات الكيميائية لقرون و بذور الطرز المدروسة وجود نسبة عالية من التباين بين هذه الطرز وصلت لـ 78%، حيث توزعت الطرز ضمن شجرة القرابة في ثلاثة مجموعات رئيسية: ضمت المجموعة الأولى (13 طراز)

والمجموعة الثالثة (9 طرز) من جميع المواقع المدروسة بينما ضمت المجموعة الثانية أربعة طرز من ثلاثة مواقع (أم الطيور، وادي قنديل، الدقاقة)، أي أن تتباين هذه الطرز فيما بينها وراثياً أكثر مما هو متعلق بتغير الظروف البيئية كون مواقع الدراسة متقاربة جغرافياً.

التوصيات:

1- ضرورة استغلال الصفات المرغوبة التي تميز طرز الخرنوب المدروسة وإدخالها في برامج التربية والتحسين الوراثي، وضرورة متابعة الدراسة على طرز الخرنوب المدروسة بغرض نشر زراعتها قبل انقراضها.

3- استمرار دراسة التنوع الحيوي الذي تتميز به غاباتها بغرض الاستفادة منه وحفظه في بنوك وراثية ليبقى ثروة للأجيال القادمة.

كلمة شكر:

أقدم بخالص الشكر والامتنان للأستاذ الدكتور طلال أمين وللدكتور الباحث حافظ محفوض على تقديمهما كل المساعدة والمتابعة الحثيثة لخطوات إنجاز هذا البحث. كما أقدم بالشكر لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية وكلية الزراعة بجامعة تشرين لدورهما في تأمين كافة مستلزمات البحث.

المراجع:

أولياء، عهود بن فهد بن عبد العزيز (2008). إعداد وتقييم بعض المنتجات الغذائية المضاف لها مسحوق الخرنوب. رسالة ماجستير.

قسم التغذية وعلوم الاطعمة، كلية التربية للاقتصاد المنزلي، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية. 141 صفحة.

نحال، إبراهيم (2002). علم البيئة الحراجية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات كلية الزراعة، جامعة حلب. الصفحات (220-223).

سعيد، جلييلة أحمد وخالد عبد الحكيم ومدحت يوسف مراد وصابر فهيم محمود (2005). زراعة وإنتاج الخرنوب، معهد المحاصيل البستانية، مركز البحوث الزراعية، القاهرة، جمهورية مصر العربية. ص 22 - 25 .

خدام، علي وغسان يعقوب (1994). أساسيات علم الإحصاء وتصميم التجارب الزراعية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية، ص 296.

Afif, M.; C. Messaoud; A. Baoulila; H. Chougrani; A. Bejaoui; M.N. Rejeb; and M. Boussaid (2008). Genetic structure of Tunisian natural carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) populations inferred from RAPD markers. Ann. For. Sci., 65: 710.

AOAC. (2007). Official methods of Analysis of AOAC international. Gaithersburg. Maryland. 2: 955.04: 33: 990. 19: 945.46.

Avallone, F; F. Cosenza; C. Farina; and M. Baraldi (2002). Extraction and purification from *Ceratonia siliqua* of compounds acting on central and peripheral benzodiazepine receptors. Fitoterapia. 73: 5: 390-396.

Barracosa, P; P. Lima; M.B. Lima; and A. Cravador (2008). Analysis of genetic diversity in Portuguese *Ceratonia siliqua* L. cultivars using RAPD and AFLP markers. Scientia Horticulturae. 118: 189-199.

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, 1997.

- Biner, B.; H. Gubbuk; M. Karhan; M. Aksu; and M. Pekmezci (2007). Sugar profiles of the pods of cultivated and wild types of carob bean (*Ceratonia siliqua* L.) in Turkey. *Food Chem.*, 2007, 100: 1453–1455.
- De Pádua, M.; P.S.G. Fontoura; and A.L. Mathias (2004). Chemical composition of *Ulvaria oxysperma* (Kützting) bliding, *Ulva lactuca* (Linnaeus) and *Ulva fascita* (Delile). *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 47: 49–55.
- El-Batal, H.; A. Hasib; A. Ouatmane; F. Dehbi; B. Jaouad; and A. Boulli (2016). Sugar composition and yield of syrup production from the pulp of Moroccan carob pods (*Ceratonia siliqua* L.).
- El-Shatnawi, M.K.J.; and K.I. Ereifej (2001). Chemical composition and livestock ingestion of carob (*Ceratonia siliqua* L.) seeds. *Journal of Range-Management*. 54(6): 669-673.
- Girolamo, R.; and D. Laura (2002). Evaluation and preservation of genetic resources of carob (*Ceratonia siliqua* L.) in southern of Italy for pharmaceutical use. *Breeding Res. Aromatic Med. Plant*. 9: 367-372.
- Horwitz, W. (1960). official and tentative methods of analysis 9th ED. Association of official agricultural Chemists, Washington, D.C, 314-320.
- Koebnick, C.; and H.J.F. Zunft (2004). Potential of dietary fiber from carob pods in prevention and therapy of hypercholesterolemia and metabolic syndrome. *Ernahrungs- Umschau*.51(2):46-50.
- Lipumbu, L.M. (2007). Proximate composition of South African grown carob (*Ceratonia siliqua* L.). University of Stellenbosch Dept of Food Science. 21(41): 1727:1738.
- Markis, D.P.; and P. Kefalas (2004). Carob pods (*Ceratonia siliqua* L.) as a source of polyphenolic antioxydants. *Food Technol. Biotechnol.*, 42 (2): 105–108.
- 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.
- Owen, R.W.; R. Haubner; W.E. Hull; B. Spiegelhalder; D.P. Markis and P. Kefalas (2004). Carob pods (*Ceratonia siliqua* L.) as a source of polyphenolic antioxydants. *Food Technol. Biotechnol.* 42 (2): 105– 108.
- Rizzo, V.; F. Tomaselli; A. Gentile; S. La Malfa; and E. Maccarone (2004). Rheological properties and sugar composition of locust bean gum from different carob varieties (*Ceratonia siliqua* L.). *J. Agric. Food Chem.*, 52(26):7925-7930.
- Rohlf, F.J. (2002). Numerical taxonomy and multivariate analysis system. NTSYS version, Applied Biostatistics Inc., New York, Stoy Book. N.Y.USA 23.
- Shawakfeh, K.; and K.I. Ereifej (2005). Pod Characteristics of two *Ceratonia siliqua* L. varieties from Jordan. *Ital. J. Food Sci.*, 17 (2):187–194.
- 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.
- Talhok, S.N.; P. Van Breugel; R. Zurayk; A. Al-Khatib; J. Estephan; A. Ghalayini; N. Debian and D. Lychaa (2005). Status and prospects for the conservation of remnant semi-natural carob *Ceratonia siliqua* L. populations in Lebanon. *For. Ecol. Manage.* 206:49–59.

A Study of the Chemical Composition and Relationship Characteristics of Some *Ceratonia siliqua* L. | Genotypes Spread in Latakia Governorate

Samer Nasser^{*(1)} Tala Amin⁽¹⁾ and Hafez Mahfoud⁽²⁾

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

(2). Biotechnology Department, General Commission for Scientific and Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Samer Nasser. E-Mail: nasersamer156@gmail.com).

Received: 27/03/2018

Accepted: 05/09/2018

Abstract

The study was conducted between 2015 and 2017 on 26 species of *Ceratonia siliqua* L. at four locations viz. AL Dakaka, Wadi Qandil, Um Al-Toyoor and Al-Baseet, in the north-western region of Latakia governorate, Syria in order to study some chemical properties in the pods and seeds of these species. For total sugars (%), the highest percentage was found in T8 pods (57.7%) followed by the D3 (56.9%). The percentage of protein in the pods ranged between (5- 8.2%) and seeds (25-33%) where T8 recorded the highest values. The highest fat value was found in T8 (1.83%) and D3 (3.75%). The percentage of dry matter in the pods ranged from 12.15% in K3 and 8.16% in T1. These genotypes differed genetically more than because of environmental conditions because the locations of the study were geographically close. The genotypes were distributed within the relationship tree in three groups, the first included 3 genotypes and the third contains 9 genotypes from all the study locations. In contrast, the second group included 4 genotypes from the locations of Um Al-Toyoor, Wadi Qandil and Al-Dakaka.

Key words: Carob (*Ceratonia siliqua* L.), Chemical composition, Sugars, Protein, Fat, Dry matter, genotypes.